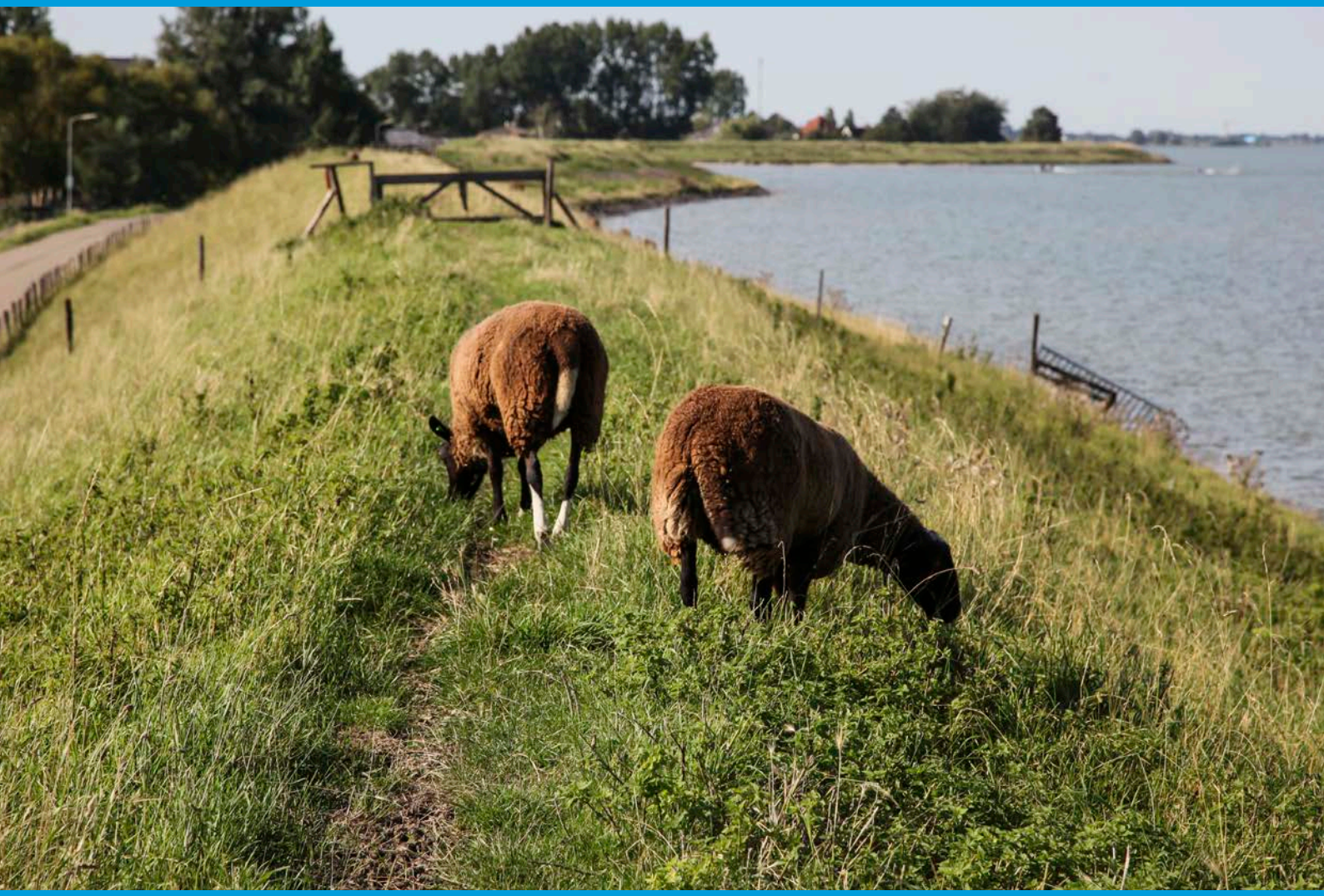
hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Versterking Markermeerdijken



Projectplan Waterwet

hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Versterking Markermeerdijken
Projectplan Waterwet

Projectomschrijving	Versterking Markermeerdijken		
Documentnummer	AMMD-000339 (18.0214632)		
Verantwoordelijk cluster	Planproces en vergunningen		
Werkpakket	WP-005 - Planproces		
Object	Projectplan Waterwet		
Versienummer	3.1	Versiedatum	September 2018

Autorisatiekader

Opsteller		Gecontroleerd		Vrijgegeven	
Kees Pabbruwee Britt de Groen Mirjam Molen		Kees Pabbruwee		Erica Nijpels	

Documenthistorie

Versienummer	Versiedatum	Omschrijving
1.0	Maart 2017	Ontwerp Projectplan Waterwet Versterking Markermeerdijken
2.0	Oktober 2017	Ontwerp Projectplan Waterwet Versterking Markermeerdijken incl. wijzigingen n.a.v. besluit minister
2.1	November 2017	Ontwerp Projectplan Waterwet Versterking Markermeerdijken incl. redactionele wijzigingen
3.0	Juli 2018	Projectplan Waterwet Versterking Markermeerdijken
3.1	September 2018	Projectplan Waterwet Versterking Markermeerdijken t.b.v. vaststelling door college van hoofdingelanden

Voorwoord

Werken aan de dijken is een Hollandse traditie. De dijkversterking tussen Hoorn en Amsterdam wordt uitgevoerd in een zeer karakteristiek en waardevol stuk Nederland. Voor de Markermeerdijken is het een grote uitdaging om alle belangen af te wegen. Een afweging die rekening houdt met de kansen en bedreigingen voor een veilige dijk, natuur, cultuurhistorie en landschap, recreatie, de lokale economie en de bewoners. Dit heeft geleid tot een ontwerp dat deze dijk in 2021 weer veilig maakt voor nu en de komende vijftig jaar. Een dijk die past in haar omgeving en een nieuw hoofdstuk toevoegt aan haar rijke historie.

Het opstellen van het Projectplan Waterwet en de bijbehorende planproducten heeft tijd en uitgebreide studie gevergd; op de resultaten kunnen wij trots zijn. Om gelijktijdig de ruimtelijke kwaliteit van het gebied te versterken, stelt de Provincie Noord-Holland met de betrokken gemeenten, natuurorganisaties, recreatieschap en (lokale) ondernemers een Ambitieprogramma Ruimtelijke Kwaliteit Kustzone Hoorn-Amsterdam op. De Provincie coördineert de uitvoering van dit programma.

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier is beheerder van de Markermeerdijken en verantwoordelijk voor de veiligheid van het achterland. De versterkingsopgave beslaat in totaal 33,8 kilometer aan te versterken Markermeerdijken tussen Hoorn en Amsterdam. De Markermeerdijken beschermen 1,2 miljoen inwoners van Noord-Holland en 25 miljard euro aan economische waarden.

Op 5 juli 2017 is door het Hoogheemraadschap, de Provincie Noord-Holland en de Minister van Infrastructuur en Waterstaat besloten om de dijkversterking bij Durgerdam (Module 16: Durgerdammerdijk) te temporiseren. Dit betekent dat is afgesproken om voor Durgerdam een separaat Projectplan Waterwet op te stellen en te streven eind 2018 de besluitvormingsprocedure te starten. Tevens is voor Uitdam (Module 14: Uitdam dorp) in gezamenlijk overleg besloten om het advies van de Deltacommissaris onverkort over te nemen.

Het Projectplan Waterwet beschrijft de noodzaak van de versterking van de Markermeerdijken, de wijze van uitvoering en de eventuele nadelige gevolgen en hoe deze worden voorkomen of hersteld. Dit plan vormt de basis voor de dijkversterking die in 2019 start en eind 2021 voor de meeste modules en secties gereed is.

Dit plan is opgesteld door HHNK in alliantie met Boskalis, KWS Infra en Van Hattum en Blankenvoort. De Alliantie Markermeerdijken zal na vaststelling, dit plan uitvoeren. Bij de totstandkoming van het Projectplan is gebruik gemaakt van de meest actuele technische kennis, bijvoorbeeld over de sterkte van dijken op veengrond en de veiligheidsnormering die vanaf 2017 geldt.

Het College van hoofdingelanden heeft dit Projectplan Waterwet vastgesteld. Gedeputeerde Staten van de Provincie Noord-Holland coördineert de terinzagelegging van het Projectplan met de benodigde vergunningen en ontheffingen en beslist over de goedkeuring van het Projectplan.

Kees Stam,

Hoogheemraad Waterveiligheid
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Inhoudsopgave

1 Inleiding 11

1.1 Aanleiding 11

1.2 Korte beschrijving van de huidige situatie 13

1.2.1 Wonen en Werken 13
1.2.2 Infrastructuur en Bereikbaarheid 14
1.2.3 Natuur 14
1.2.4 (Water)recreatie en toerisme 14
1.2.5 Landbouw 15
1.2.6 Visserij 15
1.2.7 Historisch landschap, cultuurhistorische waarden en archeologie 15

1.3 Indeling in deelgebieden 15

1.3.1 Hoornse Hop 16
1.3.2 Kogenland 16
1.3.3 Zeevang 16
1.3.4 Gouwzee 16
1.3.5 Waterland 16

1.4 Projectgeschiedenis 18

1.5 Karakter van het Projectplan 20

1.6 Wijzigingen ten opzichte van het Ontwerp Projectplan Waterwet 21

1.6.1 Toetsingsadvies Commissie voor de m.e.r 22
1.6.2 Actuele technische inzichten 22
1.6.3 Zienswijzen 24
1.6.4 Uitvoeringsgereed maken van het ontwerp 25
1.6.5 Uitwerken van overgangen en aansluiting fiets- en wandelverbinding 26
1.6.6 Ruimtelijke inpassingsmaatregelen 26
1.6.7 Redactionele wijzigingen 27

1.7 Leeswijzer 27

2 Doelstelling en randvoorwaarden 28

2.1 Nut en noodzaak 28

2.2 Versterkingsopgave 29

2.3 Modules en dijksecties 31

2.4 Doelstelling 34

2.5 Technische randvoorwaarden voor het ontwerp 34

2.5.1 Nieuwe normering 34
2.5.2 50 Jaar veilig 35
2.5.3 Sober, robuust en doelmatig 35
2.5.4 Lokale omstandigheden Markermeerdijken 36

3 Projectbeschrijving 39

3.1 Veiligheidstekorten 39

3.1.1 Onvoldoende kruinhoogte van de dijk 39
3.1.2 Onvoldoende binnen- en buitenwaartse (macro)stabiliteit 39
3.1.3 Onvoldoende stabiliteit/kwaliteit van de bekleding 40
3.1.4 Kans op opbarsten, piping of opdrijven van de dijk 40
3.1.5 Geconstateerd veiligheidstekort per module 40

3.2 Versterkingsoplossingen 44

3.2.1 Binnenwaartse asverschuiving 44
3.2.2 Buitenwaartse asverschuiving 45
3.2.3 Op de as 45
3.2.4 Oeverdijk 47
3.2.5 Dijk buitenom 48
3.2.6 Havendam/strekdam 48
3.2.7 Constructieve versterking 49

3.3 Lokale maatregelen 50

3.3.1 Aanbrengen ruwere steenbekleding 50
3.3.2 Versterken van de ondergrond 51

3.4 Bewezen Sterkte 51

4 De Versterking 54

4.1 Totstandkoming onderzochte alternatieven en het voorkeursalternatief 54

4.1.1 Ontwerpvisie 54
4.1.2 Ontwerpproces 56

4.2 Overzicht van de gekozen oplossing (voorkeursalternatief) 58

4.3 Onderbouwing gekozen oplossing (voorkeursalternatief) per module 61

4.3.1 Module 1 Hoorn binnenstad 62
4.3.2 Module 2 Strand Hoorn 63
4.3.3 Module 3 Grote Waal en de Hulk 64
4.3.4 Module 4 De Kogen 66
4.3.5 Module 5 Etersheimerbraak 67
4.3.6 Module 6 Heintjesbraak en Warder 69
4.3.7 Module 7 Zeevang 71

4.3.8 Module 8 Haven Edam 72
4.3.9 Module 9 Broeckgouw Edam 73
4.3.10 Module 10 Noordeinde Volendam 74
4.3.11 Module 11 Pieterman 75
4.3.12 Module 12 Katwoude 77
4.3.13 Module 13 De Nes en Opperwoud 78
4.3.14 Module 14 Uitdam dorp 80
4.3.15 Module 15 Uitdammerdijk 82
4.3.16 Ruimtelijke kwaliteit en bijbehorende inpassingsmaatregelen (Integraal ontwerp) 83

4.4 De gekozen oplossing (voorkeursalternatief) per deelgebied ingepast in haar omgeving 91

4.4.1 Samenhangend geheel Markermeerdijken 91
4.4.2 Hoornse Hop: stad en cultuurhistorie - monumentale dijk in nieuw landschap 91
4.4.3 Kogenland: historisch zetstuk- variatie en fijnzinnige verbindingen 92
4.4.4 Zeevang: robuuste natuur in open landschap 93
4.4.5 Gouwzee: kraamkamer voor de natuur 93
4.4.6 Waterland; rijksmuseum aan het water 93

4.5 Kunstwerken en constructieve versterkingen 94

4.5.1 Inlaat Noord 95
4.5.2 Inlaat Westerkogge 95
4.5.3 Uitlaatconstructie Noord 95
4.5.4 Gemaal Westerkogge 96
4.5.5 Uitlaatconstructie Zuid 96
4.5.6 Inlaat Zuid 96
4.5.7 Constructieve versterking Bedijkte Waal 96
4.5.8 Duiker Rietkoog 96
4.5.9 Keersluis Hornsluis 96
4.5.10 Gemaal Warder 96
4.5.11 Constructieve versterking Zwembad Warder 97
4.5.12 Gemaal Volendam 97
4.5.13 Uitwateringssluis Hoge Dijk 97
4.5.14 Hevelleiding Katwoude 97
4.5.15 Afwateringsduiker De Nes 97
4.5.16 Constructieve versterking Uitdam dorp 97

4.6 Ruimtebeslag 99

4.7 Flexibiliteitsbepaling 100

5 Wijze van uitvoering 101

5.1 Bijzonderheden bij de uitvoering van de Versterking 101

5.1.1 Ophoogslagen 101
5.1.2 Zetting 102
5.1.3 Tijdelijke steunbermen 105

5.1.4 Grondverbetering 106

5.2 Werkzaamheden reguliere dijkversterking 107

5.2.1 Binnenwaartse versterking 107
5.2.2 Buitenwaartse versterking 107
5.2.3 Gecombineerde versterking (binnen- en buitenwaarts) 108

5.3 Werkzaamheden oeverdijk 108

5.4 Werkzaamheden kunstwerken en constructieve versterking 109

5.4.1 Werkzaamheden kunstwerken 109
5.4.2 Werkzaamheden constructieve versterking 109

5.5 Aanvoer van materiaal en gebruik materieel 111

5.5.1 Aanvoer materiaal hoofdzakelijk over water 111
5.5.2 Aanvoer materiaal deels over land 113
5.5.3 Depots 113
5.5.4 Inzet van materieel 115

5.6 Planning en fasering 116

5.6.1 Open en gesloten seizoen 116
5.6.2 Fasering 117

5.7 Conditionering (overige uitvoeringsaspecten) 117

5.7.1 Kabels en leidingen 117
5.7.2 Bodemverontreiniging 118
5.7.3 Niet gesprongen explosieven 121
5.7.4 Archeologie 122
5.7.5 Grondverwerving 127

6 Waterstaatskundig beheer 130

6.1 Beheer en Onderhoud 130

6.1.1 Beheer en onderhoud reguliere versterking en kunstwerken 130
6.1.2 Beheer en onderhoud oeverdijk 131

6.2 Instelperiode 134

6.3 Legger en Peilbesluit HHNK 134

7 Beschrijving per module 136

7.1 Module 1 Hoorn binnenstad 137

7.2 Module 2 Strand Hoorn 141

7.3 Module 3 Grote Waal en de Hulk 147

7.4 Module 4 De Kogen 153

7.5 Module 5 Etersheimerbraak 161

7.6 Module 6 Heintjesbraak en Warder 167

7.7 Module 7 Zeevang 175

7.8 Module 8 Haven Edam 183

7.9 Module 9 Broeckgouw Edam 189

7.10 Module 10 Noordeinde Volendam 195

7.11 Module 11 Pieterman 201

7.12 Module 12 Katwoude 207

7.13 Module 13 De Nes en Opperwoud 213

7.14 Module 14 Uitdam dorp 219

7.15 Module 15 Uitdammerdijk 225

8 Toetsen aan de Waterwet 235

8.1 Waterveiligheid 235

8.1.1 Overstromingen 235
8.1.2 Wateroverlast 235
8.1.3 Waterschaarste 237

8.2 Chemische en ecologische waterkwaliteit 237

8.2.1 Chemische waterkwaliteit 237
8.2.2 Ecologische waterkwaliteit 238

8.3 Maatschappelijke functies 243

8.3.1 Natuur 244
8.3.2 (Water)recreatie 245
8.3.3 Landbouw 251
8.3.4 Visserij 252
8.3.5 Drinkwater, Proces- en Koelwater 253
8.3.6 Scheepvaart 253
8.3.7 Archeologie, gebouwd erfgoed en historisch landschap 254

9 Landschappelijke waarden, natuur en cultuurhistorische waarden 256

9.1 Landschappelijke waarden 256

9.1.1 Kader Ruimtelijke Kwaliteit 256
9.1.2 Provinciaal Ruimtelijke Verordening: aardkundige waarden 261
9.1.3 Leidraad Landschap en Cultuurhistorie 262
9.1.4 Beeldkwaliteitsplan Westfriese Omringdijk 266

9.2 Natuur 268

9.2.1 Invloed op Natura 2000-gebieden 268
9.2.2 Invloed op Natuurnetwerk Nederland, Ecologische Verbindingzones en Weidevogelleefgebieden 275
9.2.3 Soortenbescherming 279

9.3 Cultuurhistorische waarden 288

9.3.1 Rijksbescherming van cultuurhistorische waarden 289
9.3.2 Provinciale bescherming van cultuurhistorische waarden 291
9.3.3 Gemeentelijke bescherming van cultuurhistorische waarden 294

10 Beperking algemene nadelige gevolgen 295

10.1 Wonen en Werken 295

10.1.1 Algemene uitgangspunten 295
10.1.2 Trillingen 296
10.1.3 Geluidhinder 297
10.1.4 Lichthinder 299
10.1.5 Luchtkwaliteit 299
10.1.6 Stuiven van zand 299
10.1.7 Grondwaterpeil 300
10.1.8 Bouwkundige opnames 300

10.2 Infrastructuur en bereikbaarheid 301

10.2.1 Verkeer en parkeren 302

11 Belangen van Derden 305

11.1 Belanghebbenden 305

11.1.1 Bewoners 305
11.1.2 Agrariërs 305
11.1.3 Natuurorganisaties 306
11.1.4 Visserij 306
11.1.5 Recreanten en Toeristen 306
11.1.6 Verblijfs- en horecagelegenheden 309
11.1.7 Watersportverenigingen en (jacht)havens 309
11.1.8 Overige bedrijven 310
11.1.9 Reddingsbrigade en hulpdiensten 310

11.2 Regelingen voor schadevergoeding 310

11.2.1 Nadeelcompensatie 310
11.2.2 Nadeelcompensatie kabels en leidingen 310
11.2.3 Planschade 311
11.2.4 Uitvoeringsschade 311

12 Maatschappelijke participatie 312

12.1 De Dijk is van ons allemaal 312

12.1.1 Maatschappelijke participatie 312
12.1.2 Invloed omgeving op ontwerp oplossingen 317
12.1.3 Samenwerkingsovereenkomsten 319

12.2 Participatie tijdens uitvoering 319

12.2.1 Wijze van informatievoorziening 320
12.2.2 Onderzoek 321

13 Procedures en rechtsbescherming 322

13.1 Projectplan 322

13.1.1 Projectplan Waterwet 322
13.1.2 Coördinatieregeling 323

13.2 Procedure Milieueffectrapportage 325

13.2.1 Toetsingsadvies Commissie voor de m.e.r. 325

13.3 Te coördineren besluiten 326

13.3.1 Wet algemene bepalingen omgevingsrecht 327
13.3.2 Wet natuurbescherming 329
13.3.3 Ontgrondingenwet 329

13.4 Uitvoeringsvergunningen 329

13.5 Zienswijzen en beroep 330

13.5.1 Zienswijzen 330
13.5.2 Beroep 330
13.5.3 Crisis- en herstelwet 331
13.5.4 Voorlopige voorziening 331

14 Bijlagen 332

14.1 Bijlage 1: MilieuEffectRapport (MER) 332

14.2 Bijlage 2: Bijlagenboek 334

14.3 Bijlage 3: Nota van Beantwoording Zienswijzen 338

1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de aanleiding van de dijkversterking (1.1), de huidige situatie (1.2) en geeft een toelichting op de binnen de huidige situatie te onderscheiden deelgebieden (1.3). De projectgeschiedenis van de versterking Markermeerdijken wordt vervolgens inzichtelijk gemaakt (1.4). Het bijzondere karakter van dit Projectplan Waterwet wordt vervolgens toegelicht (1.5) en de belangrijkste wijzigingen tussen het Ontwerp Projectplan en dit Projectplan (1.6). Tot slot is een leeswijzer (1.7) toegevoegd.

1.1 Aanleiding

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (verder: HHNK) heeft als kerntaak het beschermen van het land tegen het water, tegen wateroverlast en watertekort, het zorgen voor schoon en gezond oppervlaktewater en voor veilige (vaar)wegen. Waterkeringen als dijken, dammen, duinen en kaden moeten het water tegenhouden. HHNK spant zich ervoor in dat de waterkeringen in goede staat zijn, zodat bewoners van het beheergebied van HHNK veilig kunnen wonen, werken en recreëren.

In het beheergebied van HHNK, het gebied van Noord-Holland ten noorden van het Noordzeekanaal, inclusief Texel, ligt ongeveer 300 kilometer primaire waterkering, waaronder de Markermeerdijken. Primaire waterkeringen zijn dijken, dammen en duinen die tezamen het achterland beschermen. De primaire waterkeringen beschermen Noord-Holland tegen overstromingen van water uit de Noordzee, de Waddenzee, het IJsselmeer en het Markermeer.

Al eeuwenlang beschermen de Markermeerdijken het achterland tegen overstromingen. De Markermeerdijken lopen vanaf het centrum van Hoorn tot en met Amsterdam. In de loop van de tijd zijn de dijken versterkt, aangepast, doorgebroken en weer hersteld. Tot de aanleg van de Afsluitdijk in 1932 keerden deze dijken de Zuiderzee, daarna het IJsselmeer. Vanaf de aanleg van de Houtribdijk in 1976 is dit het Markermeer geworden. In 2002 is door een wijziging van de Wet op de waterkering het Markermeer aangewezen als buitenwater en zijn voor de Markermeerdijken de veiligheidsnormen voor primaire keringen gaan gelden. De veiligheidsnormen voor primaire waterkeringen zijn opgenomen in de Waterwet. Toetsing van de dijken in de tweede landelijke toetsronde in 2006 - 'APK-keuring' van dijken - heeft aangetoond dat een groot deel van de Markermeerdijken niet meer aan de wettelijke veiligheidsnorm voldoet. Om de waterveiligheid op orde te brengen, moeten de Markermeerdijken versterkt worden. De te versterken delen zijn in figuur 1 op de volgende pagina opgenomen. Om deze dijkversterking te verwezenlijken wordt door de Alliantie Markermeerdijken (verder: de Alliantie) het project Versterking Markermeerdijken (verder: de Versterking) uitgevoerd. De Alliantie is verantwoordelijk voor het realiseren van de dijkversterking en aan het eind van de werkzaamheden het opleveren van een veilige en in de omgeving ingepaste dijk aan HHNK. De genomen stappen om dit te bewerkstelligen zijn in paragraaf 4.1 beschreven.

Figuur 1: Ligging Markermeerdijken met de versterkingsopgave (bijlage 11.5 van het Bijlagenboek)

Alliantie Markermeerdijken
HHNK, de formele opdrachtgever, heeft om dit project te kunnen realiseren ervoor gekozen om al vroegtijdig in het bouwproces te kunnen beschikken over de kennis en ervaring van een marktpartij (een consortium onder leiding van Boskalis Nederland met consortiumpartners VolkerWessels ondernemingen, KWS Infra en Van Hattum en Blankevoort). Dit heeft eind 2015 zijn beslag gekregen in de Alliantieovereenkomst waarbij opdrachtgever en opdrachtnemer samen (Alliantie Markermeerdijken) aan de lat staan voor het maken van het ontwerp, het verkrijgen van de benodigde vergunningen en ontheffingen, de uitvoering van de versterking en de oplevering van de Markermeerdijken. Het is een contractvorm die in de Nederlandse waterbouw tot nu beperkt is toegepast en die een andere manier van werken vereist; één die is gericht op het nastreven van gemeenschappelijk belang, gezamenlijke doelen en het samenwerken op basis van vertrouwen.

1.2 Korte beschrijving van de huidige situatie

De dijkversterking tussen Hoorn en Amsterdam wordt uitgevoerd in een zeer karakteristiek en waardevol stuk Nederland. Het achterland van de dijk dankt zijn eigen identiteit onder andere aan de open veenweidegebieden, oude dijkdoorbraken, oude veenrivieren, kleine dorpen zoals Scharwoude, Schardam, Etersheim, Warder, Katwoude, Uitdam en Durgerdam en grotere plaatsen zoals Hoorn, Edam en Volendam. De dijk is op de meeste plekken relatief smal: de kruin is slechts enkele meters breed en de steunberm aan de binnenzijde ongeveer 5 tot 20 meter. De dijk is aan de binnenzijde, op de kruin en op het bovenste deel van het buitentalud met gras bekleed. Op het onderste deel van het buitentalud ligt een gezette steenbekleding, hoofdzakelijk bestaande uit basalt of op enkele locaties Noordse steen.

Buitendijks ligt het Markermeer-IJmeer, kenmerkend voor de waterhuishouding is dat deze wordt beïnvloed door regenval, uitslaan van gemalen in de omliggende polders en de spuimogelijkheden naar het IJsselmeer. Op het meer vinden naast visserij en scheepvaartactiviteiten, diverse vormen van waterrecreatie plaats, zoals zeilen, zwemmen en kanoën. Tevens loopt er een hoofdvaarweg door het Markermeer-IJmeer. Het Markermeer-IJmeer valt onder de beheerverantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat (RWS) Midden-Nederland, RWS is tevens verantwoordelijk voor het nautisch beheer.

Het binnendijkse gebied bestaat uit een afwisseling van ondiepe polders, waar de oorspronkelijke veengrond nog aanwezig is en uit dieper gelegen droogmakerijen. Kenmerkend voor de waterhuishouding van het gebied is dat door het waterpeilverschil tussen het Markermeer en het binnendijkse gebied, water uit het Markermeer opwelt in de binnendijks gelegen poldersloten. Dit vindt voornamelijk plaats in de diepe droogmakerijen. Vooral de polders met een bovengrond van veen en/of slappe klei zijn onderhevig aan een continue daling van het maaiveld. Het polderpeil wordt hier regelmatig op aangepast.

In de volgende paragrafen worden de belangen en milieuaspecten kort toegelicht. In hoofdstuk 3 van het MER deel B wordt per milieuaspect uitgebreid ingegaan op de huidige situatie zoals de aanwezige beschermde natuurwaarden, de landschapselementen, historisch geografische waarden en bekende archeologische waarden.

1.2.1 Wonen en Werken

De Markermeerdijken beschermen 1,2 miljoen inwoners van Noord-Holland en 25 miljard euro aan economische waarden.

Van noord naar zuid zijn diverse woonkernen langs de dijk gelegen. In Hoorn, Edam, Volendam, Uitdam en Durgerdam staan de woningen direct aan de binnenzijde van of op de dijk. Verder zijn binnendijks boerderijen en overige verspreide bewoning gelegen, ook aan de teen van de huidige dijk. Tevens is buitendijks, op de voorlanden, beperkt bebouwing aanwezig.

Aan de noordzijde van Scharwoude is een kleiner cluster van bedrijvigheid gesitueerd. In het noordoostelijk deel van de kern Volendam ligt aan de binnenzijde van de dijk het bedrijventerrein Julianaweg. Overige bedrijfslocaties langs het traject zijn verspreid gelegen landbouwbedrijven, horecagelegenheden, recreatieondernemingen en overige kleinschalige bedrijvigheid.

1.2.2 Infrastructuur en Bereikbaarheid

Op het dijktraject ligt vrijwel overal een (onverhard) wandelpad op de kruin. Ten zuiden van Monnickendam (met uitzondering van Uitdam) ligt een fietspad op de kruin. Op het overgrote deel van het gehele traject ligt een weg inclusief fietsstrook op de binnenberm van de dijk; dit is een belangrijke lokale ontsluitingsweg.

De ontsluiting van het gebied met wegen is beperkt. Vanaf de weg onderlangs de dijk lopen op enkele locaties wegen het binnenland in. Het gaat om relatief smalle wegen met een lokaal karakter. De belangrijkste ontsluiting voor gemotoriseerd verkeer is de N247; die ligt in het binnenland op enkele kilometers afstand parallel aan de Markermeerdijken. Tevens rijden diverse buslijnen door het gebied.

1.2.3 Natuur

Het Markermeer-IJmeer en Polder Zeevang vallen onder de bescherming van Natura 2000 en het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen Ecologische Hoofdstructuur). De belangrijkste natuurfuncties zijn broed-, foerageer- en rustgebied van diverse vogelsoorten (voornamelijk eenden- en ganzensoorten). Verder zijn rond de dijk gebieden gelegen die zijn beschermd vanuit de provinciale ruimtelijke verordening: het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en weidevogelleefgebieden. Het traject van de dijk is verder -zowel binnen als buiten de beschermde gebieden - nog van belang voor diverse beschermde soorten, waarvan de belangrijkste zijn: noordse woelmuis, waterspitsmuis, meervleermuis, kleine marterachtigen (wezel, hermelijn), ringslang en rugstreeppad.

Voor het ontwikkelen en behouden van natuur speelt de waterkwaliteit een rol. De waterkwaliteit van zowel het Markermeer als de binnendijkse wateren voldoet over het algemeen (nog) niet aan de normen van de Kaderrichtlijn Water (KRW). De belangrijkste oorzaken zijn een teveel aan nutriënten (binnendijks) en de aanwezigheid van slib (Markermeer) buitendijks.

1.2.4 (Water)recreatie en toerisme

Het gebied tussen Hoorn en Amsterdam heeft een grote aantrekkingskracht voor verschillende vormen van recreatie. Met name in de zomer neemt de drukte toe doordat recreanten naar de Markermeerdijken trekken. De weg en het fietspad worden op zomerse dagen druk gebruikt door automobilisten, motorrijders en recreatieve fietsers en wielrenners. Het Noordeinde in Volendam is een toeristische trekpleister. De dijk zelf is onderdeel van diverse fiets- en wandelroutes.

Het water wordt met name in het zomerseizoen veel gebruikt door de pleziervaart, kanovaarders, (kite)surfers, zwemmers en vissers. Langs het gehele dijktraject (zowel binnen- als buitendijks)

zijn verschillende jachthavens, recreatieterreinen, campings, officiële zwemwaterlocaties, strandjes en watersportverenigingen gesitueerd.

1.2.5 Landbouw
Binnendijks bevinden zich hoofdzakelijk veehouderijen met voornamelijk koeien. Buitendijks is het daarvoor veelal te nat en wordt op enkele delen de dijk verpacht ten behoeve van schapen.

1.2.6 Visserij
Langs het dijktraject zijn twee families van vissers actief. Zij hebben langs het gehele traject op diverse plaatsen netten en fuiken staan. Daarnaast wordt de dijk gebruikt door sportvissers.

1.2.7 Historisch landschap, cultuurhistorische waarden en archeologie
Het gebied langs het huidige Markermeer kent een lange bewoningsgeschiedenis en strijd met het water. De dijk is duidelijk herkenbaar als een voormalige Zuiderzeedijk: het buitentalud is iets minder steil dan het binnentalud. Kenmerkend is het grillige verloop van de dijk met kapen en diverse braken (watertjes als restant van een dijkdoorbraak) en kogen (buitendijks land). Zij herinneren aan de dijkdoorbraken en het binnenwaarts verplaatsen van het dijktraject. Het dijktraject is ontstaan door aaneenschakeling van lokale dijkjes. Het noordelijk deel is onderdeel van de Westfriese Omringdijk; deze buigt ten noorden van Schardam af naar het westen.

Het gehele dijktraject van de Markermeerdijken is door de Provincie aangewezen als provinciaal monument. De plaatsen Hoorn, Edam en Durgerdam hebben de status van rijksbeschermd stads- of dorpsgezicht. De ontginningsstructuur in het gebied is van cultuurhistorische waarde. Aan de buitenzijde in het Markermeer zijn ook vindplaatsen bekend van verdronken dorpen (bijvoorbeeld Etersheim) en scheeps- en vliegtuigresten.

1.3 Indeling in deelgebieden
Door de Provincie Noord-Holland, RWS Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) en HHNK is het Kader Ruimtelijke Kwaliteit inclusief Addendum opgesteld (samen KRK, bijlage 1.4 en 1.5 van Bijlage 1 MER). In het KRK is de dijk op basis van de ontstaansgeschiedenis en de huidige visueel- en functioneel-ruimtelijke karakteristieken gebundeld in vijf deelgebieden. Het kader beschrijft de ruimtelijke kwaliteit van het gebied en geeft vervolgens richting aan de uitwerking van het projectplan. Ruimtelijke kwaliteit is de optelsom van gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde. Daarnaast formuleert het KRK de uitgangspunten voor de uitwerking van het Projectplan voor de dijk, vooral met betrekking tot de ruimtelijke vormgeving en inpassing van de maatregelen. In navolging op het KRK zijn de belangrijkste waarden in de deelgebieden per specifieke locatie nader benoemd. Deze zijn opgenomen op de zogenaamde 'Parelkaart' (zie figuur 2). De Parelkaart sluit aan bij de vijf deelgebieden uit het KRK: Hoornse Hop, Kogenland, Zeevang, Gouwzee en Waterland. Elke deelgebied heeft een specifieke kwaliteit waarmee de dijkversterking rekening moet houden. Parels zijn binnen de deelgebieden de hoogtepunten van de verschillende waarden van de dijk.

De vijfdeelgebieden zijn:
1. Hoornse Hop: volmaakte baai met stedelijke recreatie uitwaaierend naar extensief buitengebied;
2. Kogenland: smalle historische dijk met dijkdorp als afsluiting Kogenland;
3. Zeevang: groene kustzone met lange gerekte natuurkern en markante stedelijke kern;
4. Gouwzee: met afwisseling natuurrijke oevers en historische kernen;

5. Waterland: Waterlandse loper als aaneenschakeling van sterke ensembles (een architectonisch en stedenbouwkundig compositorisch geheel) in een open landschap.

In de volgende paragrafen worden de deelgebieden kort toegelicht. In paragraaf 2.3 van het MER deel A wordt uitgebreid ingegaan op beschrijving van de karakteristieken van de deelgebieden.

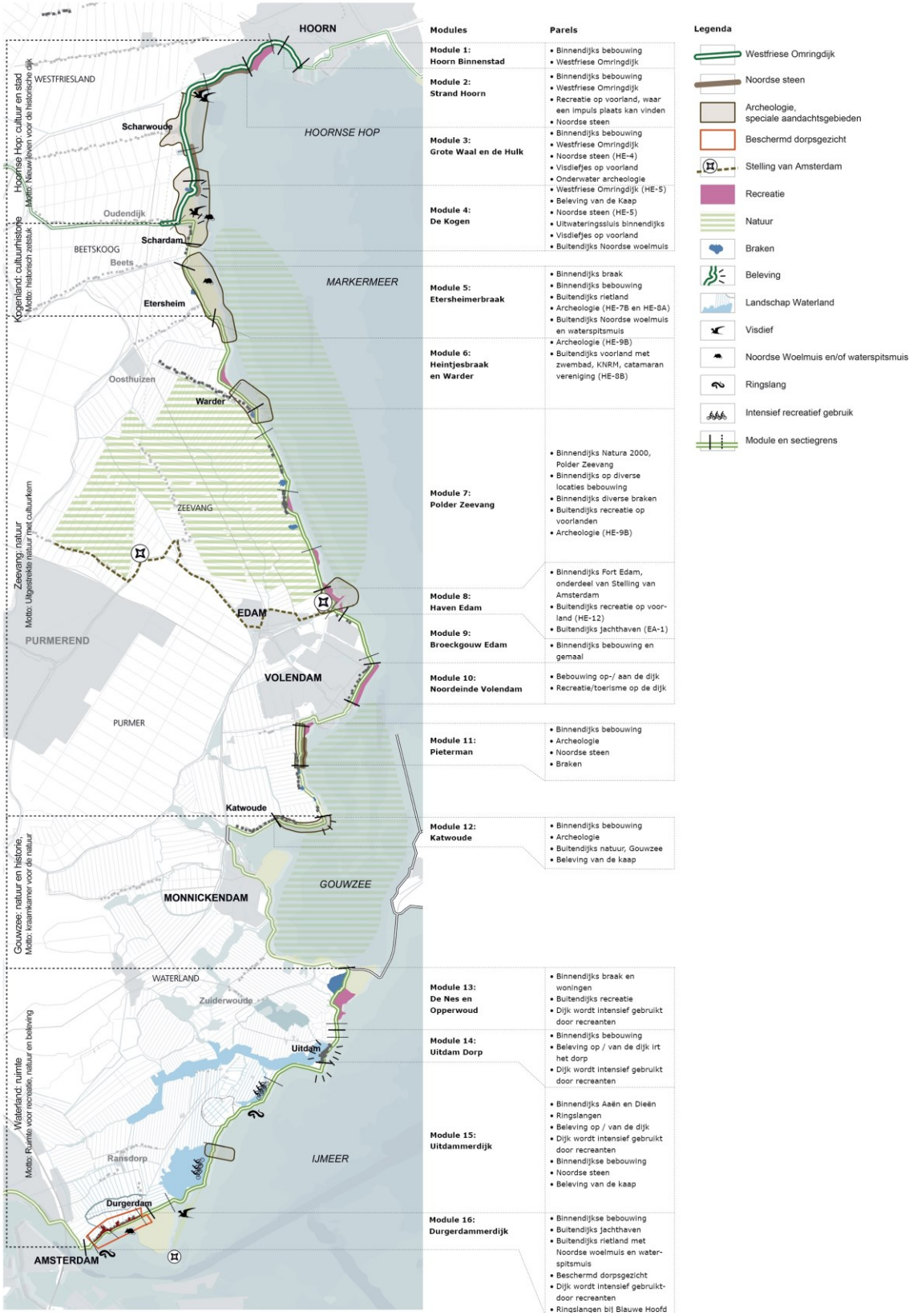
1.3.1 Hoornse Hop
De noordzijde van de Markermeerdijken maakt deel uit van de cultuurhistorisch belangrijke Westfriese Omringdijk. De dijk heeft hier een stedelijk karakter. Het vormt het waterfront van de stad Hoorn rond de baaivormige Hoornse Hop. Voor de dijkversterking staat hier centraal: nieuw leven voor de historische dijk. Parels zijn hier: stadsrecreatie langs het waterfront, het natuurgebied De Hulk met de visdiefjeskolonie en de beleving van het Markermeer bij de bedijkte Waal.

1.3.2 Kogenland
Ten zuiden van de Westfriese Omringdijk bevindt de dijk zich in een tussengebied met kogen, dit zijn aangeslibde voorlanden. De aanslibbingen zijn ontstaan toen de Beemster als (binnen)meer nog in open verbinding met de Zuiderzee stond. Die verbinding is in het verleden met een dijk afgesloten. Voor de dijkversterking staat hier centraal: historisch zetstuk. Parels zijn hier: de voorlanden en de visdiefjeskolonie bij Schardam.

1.3.3 Zeevang
Het Kogenland gaat over in polder Zeevang. Hier ligt binnendijks een groot, open en beschermd veenweidegebied (Natura 2000/NNN). De zuidzijde maakt onderdeel uit van de Stelling van Amsterdam (UNESCO Werelderfgoed) en direct daarna ligt de dijk in de levendige kernen van Edam en Volendam. Voor de dijkversterking staat hier centraal: uitgestrekte natuur met cultuurkern. Parels zijn hier: het verdronken dorp van Etersheim, de waterrecreatie bij Warder, het fort bij Edam en het toerisme op het Noordeinde in Volendam.

1.3.4 Gouwzee
Ten zuiden van Volendam ligt de Gouwzee. Deze baai is één van de weinige delen van het Markermeer met ondiep, helder water, waardoor er veel waterplanten groeien en mosselen aanwezig zijn. Slechts een klein deel, dichtbij Katwoude, wordt binnen dit deelgebied versterkt. Voor de dijkversterking staat hier centraal: kraamkamer voor de natuur. Parels zijn hier: de beleving van de Gouwzee en de historisch waardevolle dijkbekleding met Noordse steen.

1.3.5 Waterland
Ten zuiden van de Gouwzee en Marken begint de Waterlandse Zeedijk. Vanwege de ondergrond van veen is deze dijk altijd instabiel geweest. De vele historische dijkdoorbraken hebben gezorgd voor een kronkelige dijk met veel braken (diepe waterplassen). Het karakteristieke landschap trekt veel recreanten uit de metropool Amsterdam. Voor de dijkversterking staat hier centraal: ruimte voor recreatie, natuur en beleving. Parels zijn hier: de landschappelijke ligging van Uitdam, fiets- en wandelrecreatie op de Uitdammerdijk, ringslangen in de dijkbekleding en het beschermde dorpsgezicht Durgerdam.



Figuur 2: Parelkaart (bijlage 11.21 van het Bijlagenboek)

1.4 Projectgeschiedenis

De dijk tussen Hoorn en Amsterdam was vóór 1932 een zeedijk. De toenmalige Zuiderzee kende nog eb en vloed. Het zeewater uit de Noordzee en de Waddenzee stuwde op en vloeide weg onder invloed van wind en getij. Bij storm kon de waterstand behoorlijk oplopen en konden de golven hevig zijn. In 1916 brak de dijk voor de laatste keer door, op twee plaatsen ten noorden van Zuiderwoude in Waterland. Vanaf dit moment kwam het besef dat niet de waterstanden uit het verleden de benodigde hoogte van de dijk bepalen, maar dat gekeken moet worden naar de toekomst. Dit besef leidde tot het vaststellen van de Zuiderzeenorm en op grond van deze norm is de dijk rond 1920 uitgebreid versterkt. Bij deze versterking werden voornamelijk stabiliteit en hoogte verbeterd door de aanleg van zogenaamde binnenbermen aan de landzijde.

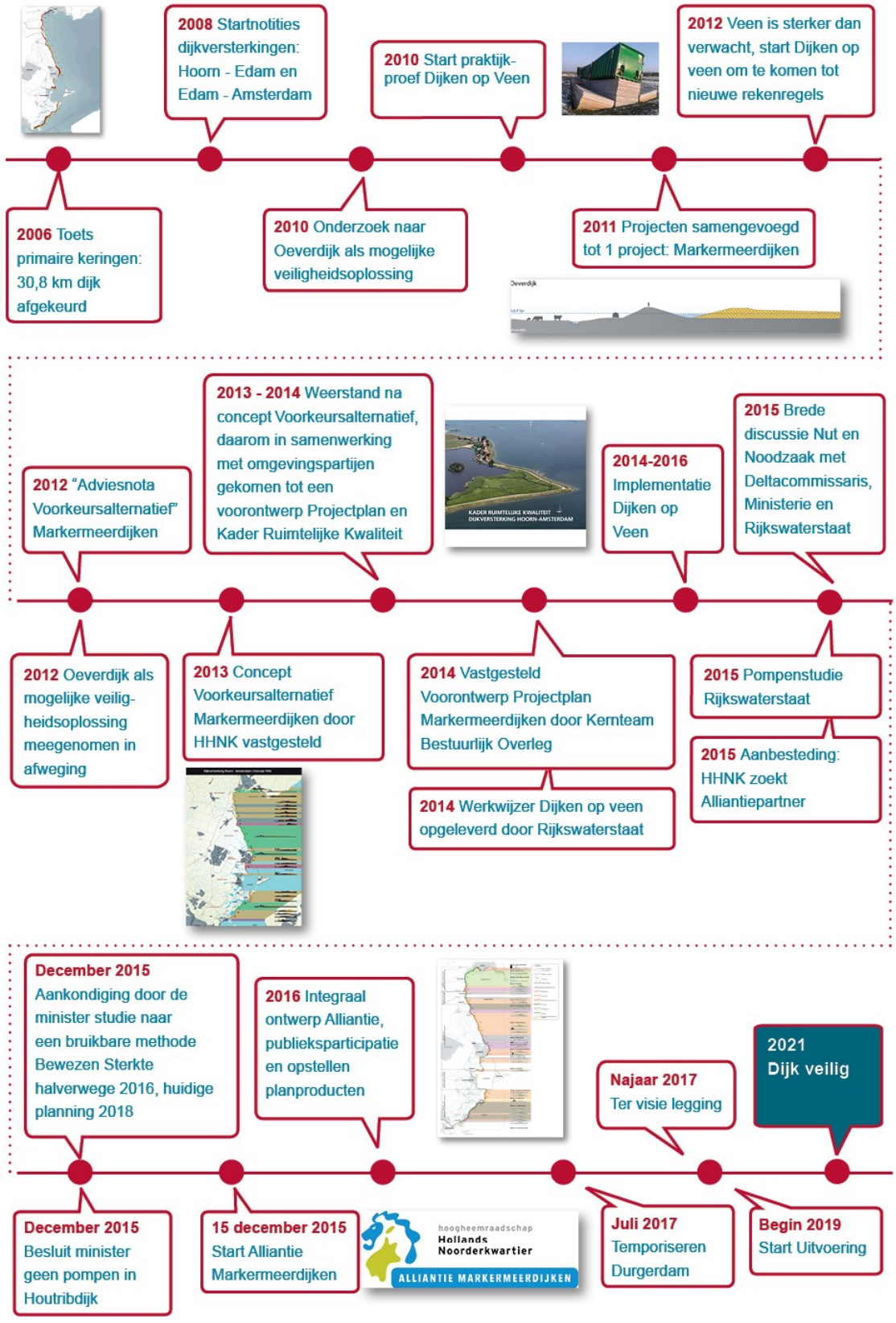
Een belangrijke wijziging in de belasting op de Markermeerdijken werd gevormd toen de Afsluitdijk in 1932 werd gesloten. Hierdoor hadden opstuwing en golfslag minder invloed op de dijk. De afsluiting zorgde ervoor dat de Zuiderzee een meer werd en geleidelijk ging bestaan uit zoetwater. Het ontstane meer achter de Afsluitdijk werd het IJsselmeer.

Al ver voor de dijkdoorbraak van 1916 was het plan de Zuiderzee in te polderen en op die manier meer land te creëren. In 1930 werd gestart met het inpolderen van de Wieringermeerpolder. Na de sluiting van de Afsluitdijk werd het inpolderen uitgebreid met de Noordoostpolder (1942) en uiteindelijk werd de Flevopolder geheel drooggelegd (1968).

Vanuit Lelystad kwam een verbinding naar Enkhuizen, de Houtribdijk (1976). De Houtribdijk scheidde het IJsselmeer in tweeën, het meest zuidelijke deel werd vanaf dit moment het Markermeer. De Houtribdijk had het doel om het Markermeer verder te kunnen inpolderen tot Markerwaard. Omdat de bedreiging van de dijk door het Markermeer steeds verder zou gaan afnemen, mede door de aanleg van de Houtribdijk, zijn er op dat moment geen plannen ontwikkeld om de dijk tussen Hoorn en Amsterdam verder te versterken.

In 1986 besloot het kabinet echter de Markerwaard voorlopig niet aan te leggen. In 2002 is het Markermeer aangewezen als buitenwater en in 2003 is de ruimtelijke reservering voor de inpoldering van het Markermeer definitief komen te vervallen. Met het besluit het Markermeer niet in te polderen is het Markermeer logischerwijs als bedreigend buitenwater in de Waterwet (toen nog: Wet op de waterkering) opgenomen en dienen de Markermeerdijken, als primaire kering, aan de normen te voldoen zoals opgenomen in deze wet. De eisen die deze wet stelt zijn strenger dan waar van uitgegaan werd in geval van aanleg van de Markerwaard.

Naast de Markermeerdijken kent ook het project een geschiedenis. In figuur 3 is deze projectgeschiedenis grafisch weergegeven.



Figuur 3: Projectgeschiedenis

1.5 Karakter van het Projectplan

Het voorliggende Projectplan Waterwet (dijkversterkingsplan) beschrijft de Versterking, te weten de voorgenomen dijkversterking van de Markermeerdijken, met uitzondering van de dijk bij Durgerdam (Module 16) waarvoor een afzonderlijk Projectplan wordt opgesteld.

Dit Projectplan geeft een beschrijving van:

- de Markermeerdijken (huidige en toekomstige situatie);
- de wijze waarop de Versterking wordt uitgevoerd;
- de te treffen voorzieningen, gericht op het ongedaan maken of beperken van de nadelige gevolgen van de uitvoering van het werk;
- voorzieningen met betrekking tot de inpassing in de omgeving van het gebied tussen de plaats waar de oorspronkelijke dijk is gelegen, en de plaats waar de nieuwe dijk komt te liggen.

Zoals gebruikelijk in Projectplannen is enige flexibiliteit in de beschreven oplossingen en wijze van uitvoering opgenomen. Karakteristiek voor dit Projectplan is het gebruik van detaillering per module (Beschrijving per module) en het toevoegen van een Bijlagenboek.

1.5.1.1 *Flexibiliteit*

Na de vaststelling van dit Projectplan kunnen nieuwe en/of innovatieve (kosten) technische inzichten qua ontwerp en/of uitvoering aanleiding geven het ontwerp aan te passen. Om ruimte te bieden geeft dit Projectplan een zekere mate van flexibiliteit. Paragraaf 4.7 bevat de randvoorwaarden waarbinnen van deze flexibiliteit gebruik gemaakt kan worden.

1.5.1.2 *Beschrijving per module*

De versterkingsopgave betreft 33,8 van de 47,8 kilometer Markermeerdijken tussen Hoorn en Amsterdam. Gezien deze lengte is ervoor gekozen om de dijk in 16 modules te verdelen. Deze modules zijn zo gekozen dat binnen één module (grotendeels) sprake is van hetzelfde veiligheidsprobleem en voor de Versterking zoveel mogelijk dezelfde uitgangspunten gehanteerd worden. Zie paragraaf 2.3 voor een nadere toelichting.

Het voorkeursalternatief, de wijze van uitvoering en het beheer en onderhoud worden in hoofdstuk 4 tot en met hoofdstuk 6 beschreven. Vervolgens worden deze aspecten per module (1 tot en met 15) samengevat weergegeven in de zogenaamde Beschrijving per module. Deze is opgenomen in hoofdstuk 7.

De Beschrijving per module laat de uitwerking van de gekozen oplossing (voorkeursalternatief) zien, inclusief inpassingsmaatregelen en meekoppelkansen, en het daarbij behorende ruimtebeslag. De Beschrijving per module bevat verder:

- een samenvatting van de huidige situatie;
- een impressie van uitvoering van de versterkingsmaatregelen, inclusief een planning;
- het beheer en onderhoud van de versterkte dijk en de nieuw gerealiseerde kunstwerken.

Bij strijdigheid tussen de tekst of figuren van de Beschrijving per module en de overige tekst van het Projectplan prevaleert de tekst van het Projectplan.

1.5.1.3 *Bijlagenboek*

Ter onderbouwing van dit Projectplan is een Milieueffectrapport (MER) opgesteld. Dit MER gaat uitgebreid in op de binnen het project gemaakte afwegingen en mogelijke milieueffecten en dient dan ook tevens als achtergronddocument voor dit Projectplan. Indien nodig wordt in dit Projectplan

direct verwezen naar een betreffende paragraaf in het MER voor meer achtergrondinformatie. Het volledige MER is in bijlage 1 bij dit Projectplan opgenomen. In hoofdstuk 8 van het MER deel B worden tevens de gehanteerde begrippen en definities toegelicht.

Ter onderbouwing van de gemaakte keuzes binnen de Versterking zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. Deze onderzoeken zijn gebundeld in het Bijlagenboek (bijlage 2 bij dit Projectplan). Indien nodig wordt naar deze achtergronddocumenten verwezen voor meer toelichting. In bijlage 2 zijn alleen de onderzoeken opgenomen waarnaar in dit Projectplan wordt verwezen. Het volledige Bijlagenboek met alle onderzoeken en achtergrondinformatie wordt ter inzage gelegd.

In dit Projectplan zijn diverse kaarten, ontwerpen en figuren opgenomen. Deze komen het beste tot recht op een groter (A3 tot A0) formaat. Daarom zijn ook alle kaarten gebundeld in een kaartenboek opgenomen als onderdeel 11 van het Bijlagenboek bij dit Projectplan.

1.5.1.4 *Besluitvorming*

Het Projectplan wordt voorbereid met toepassing van de projectprocedure, zoals vastgelegd in paragraaf 5.2 van de Waterwet. Gedeputeerde Staten (GS) van de Provincie Noord-Holland coördineren in het kader van deze projectprocedure de vergunningverlening en de terinzagelegging van de (ontwerp)besluiten. Het Ontwerp Projectplan en het MER zijn samen met een viertal ontwerpvergunningen en -ontheffingen (omgevingsvergunning, ontgrondingenvergunning, natuurbeschermingsvergunning en – ontheffing) gelijktijdig in procedure gebracht. Van 14 december 2017 tot en met 24 januari 2018 hebben deze stukken voor het indienen van zienswijzen ter inzage gelegen.

Over het Ontwerp Projectplan en de ontwerpvergunningen en -ontheffing zijn 142 zienswijzen ingediend. De ingediende zienswijzen zijn opgenomen in de Nota van Beantwoording Zienswijzen (Bijlage 3). In de Nota van Beantwoording Zienswijzen is aangegeven hoe er met de zienswijzen is omgegaan. Wijzigingen naar aanleiding van de zienswijzen zijn daar waar nodig meegenomen in dit Projectplan en de definitieve vergunningen en ontheffing.

Na afloop van de terinzagelegging van het Ontwerp Projectplan en het MER heeft het algemeen bestuur van HHNK (het college van hoofdingelanden) dit definitieve Projectplan vastgesteld op basis van het advies van de betrokken instanties en de ontvangen zienswijzen. Tegelijkertijd heeft het betreffende bevoegd gezag, mede op basis van de zienswijzen, een definitief besluit ten aanzien van de ingediende vergunning- en ontheffingaanvragen genomen.

Het vastgestelde Projectplan wordt aan GS van de Provincie Noord-Holland ter goedkeuring aangeboden. In hoofdstuk 13 wordt de besluitvorming nader toegelicht.

1.6 Wijzigingen ten opzichte van het Ontwerp Projectplan Waterwet

Na de vaststelling door het college van Dijkgraaf en Hoogheemraden van het Ontwerp Projectplan Waterwet in november 2017 is in dit vastgestelde Projectplan Waterwet een aantal wijzigingen doorgevoerd. Het betreft hier wijzigingen naar aanleiding van:

1. Toetsingsadvies Commissie voor de m.e.r;
2. Actuele technische inzichten;
3. Zienswijzen;
4. Actualisering naar aanleiding van het uitvoeringsgereed maken van het ontwerp;
5. Uitwerken van overgangen en aansluiting fiets- en wandelverbinding;

6. Ruimtelijke inpassingsmaatregelen;
7. Redactionele wijzigingen.

1.6.1 Toetsingsadvies Commissie voor de m.e.r

De Commissie voor de m.e.r. heeft op 22 maart 2018 het Toetsingsadvies, met kenmerk 3129, uitgebracht. Naar aanleiding hiervan is de Notitie aanvullende informatie op het MER opgesteld. Op 12 juli 2018 heeft de Commissie voor de m.e.r. het Toetsingsadvies over de aanvullende informatie MER Markermeerdijken uitgebracht. In paragraaf 13.2.1 wordt hierop ingegaan en in bijlage 1.20 van het Bijlagenboek is de Notitie opgenomen.

Naar aanleiding van het Toetsingsadvies is het Projectplan ten opzichte van het Ontwerp Projectplan onder andere als volgt gewijzigd:

- De totstandkoming van het voorkeursalternatief, paragraaf 4.1 en de inleiding van paragraaf 4.3, is verduidelijkt. In bijlage 12.12 van het Bijlagenboek is tevens de Ontwerpvisie toegevoegd;
- De Rapportage cultuurhistorie Versterking Markermeerdijken is aangepast (bijlage 5.8 van het Bijlagenboek). Naar aanleiding hiervan is in paragraaf 4.3 per module de onderbouwing van het VKA voor het aspect cultuurhistorie aangevuld en is paragraaf 9.3.2 geactualiseerd.
- Paragraaf 5.7.4.4 (Archeologie) is aangevuld met een toelichting op de mogelijke omvang van de kosten van ex situ behoud van archeologische waarden.
- Aan paragraaf 9.2.3 (Natuur) is toegevoegd hoe binnen de Versterking gebruik wordt gemaakt van onafhankelijke ecologische deskundigen.
- Paragraaf 13.2.1 (Toetsingsadvies Commissie voor de m.e.r) is toegevoegd.

1.6.2 Actuele technische inzichten

De ontwikkeling van kennis op het gebied van waterveiligheid staat sinds de komst van de nieuwe normering (zie paragraaf 2.5.1) niet stil. Periodiek vinden aanvullingen en verbeteringen in het ontwerpinstrumentarium plaats. Het Ontwerp Projectplan is gebaseerd op Ontwerpinstrumentarium versie 3 (OIv3). Op de in het Ontwerp Projectplan en daarbij behorende (ter inzage gelegde) MER (verder MER 2017) opgenomen veiligheidstekorten (faalmechanismen) is een beoordeling uitgevoerd met de meest recente versie van het Ontwerpinstrumentarium versie 4 (OIv4). Op delen van een vijftal modules bleek sprake van een ander veiligheidstekort dan waarvan in het Ontwerp Projectplan en het MER 2017 is uitgegaan. Tabel 0 geeft deze wijzigingen weer. De eerder voor deze locaties gekozen oplossingen bleken het gewijzigd veiligheidstekort niet op te lossen. Voor één module bleek het ontwerp van een deelsectie met de nieuwe technische inzichten (OIv4) niet meer maakbaar, waardoor ook hier de eerder gekozen oplossing niet meer veilig was. Dit heeft geleid tot aangepaste alternatieven voor de betreffende (deel)secties.

De effectbeoordeling van deze aangepaste alternatieven is logischerwijze niet in het MER 2017 opgenomen. In de Notitie aanvullende informatie op het MER (bijlage 1.20 van het Bijlagenboek, verder MER 2018) zijn de aangepaste alternatieven toegelicht en beoordeeld op hun milieueffecten. Uiteindelijk zijn voor deze zes (deel)secties andere oplossingen gekozen.

Tabel 0: Wijzigingen in Veiligheidstekort en gekozen oplossing per Module/(deel)sectie

Module	Naam module	Veiligheidstekort 2071 (OIv3)	Veiligheidstekort 2071 (OIv4)	Wijziging in type gekozen oplossing
4	**De Kogen**	*Sectie HE-5A:* Hoogte Binnenwaartse stabiliteit Buitenwaartse stabiliteit Kwaliteit taludbekleding	*Sectie HE-5A*: Hoogte Binnenwaartse stabiliteit Kwaliteit taludbekleding Piping	Het VKA voor HE-5A wijzigt van een buitenwaartse asverschuiving in een buitenwaartse asverschuiving inclusief een constructieve versterking.
5	**Etersheimer-braak**	*Sectie HE-7A1:* Kwaliteit taludbekleding	*Sectie HE-7A1:* Kwaliteit taludbekleding Binnenwaartse stabiliteit	Het VKA voor HE-7A1 wijzigt van een kruinverhoging in een binnenwaartse berm inclusief kruinverhoging.
7	**Polder Zeevang**	*Sectie HE-10B:* Hoogte Binnenwaartse stabiliteit Kwaliteit taludbekleding	*Sectie HE-10B:* Hoogte Kwaliteit taludbekleding	Het VKA voor HE-10B wijzigt van buitenwaartse asverschuiving in een buitenberm.
8	**Haven Edam**	*Sectie EA-1:* Kwaliteit taludbekleding	*Sectie EA-1:* Kwaliteit taludbekleding Binnenwaartse stabiliteit	Het VKA voor EA-1 wijzigt van een kruinverhoging in een binnenwaartse berm.
15	**Uitdammer-dijk**	*Sectie EA-11:* Kwaliteit taludbekleding	*Sectie EA-11:* Kwaliteit taludbekleding Binnenwaartse stabiliteit	Het VKA voor EA-11 wijzigt van een kruinverhoging in een minimale buitenwaartse asverschuiving.

Door een gewijzigd veiligheidstekort kennen de volgende (deel)secties een wijziging in type gekozen oplossing:

- In module 4 De Kogen, sectie HE-5A, komt over een lengte van 300 meter een constructieve versterking (ter plaatse van de Bedijkte Waal) in combinatie met een buitenwaartse asverschuiving. In het Ontwerp Projectplan was op deze locatie een buitenwaartse asverschuiving opgenomen (paragraaf 4.3.4). Door piping als veiligheidstekort uit de actuele beoordeling volstaat alleen de buitenwaartse asverschuiving niet meer.
- In module 5 Etersheimerbraak, sectie HE-7A1, komt over een lengte van 400 meter een binnenwaartse berm met kruinverhoging. Hier was in het Ontwerp Projectplan een minimale kruinverhoging opgenomen (paragraaf 4.3.5). Door binnenwaartse stabiliteit als veiligheidstekort uit de actuele beoordeling volstaat de kruinverhoging niet meer.
- In module 7 Polder Zeevang, sectie HE-10B, komt over een lengte van 1.000 meter een buitenberm. In het Ontwerp Projectplan was hier een buitenwaartse asverschuiving opgenomen (paragraaf 4.3.7). Doordat geen sprake meer is van binnenwaartse stabiliteit als veiligheidstekort, volstaat een buitenwaartse berm als oplossing.
- In module 8 Haven Edam, EA-1A, komt over een lengte van 300 meter een binnenwaartse berm inclusief kruinverhoging. Hier was in het Ontwerp Projectplan een minimale versterking opgenomen (paragraaf 4.3.8). Door binnenwaartse stabiliteit als veiligheidstekort uit de actuele beoordeling volstaat de kruinverhoging niet meer. Ter plaatse van de woningen wordt lokaal maatwerk toegepast in de vorm van een constructie.
- In module 15 Uitdammerdijk, EA-11, wordt over een lengte van 800 meter een minimale buitenwaartse asverschuiving opgenomen. Hier was in het Ontwerp Projectplan een

kruinverhoging opgenomen (paragraaf 4.3.15). Door binnenwaartse stabiliteit als veiligheidstekort uit de actuele beoordeling volstaat de kruinverhoging niet meer.

Naar aanleiding van actuele technische inzichten (OIv4) kent de volgende (deel)sectie een wijziging in type gekozen oplossing:

- In module 6 Heintjesbraak en Warder, sectie HE-8A1, komt over een lengte van 900 meter een buitenwaartse asverschuiving. Hier was in het Ontwerp Projectplan een gecombineerde oplossing met kruinverhoging opgenomen (paragraaf 4.3.6). Door de toepassing van OIv4 is de eerder gekozen oplossing niet meer maakbaar, omdat de eerder gekozen oplossing niet meer veilig is.

Het gewijzigde ruimtebeslag ten gevolge van de gewijzigde oplossingen is opgenomen op de betreffende Beschrijving per Module in hoofdstuk 7 en op de Basiskaart met Versterking (Bijlage 11.1 van het Bijlagenboek). Ook is er in module 4 De Kogen een constructieve versterking bijgekomen. Dit heeft ertoe geleid dat aan paragraaf 4.5 en aan tabel 7 de Constructieve versterking Bedijkte Waal is toegevoegd. Tevens is de realisatie van deze constructieve versterking aan tabel 9 toegevoegd. Voor Module 15 is het nu mogelijk om een fietspad op de kruin aan te brengen, daarom is deze meekoppelkans toegevoegd aan tabel 6 en de projectbeschrijving van module 15 Uitdammerdijk (paragraaf 7.1.15).

Het gewijzigde VKA zoals hierboven benoemd, is getoetst aan de Waterwet in hoofdstuk 8 en aan de landschappelijke waarden, natuur en cultuurhistorische waarden in hoofdstuk 9. Dit heeft geleid tot beperkte wijzigingen in deze hoofdstukken en onderliggende rapporten. De gewijzigde rapporten zijn aan het Bijlagenboek toegevoegd.

1.6.3 Zienswijzen

In diverse zienswijzen is naar voren gebracht dat tijdens keukentafelgesprekken en bijeenkomsten is aangegeven dat het betreffende particuliere bebouwde perceel zou worden ontzien, maar dat dit niet duidelijk bleek uit de bij het Ontwerp Projectplan behorende tekeningen. Bij het ontzien van particuliere bebouwde percelen vindt in eerste instantie een oplossing in grond plaats, alleen wanneer dit niet mogelijk is, wordt een constructieve versterking als lokaal maatwerk toegepast.

Naar aanleiding hiervan zijn de volgende wijzigingen in het ruimtebeslag doorgevoerd:

- Module 6 Heintjesbraak en Warder, HE-8A1/2; de particuliere bebouwde percelen worden ontzien. Het ruimtebeslag aan de binnenzijde van de dijk wordt hier kleiner.
- Module 9 Broekgouw, EA-1, ter plaatse van de woningen; de particuliere bebouwde percelen worden ontzien. Het ruimtebeslag aan de binnenzijde van de dijk wordt hier kleiner.
- Module 13 De Nes en Opperwoud, EA-5, ter plaatse van EuroParcs; het perceel van EuroParcs wordt zoveel als mogelijk ontzien. Het ruimtebeslag aan de buitenzijde wordt hier kleiner.
- Module 15 Uitdammerdijk, EA-8, ter plaatse van de woningen; de particuliere bebouwde percelen wordt ontzien. Het ruimtebeslag aan de binnenzijde wordt hier kleiner.

In diverse zienswijzen is naar voren gebracht dat de fiets- en wandelverbinding niet zichtbaar was ingepast in het ontwerp. Naar aanleiding hiervan zijn de volgende wijzigingen in het ontwerp en ruimtebeslag doorgevoerd:

- Module 6 Heintjesbraak en Warder, HE-8B, ter plaatse van het zwembad; aan de buitenzijde van de dijk is over een lengte van circa 250 meter extra ruimte toegevoegd om de op- en afrit van de fiets- en wandelverbinding in te passen;

- Module 14 Uitdam, EA-7, ter plaatse van de overgang van Uitdam dorp naar Uitdammerdijk; is extra ruimte toegevoegd om de op- en afrit van de fiets- en wandelverbinding in te passen.

Het gewijzigde ruimtebeslag van zowel de particuliere bebouwde percelen als de fiets- en wandelverbinding is opgenomen op de betreffende Beschrijvingen per Module in hoofdstuk 7 en op de Basiskaart met Versterking (Bijlage 11.1 van het Bijlagenboek).

Daarnaast zijn naar aanleiding van de zienswijzen de volgende wijzigingen opgenomen:
- Module 2 Strand Hoorn en module 3 Grote Waal en de Hulk, HE-2 tot en met HE-4, aanpassing aanduiding fiets- en wandelverbinding, zodat de tekeningen in overeenstemming zijn met de tekst uit tabel 6.
- Aanpassing van de kaart met Verkeersmaatregelen in paragraaf 10.2, figuur 53 en bijlage 11.35 van het Bijlagenboek;
- De memo 'Ontwerpmaatregelen de Hulk' is als bijlage 8.20 van het Bijlagenboek toegevoegd;
- Alle geraakte informele strandjes (geen officiële zwemwaterlocaties) worden teruggebracht. Het betreft aanvullend de informele strandjes op de volgende locaties:
    - Module 1 Hoorn binnenstad, sectie HE-1 ter hoogte van dijkpaal 1;
    - Module 6 Warder en Heintjesbraak, sectie HE-8 ter hoogte van dijkpaal 39;
    - Module 6 Warder en Heintjesbraak, sectie HE-8 ter hoogte van dijkpaal 41-45;
    - Module 7 Polder Zeevang, sectie HE-9 ter hoogte van dijkpaal 59;
    - Module 7 Polder Zeevang, sectie HE-12 ter hoogte van dijkpaal 98-104;
    - Module 15 Uitdammerdijk, sectie EA-8 ter hoogte van dijkpaal 92.

1.6.4 Uitvoeringsgereed maken van het ontwerp

Naast de actuele technische inzichten (paragraaf 1.6.2) zijn tevens onderstaande beperkte overige actualiseringen, naar aanleiding van het uitvoeringsgereed maken van het ontwerp doorgevoerd:
- Bij het uitvoeringsgereed maken van het ontwerp en de nadere uitwerking van de wijze van uitvoering is gebleken dat steunbermen niet benodigd zijn, de voorziene werkstrook biedt al voldoende stabiliteit. Daarom zijn steunbermen van de Projectbeschrijving per Module en uit het tijdelijke ruimtebeslag gehaald.
- Door actuele technische inzichten bleek dat diverse lokale maatregelen, in de vorm van een constructieve versterking (paragraaf 5.4.2), niet meer benodigd zijn. Dit heeft tot wijzigingen in tabel 9 geleid, evenals in de betreffende Beschrijving per Module in hoofdstuk 7 bij het onderdeel 'Lokaal maatwerk'. Het betreft de constructieve versterkingen bij de volgende woningen:
    - IJsselmeerdijk 1, Oosthuizen;
    - IJsselmeerdijk 2, Oosthuizen;
    - Etersheim 14, Oosthuizen;
    - Warder 189, Warder;
    - IJsselmeerdijk 30, Warder;
- Een doorkijk naar de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie 2018 is in paraaf 9.1 opgenomen en aan paragraaf 9.3 is een verwijzing naar de Erfgoedverordening Noord-Holland 2017 toegevoegd.
- Er is meer informatie over de wijze van participatie tijdens de uitvoering aan paragraaf 12.2 toegevoegd.

Voor een zorgvuldige beantwoording van de zienswijzen en omgang met het Toetsingsadvies is voldoende tijd genomen. Dit heeft als consequentie dat niet medio 2018, maar begin 2019 zal

worden gestart met de uitvoering van de Versterking. Er wordt nog steeds gestreefd om de Versterking in 2021 af te ronden, voor de meeste secties en modules zal dit ook het geval zijn. Het kan zijn dat na 2021 nog werkzaamheden plaats vinden aan een beperkt aantal secties en modules. De datum van de start van de werkzaamheden is hiertoe aangepast.

1.6.5 Uitwerken van overgangen en aansluiting fiets- en wandelverbinding

De overgangen en de doorlopende fiets- en wandelverbinding zijn tevens bij het uitvoeringsgereed maken van het ontwerp nader uitgewerkt. Dit heeft geleid tot de volgende wijzigingen in het ruimtebeslag:

- Module 6 Heintjesbraak en Warder, HE-8B, ter plaatse van het voorland; aan de buitenzijde van de dijk is over een lengte van circa 750 meter extra ruimtebeslag opgenomen om de aansluiting van de fietsverbinding in te passen.
- Module 14 Uitdam, EA-7, ter plaatse van de overgang van Uitdam dorp naar Uitdammerdijk; hier is over een lengte van circa 150 meter extra ruimte toegevoegd aan zowel de binnen- als buitenzijde om de overgang in te passen.
- Module 15 Uitdammerdijk, met het toepassen van OIv4 blijkt het technisch niet haalbaar een wandelpad(gras) in het buitentalud aan te leggen en de dijk ook aan de waterveiligheidsaspecten te laten voldoen. Deze maatregel is daarom niet meer opgenomen in tabel 5, tabel 6 en de Projectbeschrijving van module 15 Uitdammerdijk (paragraaf 7.1.15).
- Module 15 Uitdammerdijk, EA-10B, ter plaatse van de aansluiting met EA-11; hier is het ruimtebeslag aan de buitenzijde iets vergroot om de aansluiting met EA11 in te passen.

Het gewijzigde ruimtebeslag is opgenomen op de betreffende Beschrijvingen per Module in hoofdstuk 7 en op de Basiskaart met Versterking (Bijlage 11.1 van het Bijlagenboek).

1.6.6 Ruimtelijke inpassingsmaatregelen

In de ontwerp omgevingsvergunning heeft de Provincie verschillende (aanvullende) maatregelen voor ruimtelijke inpassing in de voorschriften opgenomen. De in het Ontwerp Projectplan opgenomen maatregelen zijn afgestemd op de voorschriften uit de omgevingsvergunning. Per maatregel is, waar van toepassing, tevens aangegeven uit welk vergunningvoorschrift deze afkomstig is.

De volgende wijzigingen zijn naar aanleiding van de vergunningsvoorschriften doorgevoerd in tabel 4 Meekoppelkansen en tabel 5 Genomen ruimtelijke inpassingmaatregelen:

- Toevoeging van een ruimtelijke inpassingsmaatregel voor module 4, 5, 6 (deels), 9, 10, 11, 12, 13, 14 en 15 dat de dijkweg indien (milieu)technisch mogelijk naar de voet van de nieuwe dijk wordt verschoven;
- Wijziging van de meekoppelkans (tabel 4) buitendijkse voorlanden van module 7 Polder Zeevang, in een ruimtelijke inpassingsmaatregelen (tabel 5);
- Toevoeging van een dijkplaats in module 15 Uitdammerdijk, opgenomen als ruimtelijke inpassingsmaatregel;
- Toevoeging van de oeverzones, waar in de loop der jaren zachte land-water overgangen zijn ontstaan in de initieel harde overgang tussen dijkbekleding en water, langs Zeevang bij module 7 Polder Zeevang en de Waterlandse Zeedijk module 15 Uitdammerdijk. Deze is opgenomen als ruimtelijke inpassingsmaatregel.

Tot slot is de bijlage 12.8 'Ruimtelijke kwaliteit Markermeerdijken' van het Bijlagenboek komen te vervallen en is in paragraaf 4.3.16 een beschrijving van het Ambitieprogramma Ruimtelijke Kwaliteit Kustzone Hoorn-Amsterdam toegevoegd.

1.6.7 Redactionele wijzigingen

Wanneer de wijzigingen hebben geleid tot een aangepaste situatietekening of verbeelding is in het Projectplan de aangepaste figuur opgenomen. In het Bijlagenboek zijn zowel de aangepaste figuur als een figuur waarop de wijzigingen zichtbaar zijn gemaakt opgenomen.

In het Bijlagenboek zijn diverse geactualiseerde rapporten opgenomen, deze zijn te herkennen aan een datum van na november 2017.

Tevens zijn diverse redactionele verbeteringen doorgevoerd, zoals correctie van spel- en grammaticafouten en tekstverduidelijkingen.

1.7 Leeswijzer

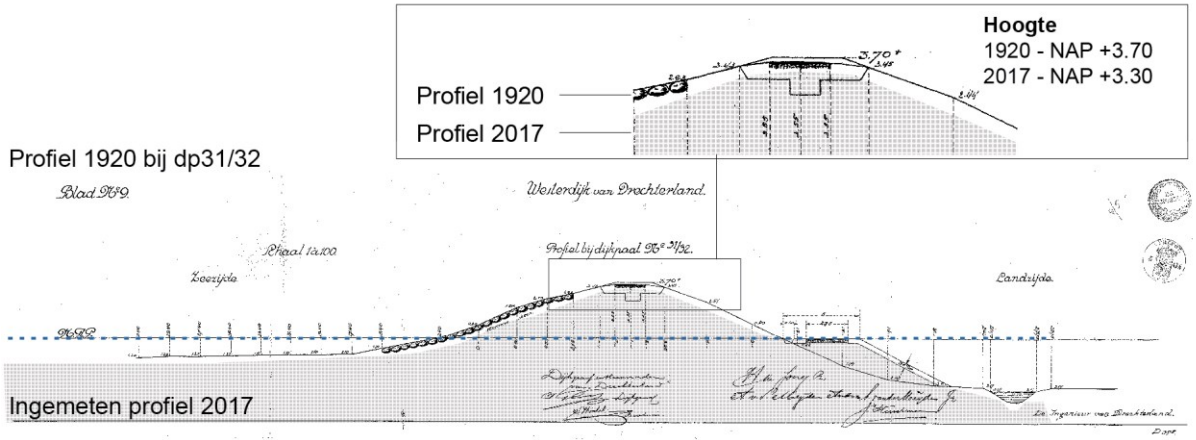
Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van de binnen de Versterking gehanteerde doelstelling en randvoorwaarden. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de mogelijke dijkversterkingsoplossingen beschreven. In hoofdstuk 4 worden de totstandkoming van het voorkeursalternatief en de integrale oplossing beschreven. In hoofdstuk 5 wordt de wijze van uitvoering beschreven. In hoofdstuk 6 is aandacht voor het waterstaatskundige beheer en onderhoud van de versterkte dijk en de nieuw gerealiseerde waterstaatswerken. Hoofdstuk 7 bevat de Beschrijving per module. De voorgenomen dijkversterking wordt in hoofdstuk 8 aan de Waterwet getoetst. Landschap-, Natuur- en cultuurhistorische waarden zijn in hoofdstuk 9 beschreven. In hoofdstuk 10 wordt beschreven hoe nadelige gevolgen beperkt worden en in hoofdstuk 11 op welke manier rekening wordt gehouden met belangen van derden. Hoofdstuk 12 beschrijft het proces van maatschappelijke participatie. Ten slotte geeft hoofdstuk 13 inzicht in de bestuurlijke procedures, de benodigde uitvoeringsbesluiten, de coördinatieprocedure, de mogelijkheden tot inspraak en de rechtsbeschermingsmiddelen.

2 Doelstelling en randvoorwaarden

Dit hoofdstuk beschrijft eerst de nut en noodzaak (2.1) die leiden tot de versterkingsopgave (2.2), geeft een toelichting op de gehanteerde indeling van de circa 33,8 kilometer te versterken dijk (2.3), beschrijft de doelstelling voor de Versterking (2.4) en geeft de gehanteerde randvoorwaarden voor het ontwerp (2.5).

2.1 Nut en noodzaak

De Markermeerdijken hebben een bijzonder historisch karakter als voormalige Zuiderzeedijken. De Markermeerdijken zijn honderd jaar geleden voor het laatst versterkt. De dijken zijn in de loop van de jaren veranderd door bodemdaling, maar ook door het inklinken van de dijk na aanleg. Het aanlegprofiel van de laatste dijkversterking (1920) na de watersnoodramp in 1916 verschilt dan ook met het huidig dijkprofiel (grijs gearceerd). Dit wordt weergegeven in figuur 4.



Figuur 4: Ontwerp uit 1920 ingetekend in huidige situatie

Na de afsluiting van de Zuiderzee door de Afsluitdijk en door de aanleg van de Houtribdijk tussen Lelystad en Enkhuizen is het gevaar van een overstroming door het optreden van stormvloeden verminderd. Dat neemt niet weg dat door het Rijk in 2002 de dijken langs het Markermeer zijn aangemerkt als primaire waterkering (zie ook paragraaf 1.4). Deze beslissing was onder andere gebaseerd op een analyse van de gevolgen van overstroming en de bijbehorende economische schade.

Als gevolg van de beslissing om de Markermeerdijken als primaire waterkering aan te wijzen, moeten de Markermeerdijken periodiek worden getoetst volgens landelijke regelgeving. De veiligheid van de dijken wordt beoordeeld door te kijken naar hoogte, stabiliteit en de kwaliteit van de dijkbekleding. In tegenstelling tot het "oude" gevaar van hoge, korte stormvloeden, is door de aanleg van de Afsluit- en Houtribdijk een situatie met een langdurig hoog meerpeil, al dan niet in combinatie met de effecten van stormen, bepalend voor de veiligheid van de Markermeerdijken. Tevens wordt de kans op overstromingen als gevolg van bodemdaling groter.

Op basis van deze toetsing is een gedeelte van de Markermeerdijken in 2006 afgekeurd. Bij de toetsing in 2006 bleek voor het grootste gedeelte van de afgekeurde dijken de stabiliteit van de dijk op de slappe ondergrond van klei en veen onvoldoende. Ook is op delen de hoogte en de sterkte van de bekleding onvoldoende. Voor de in 2006 afgekeurde delen is een versterkingsplan

opgesteld, waarmee de dijk na de uitgevoerde versterking weer vijftig jaar veilig is. Om een veilige dijk voor vijftig jaar te garanderen wordt rekening gehouden met toekomstige omstandigheden zoals onder andere bodemdaling en meerpeilstijging door meer regen en meer water toestroom vanuit de grote rivieren, in combinatie met een gehinderde afvoer naar het IJsselmeer.

Het gedeelte van de Markermeerdijken dat in 2006 is afgekeurd, is als project opgenomen in het tweede Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP-2). Het gaat hier om 30,8 km Markermeerdijken, die worden versterkt in het kader van het HWBP-2. Voor de uitvoering en financiering van HWBP projecten gelden spelregels bedoeld om de projecten binnen tijd, scope en budget te realiseren. De planning destijds was erop gericht om de veiligheid van de Markermeerdijken in 2017 op orde te hebben. Vanwege de ontwikkeling van het innovatieve 'Dijken op veen' onderzoek heeft de minister van Infrastructuur en Waterstaat besloten vier jaar uitstel te verlenen tot 2021. Hoewel initieel gericht op de sterkte van veen, heeft dit onderzoek uiteindelijk geleid tot een beter en geavanceerder model voor het bepalen van de sterkte van de ondergrond, voor zowel klei als veen (zie paragraaf 2.5.4.2).

In 2011 is de derde landelijke toetsronde uitgevoerd, waarbij nog eens 16,5 km van de Markermeerdijken zijn afgekeurd. Deze nieuwe delen vallen binnen het (nieuwe) Hoogwaterbeschermingsprogramma (n-HWBP), dat als doel heeft om alle dijken in 2050 weer op orde te hebben. In het n-HWBP worden projecten geprogrammeerd op basis van urgentie: de dijkversterkingen die het meest urgent zijn worden het eerst geprogrammeerd. Wanneer een project geprogrammeerd wordt, is de daarbij horende subsidie beschikbaar. De afgekeurde delen van de Markermeerdijken in het n-HWBP zijn ten opzichte van andere projecten in het n-HWBP programma niet urgent. Dit betekent dat zij in principe niet op korte termijn (in ieder geval niet binnen de komende 10 jaar) zullen worden geprogrammeerd. HHNK heeft echter, mede op verzoek van de omgeving, ervoor gekozen om op basis van voorfinanciering de verkenning van deze afgekeurde stukken uit het n-HWBP op te starten met als intentie om de realisatie te laten aansluiten op de realisatie van de Versterking. Zodat de werkzaamheden door de omgeving zoveel mogelijk als een aansluitend project ervaren wordt. Deze verkenning vindt plaats binnen het project 'Gouwzee & Buiten-IJ'. In samenwerking met de gemeente Waterland wordt binnen dit project met voorrang gekeken naar de secties rondom Katwoude, de eerste resultaten hiervan worden in 2018 verwacht. Voor deze secties wordt te zijner tijd een separaat Projectplan Waterwet opgesteld. In paragraaf 5.4 van het MER deel B is een beschouwing opgenomen van de milieueffecten van de uitvoering van de in 2011 afgekeurde delen die geen onderdeel zijn van de Versterking.

Daarnaast zijn er enkele stukken uit het n-HWBP deel die, als zogeheten koppelstukken, meegenomen worden in de Versterking. Deze kleine stukken koppelen grotere trajecten binnen het project Markermeerdijken aan elkaar. Vanuit het voordeel van synergie en efficiëntie in de uitvoering heeft HHNK besloten deze koppelstukken langs de Uitdammerdijk en Durgerdammerdijk mee te nemen in de Versterking. Het gaat totaal om circa 3 kilometer, door deze koppelstukken mee te nemen zijn de milieueffecten in de uitvoering kleiner en heeft de omgeving minder last van de uitvoeringswerkzaamheden.

2.2 Versterkingsopgave

Sinds 1996 kent Nederland de periodieke wettelijk voorgeschreven toetsing van de primaire waterkeringen. Op die manier is tijdig bekend wat de conditie van de waterkering is en kunnen indien nodig maatregelen worden genomen. De toetsing vindt plaats aan de hand van de geldende

normen zoals die zijn vastgelegd in de Waterwet. De Markermeerdijken zijn getoetst in 2006, op basis van de toen geldende Wet op de waterkering. Uitgangspunten op dat moment: De Markermeerdijken maken onderdeel uit van dijkring 13 en de norm voor deze dijk bedraagt een overschrijdingsnorm van gemiddeld 1:10.000 per jaar. Overschrijdingsnormen worden in Nederland sinds de jaren '60 gebruikt om te bepalen welk belastingniveau een dijk moet kunnen weerstaan. In dit geval een belastingniveau die met een kans van 1:10.000 per jaar voor komt. Die extreme omstandigheden vormen in de oude normering de situatie waarop getoetst wordt of de dijk voldoende veilig is.

In 2006, tijdens de tweede landelijke toetsronde, heeft HHNK onder andere de Markermeerdijken op basis van de wettelijke normen en het toetsinstrumentarium "Voorschrift toetsen op veiligheid primaire waterkeringen" (VTV) getoetst. De toetsing bestond uit een controle van de hoogte, de geotechnische stabiliteit en de sterkte van de gras- en steenbekleding. Daarnaast zijn ook de kunstwerken getoetst. Uit deze toetsing is gebleken dat delen van de Markermeerdijken tussen Hoorn en Amsterdam niet meer voldeden aan de wettelijke norm. Onder extreme omstandigheden kan de stabiliteit van de dijk niet meer volgens de normen worden gegarandeerd. Van het totale traject van 47,8 kilometer (km) is een gezamenlijke lengte van 30,8 km afgekeurd op hoogte en/of stabiliteit.

Van de 17,0 km dijk die in de tweede ronde goedgekeurd waren of waarover nog geen oordeel gegeven kon worden, is in totaal 16,5 km afgekeurd op hoogte en/of stabiliteit tijdens de derde landelijke toetsronde in 2011. Deze toetsronde is uitgevoerd op basis van het toetsingsinstrumentarium VTV2006. Enkele van deze delen langs de Uitdammerdijk en Durgerdammerdijk, in totaal 3,0 km, zijn vanuit synergie en efficiëntie in de uitvoering opgenomen in de scope van de Versterking Markermeerdijken (zie toelichting in de vorige paragraaf). In bijlage 11.16 van het Bijlagenboek zijn deze koppelstukken op kaart weergegeven.

De versterkingsopgave beslaat hiermee in totaal 33,8 km aan te versterken dijk tussen Hoorn en Amsterdam.

Parallel aan de voorbereiding van de dijkversterking is in opdracht van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat onderzoek uitgevoerd naar een alternatief om de waterveiligheid aan het Markermeer te borgen, bestaande uit het plaatsen van pompen in de Houtribdijk om bij extreme omstandigheden de maatgevende hoogwaterstand (MHW) in het Markermeer te verlagen. Dit onderzoek is in december 2015[1] afgerond en heeft inzicht gegeven in het effect van met pompen te realiseren lagere waterstanden op het benodigde dijkontwerp en de kosten van pompen. In haar brief van december 2015[2] aan de leden van de Adviesgroep dijkversterking Markermeerdijken geeft de Minister kennis van haar besluit om definitief geen pompen te plaatsen in de Houtribdijk. Dit besluit is genomen op basis van de conclusie dat pompen het waterpeil weliswaar omlaag kunnen brengen, maar het effect op de benodigde dijkversterking gering is. Daarmee is het plaatsen van pompen afgevallen en vormen de huidige waterstanden de basis voor het ontwerp van de Versterking.

De Minister heeft in dezelfde brief tevens besloten over te gaan tot de methodiekontwikkeling 'Bewezen Sterkte'. In paragraaf 3.4. wordt ingegaan hoe binnen de Versterking 'Bewezen Sterkte' is meegenomen.

[1] Kansrijkheid pompen en bewezen sterkte Markermeerdijken HWBP2. RWS WVL; HHNK, 14 december 2015.
[2] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, kenmerk: IenM/BSK-2O15/2515OO.

2.3 Modules en dijksecties

Het totale traject van 33,8 km is ingedeeld in secties en modules. Elk heeft zijn eigen functie, deze wordt hieronder toegelicht.

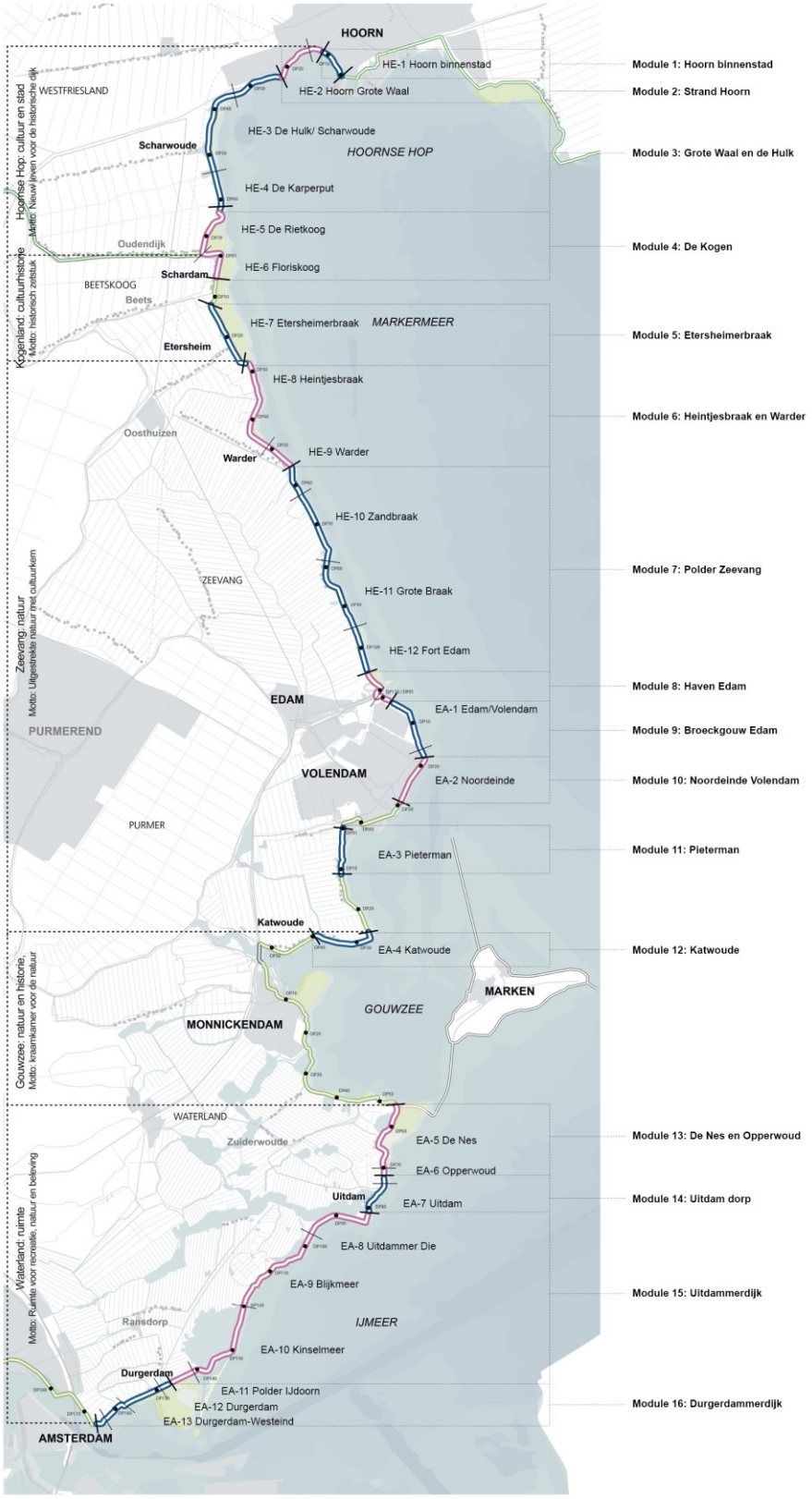
Secties: In de startnotities (zie figuur 3) zijn de dijktrajecten van destijds Hoorn-Edam en Edam-Amsterdam beide onderverdeeld in 12 secties, dus totaal 24 dijksecties. De codering in de sectie-indeling verwijst naar het dijktraject uit de startnotitie, HE staat voor Hoorn-Edam en EA voor Edam-Amsterdam. In 2016 is EA-13 toegevoegd aan de scope, de versterkingsopgave bestaat daarmee uit 25 secties. De secties zijn opgesteld op basis van ligging en oriëntatie van het dijklichaam (uit welke richting komt de maatgevende golfbelasting) of een andere polderpeil in het achterland. Deze sectie-indeling is ook de basis voor het doorrekenen van de faalmechanismen waarop de dijk is afgekeurd (zie stap 2 in paragraaf 4.1).

Modules: Na het samenvoegen van beide startnotities werd het verwarrend aangezien er twee secties 01 waren. Om een eenheid te creëren is de dijk vervolgens onderverdeeld in 16 modules, van module 1 in Hoorn tot aan module 16 in Durgerdam. Deze module-indeling wordt gebruikt voor de planproducten en de communicatie met de omgeving. De modules zijn zo gekozen dat binnen één module zoveel mogelijk dezelfde uitgangspunten, veiligheidsprobleem en geografisch beeld gehanteerd worden. De kans is groot dat de veiligheidsoplossing binnen de module daarmee ook gelijk is, maar dit is geen noodzaak.

Met deze uitgangspunten kan het zijn dat één sectie uit de startnotitie nu in twee verschillende modules valt. Bijvoorbeeld HE-2 is nu gesplitst. Het eerste deel van de sectie maakt onderdeel uit van module 2: Strand Hoorn, en het tweede deel maakt onderdeel uit van module 3: Grote Waal en de Hulk. In figuur 4 zijn de secties en modules opgenomen, zoals ze in tabel 1 zijn beschreven.

Tabel 1: Modules, secties, dijknamen en dijk(paal)nummers (DP)van noord naar zuid

Module	Modulenaam	Dijkpaal-nummers	Sectie	Sectienaam	Dijknummer en dijknaam	Dijkpaal-nummers	Lengte (meters)
1	Hoorn binnenstad	DP 5- 10^{+40}	HE-1	Hoorn - Binnenstad	20: Westerdijk van Drechterland	DP 5- 10^{+40}	540
2	Strand Hoorn	DP 10^{+40} - 22^{+50}	HE-2	Hoorn - Grote Waal	20: Westerdijk van Drechterland	DP 10^{+40} - 34	2.360
3	Grote Waal en de Hulk	DP 22^{+50} – 61^{+80}	HE-3	De Hulk	20: Westerdijk van Drechterland	DP 34 - 53	1.900
			HE-4	De Karperput	20: Westerdijk van Drechterland	DP 53 - 63	1.000
4	De Kogen	DP 61^{+80} - 06	HE-5	Rietkoog	20: Westerdijk van Drechterland	DP 63 - 74	1.100
			HE-6	Floriskoog	21: Klamdijk 22: Schardam en Keukendijk	DP 74 - 06	950
5	Etersheimerbraak	DP 12 - 27^{+50}	HE-7	Etersheimerbraak	22: Schardam en Keukendijk	DP 12 - 27^{+50}	1.550
6	Heintjesbraak en Warder	DP 27^{+50} - 56	HE-8	Heintjesbraak	23: Zeevangszeedijk	DP 27^{+50} - 49	2.150
			HE-9	Warder	23: Zeevangszeedijk	DP 49 - 62^{+50}	1.350
7	Polder Zeevang	DP 56 - 106	HE-10	Zandbraak	23: Zeevangszeedijk	DP 62^{+50} - 78^{+50}	1.600
			HE-11	Grote Braak	23: Zeevangszeedijk	DP 78^{+50} - 95	1.650
			HE-12	Fort Edam	23: Zeevangszeedijk	DP 95 - 111^{+20}	1.620
8	Haven Edam	DP 106 - 3	EA-1	Edam/Volendam	24: Zuiderpolderzeedijk	DP 0 - 16	1.600
9	Broeckgouw Edam	DP 3 - 18	EA-2	Noordeinde	24: Zuiderpolderzeedijk	DP 16 - 29	1.300
10	Noordeinde Volendam	DP 18 - 29					
11	Pieterman	DP 1 - 11	EA-3	Pieterman	25: Katwouderzeedijk	DP 1 - 11	1.000
12	Katwoude	DP 25^{+50} - 39^{+50}	EA-4	Katwoude	25: Katwouderzeedijk	DP 25^{+50} - 39^{+50}	1.400
13	De Nes en Opperwoud	DP 54 - 72	EA-5	De Nes	28: Uitdammerdijk	DP 54 - 70	1.600
			EA-6	Opperwoud	28: Uitdammerdijk	DP 70 - 73^{+50}	350
14	Uitdam dorp	DP 72 - 81	EA-7	Uitdam	28: Uitdammerdijk	DP 73^{+50} - 81	750
15	Uitdammerdijk	DP 81 - 147^{+50}	EA-8	Uitdammer Die	28: Uitdammerdijk	DP 81 - 97	1.600
			EA-9	Blijkmeer	28: Uitdammerdijk	DP 97 - 120	2.300
			EA-10	Kinselmeer	28: Uitdammerdijk	DP 120 - 141	2.100
			EA-11	Polder IJdoorn	28: Uitdammerdijk	DP 141 - 149	800
16	Durgerdammerdijk	DP 147^{+50} - 165^{+50}	EA-12	Durgerdam	29: Durgerdammerdijk	DP 149 - 157^{+50}	850
			EA-13	Durgerdam-Westeind	29: Durgerdammerdijk	DP 157^{+50} - 165^{+50}	800



Figuur 5: Indeling in deelgebieden, modules en secties (bijlage 11.4 van het Bijlagenboek)

2.4 Doelstelling

De doelstelling van de Versterking is tweeledig:

- *Een veilige dijk die voldoet aan de wettelijke veiligheidsnorm tegen overstromingen (zie paragraaf 2.5)*
  Ervoor zorgen dat de Markermeerdijken gedurende de planperiode van 50 jaar aan de wettelijke veiligheidseisen voldoen. Dit houdt in dat in het ontwerp rekening wordt gehouden met toekomstige ontwikkelingen (onder andere door een toeslag op de ontwerpwaterstand door klimaateffecten en bodemdaling) en (kennis)onzekerheden, zodat het uitgevoerde ontwerp tijdens de planperiode blijft functioneren zonder dat ingrijpende en kostbare aanpassingen noodzakelijk zijn.

- *Een dijk die zo veel als mogelijk wordt ingepast in haar omgeving (zie paragraaf 4.3 en 4.4)*
  Door de inpassingsdoelstelling vindt bij de versterkingsopgave een zorgvuldige afweging plaats tussen - soms tegenstrijdige - belangen en belangrijke waarden van de dijk en haar omgeving. De dijk is een provinciaal monument, kent archeologische en landschappelijke waarden en delen van de dijk zijn onderdeel van de Stelling van Amsterdam (UNESCO werelderfgoed). Daarnaast liggen aan de dijk beschermde dorpsgezichten en historische plaatsen die van recreatieve en toeristische waarde zijn, net als de dijk zelf. Ook grenst de dijk aan diverse beschermde natuurgebieden en vormt de dijk het leefgebied voor bijzondere plant- en diersoorten. Als leidraad voor de afweging tussen de verschillende belangen is het KRK ontwikkeld. Het KRK benoemt per deelgebied van de dijk de belangrijkste waarden. Deze hebben geleid tot de parels die per module zijn benoemd in de Parelkaart (figuur 2). Het KRK en de Parelkaart worden betrokken bij de keuze voor de oplossingen. Hierdoor is geborgd dat het ontwerp van de versterkte dijk, zowel per module als per deelgebied, zo veel als mogelijk is ingepast in haar omgeving.

2.5 Technische randvoorwaarden voor het ontwerp

Voor de Versterking gelden allereerst technische randvoorwaarden vanuit de Waterwet en het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

De volgende technische randvoorwaarden gelden voor het ontwerp:

- Het ontwerp moet voldoen aan de nieuwe normering uit de Waterwet, waarbij de signaleringswaarde 1:3.000 per jaar is en de maximaal toelaatbare overstromingskans (ondergrens) 1:1.000 per jaar (zie toelichting paragraaf 2.5.1).
- De dijk voldoet vanaf 2021 tot 2071 aan de vereiste veiligheid (50 jaar veilig), voor kunstwerken geldt 100 jaar (zie toelichting paragraaf 2.5.2).
- Het ontwerp is ‘sober, robuust en doelmatig’ (eis HWBP, zie toelichting paragraaf 2.5.3).

Bij het bepalen van het ontwerp van de Versterking spelen met name de lokale omstandigheden een rol. Deze lokale omstandigheden zijn in paragraaf 2.5.4. toegelicht.

2.5.1 Nieuwe normering

Binnen het Deltaprogramma is een nieuwe normering voor waterveiligheid ontwikkeld en uitgewerkt, zoals vastgelegd in de Deltabeslissing Waterveiligheid. Deze nieuwe normering is in de Waterwet verankerd en per 1 januari 2017 van kracht. In de nieuwe normering wordt niet alleen gekeken naar de kans op een overstroming, maar ook naar de gevolgen van een overstroming. Het uitgangspunt is dat iedereen in Nederland dezelfde basisveiligheid krijgt met een kans van

1:100.000 per jaar op overlijden als gevolg van een overstroming, ook wel het lokaal individueel risico genoemd (LIR). Op basis van het LIR, groepsrisico en de economische waarde wordt een overstromingsnorm toegekend aan dijktrajecten. In tegenstelling tot een overschrijdingsnorm - die bepaalt welk belastingniveau een dijk moet kunnen weerstaan - bepaalt een overstromingsnorm de maximaal toelaatbare kans dat een belasting optreedt die groter is dan de sterkte van de dijk en dat daardoor een overstroming optreedt. Tevens is niet meer sprake van dijkringen (zie paragraaf 2.2), maar van dijktrajecten. Voor de dijktrajecten 13-7, 13-8 en 13-9, waarover de scope van de Versterking Markermeerdijken zich uitstrekt, is de maximaal toelaatbare overstromingskans 1:1.000 per jaar. Het ontwerp dat ten grondslag ligt aan dit Projectplan voldoet aan deze nieuwe normering.

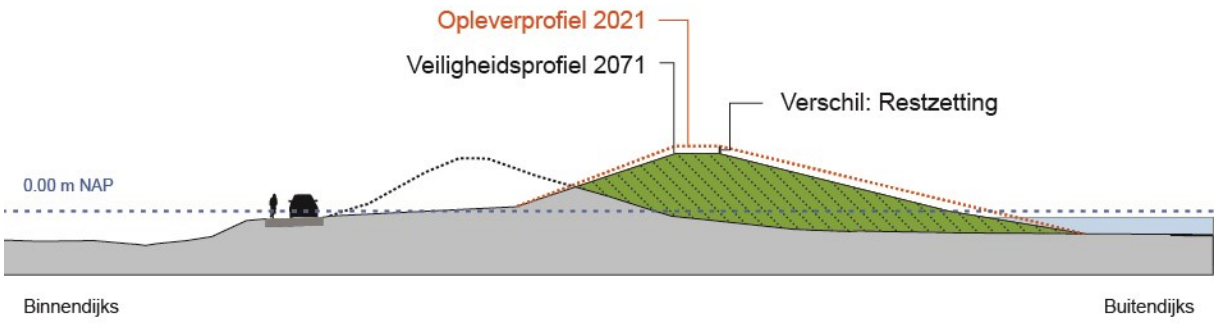
Het ontwerp is gemaakt met de 'handreiking ontwerpen met de overstromingskansen' (Ontwerpinstrumentarium (OI) 2014 versie 3 d.d. juli 2015). Deze is beschikbaar gesteld voor HWBP-2 projecten om aan te sluiten op de nieuwe normering.

2.5.2 50 Jaar veilig

Het veiligheidsprofiel 2071 is de hoogte die de dijk aan het eind van de planperiode dus na 50 jaar moet hebben, om aan de veiligheidsnorm te kunnen voldoen.

Het opleverprofiel 2021 van een dijk is hoger dan het veiligheidsprofiel 2071. Deze extra hoogte is noodzakelijk om restzettingen in de periode tussen oplevering (2021) en einde planperiode (2071) te compenseren, zodat ook in 2071 aan de veiligheidsnorm wordt voldaan. Vanwege deze processen is het opleverprofiel 2021 van de dijk maximaal een halve meter hoger dan het veiligheidsprofiel 2071.

In figuur 6 is bovenstaand proces weergegeven.



Figuur 6: Veiligheidsprofiel 2071 en opleverprofiel 2021

2.5.3 Sober, robuust en doelmatig

Het project is opgenomen in het Tweede Hoogwaterbeschermingsprogramma, waarvoor de uitgangspunten: sober, robuust en doelmatig gelden. Sober, robuust en doelmatig betekent dat alleen die delen van een dijk worden aangepakt die nu niet meer aan de veiligheidsnorm voldoen (doelmatig). Deze delen worden verbeterd op alle belangrijke veiligheidsaspecten (veiligheidstekorten). Tegelijk is de gedachtegang 'in één keer goed' (robuust), waarbij het

uitgangspunt is dat een dijk de 50 jaar na oplevering aan de veiligheidsnormen van de Waterwet voldoet. Voor constructies geldt een termijn van 100 jaar. Reden voor deze langere periode is onder andere dat een constructie moeilijker aan te passen is dan een grondlichaam. De oplossing is daarnaast toekomstvast en robuust, in de zin van aanpasbaar en uitbreidbaar tegen acceptabele kosten. De opgave is ook om te zoeken naar een maatregel die realiseerbaar is tegen zo laag mogelijke kosten (sober). De maatregel moet tevens beheerbaar en inspecteerbaar zijn.

2.5.4 Lokale omstandigheden Markermeerdijken

Voor de Markermeerdijken gelden lokale omstandigheden waarmee in het ontwerp rekening is gehouden. Deze lokale omstandigheden worden hieronder toegelicht.

2.5.4.1 *Hoogwaterveiligheid*

In de Waterwet is opgenomen aan welke eisen een dijk moet voldoen. In de toetsing van 2006 is geconstateerd dat de Markermeerdijken niet aan de gestelde eisen voldoen en dat deze versterkt moeten worden (paragraaf 2.2). De aanpak om te komen tot een veilig (dijk)ontwerp is schematisch als volgt:

Deze elementen zijn in onderstaande paragraaf verder uitgewerkt.

<u>Norm</u>
Het betreft hier de wettelijk vastgestelde norm waaraan de dijk moet voldoen. Voor de Markermeerdijken is dit een maximaal toelaatbare faalkans van de dijk van 1:1000 per jaar (paragraaf 2.5.1)

<u>Ontwerpbelasting</u>
Als de dijk niet voldoet aan deze gestelde norm dan wordt een ontwerp opgesteld. De belasting op de Markermeerdijken wordt bepaald door het maatgevend meerpeil van het Markermeer en de windbelasting. Dit noemen we de hydraulische belasting. Daarnaast dient rekening te worden gehouden met belasting van verkeer, extreme belastingen in geval van calamiteiten of bijvoorbeeld het springen van een waterleiding. Hieronder worden eerst de omstandigheden die het maatgevend meerpeil beïnvloeden toegelicht, vervolgens wordt de windbelasting nader omschreven.

Het meerpeil in het Markermeer wordt beïnvloed door regenval, rivierafvoer vanuit De Eem (en in extreme situaties De Vecht), uitslaan van gemalen in de omliggende polders en de spuimogelijkheden naar het IJsselmeer.

Het Markermeer kent een zomermeerpeil van NAP -0,2 meter en een wintermeerpeil van NAP -0,4 meter. Beide zijn streefpeilen, de daadwerkelijk optredende waterstanden zijn echter afhankelijk van wind en afvoermogelijkheden. De afvoermogelijkheid wordt sterk bepaald door het meerpeil op het IJsselmeer, dit meerpeil wordt beïnvloed door de rivierafvoer van de IJssel en de spuicapaciteit naar de Waddenzee.

Onderdeel van het bepalen van de hydraulische belasting is het rekening houden met het verwachte effect van klimaatveranderingen. Uitgangspunt voor de meerpeilstijging[3] in het Markermeer door klimaatverandering is de meerpeilstijging zoals deze onlangs (2015) voor Marken is toegepast [MarkenHR]. De uitgangspunten:

- Meerpeil IJsselmeer blijft gelijk tot 2050 en stijgt tot 2100 met maximaal 0,30 m;
- Het meerpeil Markermeer stijgt met 50% van de toename van het IJsselmeerpeil (Warm(W)+-scenario);
- Na 2050 kan ongeveer één derde van het klimaateffect op het Markermeer-wintermeerpeil worden weggepompt.

De windbelasting bestaat uit de windkracht en de windrichting, hieruit vormen zich windgolven. Voor de Markermeerdijken gaat het daarbij vooral om wind uit richtingen tussen Noord en Oost. Hierdoor ontstaat opwaaiing/scheefstand, maar ook golfbelasting.

Het overgrote deel van de dijken tussen Hoorn en Amsterdam is afgekeurd op (macro)stabiliteit. De maatgevende omstandigheden die bij deze afkeuring bepalend zijn, zijn een maatgevend meerpeil Markermeer in de orde van NAP +1,1 m in combinatie met windkracht 4 à 5 Beaufort uit oost- en zuidoostelijke richting. Dergelijke omstandigheden kunnen ontstaan bij gestremde afvoercapaciteit naar het IJsselmeer, waardoor het Markermeerpeil stijgt.

Maatgevende omstandigheden voor golfoploop en golfoverslag (de kruinhoogte) treden op bij een maatgevend meerpeil Markermeer in de orde van NAP +0,7 á +0,8 meter, in combinatie met harde storm uit een richting tussen noordoost en oost (voor de stad Hoorn is het zuidelijk). Golfoploop en golfoverslag kunnen ertoe leiden dat het binnen- of buitentalud van de dijk beschadigd raakt, waardoor de dijk kan bezwijken. Het is dus niet zo dat het water over de dijk stroomt (overloop) waardoor de polder volloopt.

<u>Faalmechanismen</u>
De Markermeerdijken moeten na de Versterking weer voldoen aan de gestelde eisen aan de overstromingskans. Om dit te realiseren is het van belang de verschillende faalmechanismen te beoordelen. Een toelichting op de faalmechanismen is in paragraaf 3.1 opgenomen.

<u>Ontwerp</u>
Voor de berekening van de hydraulische ontwerprandvoorwaarden zijn Hydra-modellen beschikbaar, voor de Markermeerdijken is dit het computerprogramma Hydra Zoet. Dit is het ontwerpinstrument van RWS om hydraulische randvoorwaarden mee te bepalen nabij de dijk en is specifiek afgestemd op c.q. ontwikkeld voor de meersystemen, zoals het Markermeer. In dit model is de dempende werking van de Houtribdijk opgenomen.

De waterkering moet zodanig ontworpen worden dat de kans op bezwijken van de waterkering voldoet aan de norm voor de maximaal toelaatbare overstromingskans. In dit ontwerp is tevens rekening gehouden met bodemdaling (zie paragraaf 2.5.2).

2.5.4.2 *Dijken op veen*
De Markermeerdijken staan op een ondergrond met slappe lagen van veen en klei. Bij de ontwerp-berekeningen in de beginfase van het project rees het vermoeden dat het veen onder de dijken

[3] Het toekomstige peilbeheer is opgenomen in de robuustheidsanalyse van het MER Markermeerdijken (zie paragraaf 5.6 MER deel A) om te beoordelen hoe robuust de dijkversterking is met het oog op toekomstig verwachte ontwikkelingen.

sterker was dan in de toen bestaande rekenregels tot uitdrukking kwam. Om deze vermoedens te kunnen onderbouwen is in 2009 het onderzoek Dijken op veen gestart, in een eerste fase via een praktijkonderzoek en in een tweede fase via methodiekontwikkeling. Uit dit praktijkonderzoek bleek dat aan de veenlagen inderdaad meer sterkte toegekend kon worden.

De resultaten uit het praktijkonderzoek zijn vertaald naar een ontwerpmethodiek speciaal voor de Markermeerdijken die recht doet aan de sterkte van veen. Dit was een gezamenlijk project van HHNK, RWS Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL) en Deltares, waarbij ook het Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW) nauw betrokken was.

Op 16 februari 2015[4] heeft de Minister van Infrastructuur en Waterstaat in een brief aangegeven in te stemmen met de toepassing van de nieuwe rekenregels die zijn ontwikkeld in het onderzoek Dijken op veen. Eind 2015 is ontwerpmethodiek Dijken op veen aan de Alliantie opgeleverd. Door de Alliantie is de ontwerpmethodiek verder uitgewerkt, geoperationaliseerd en geoptimaliseerd. De input voor dit model is onder meer de sterkte van de ondergrond (zowel van veen en klei), zoals beschreven in de volgende paragraaf. Door gebruik te maken van de ontwerpmethodiek Dijken op veen is de sterkte van de ondergrond (zowel van veen en klei) integraal meegenomen in het ontwerp.

2.5.4.3 *Grondonderzoek*

De afkeuring van de Markermeerdijken in 2006 was gebaseerd op grondonderzoek uitgevoerd in de periode 1996 tot 2006. Sindsdien is aanvullend grondonderzoek uitgevoerd en is de monitoring van grondwaterstanden in en achter de dijk geïntensiveerd.

Om de nieuwe rekenmethodiek Dijken op veen te kunnen implementeren, is tussen 2014 en 2015 aanvullend grondonderzoek uitgevoerd. Dit betrof het met vernieuwde technieken uitvoeren van sonderingen (meten van de sterkte van de grond) om de 100 meter in lengterichting langs de dijk, in verschillende posities in dwarsrichting van de dijk (in de kruin, in de berm, in het achterland, en in de waterbodem voor de dijk). Ook zijn als onderdeel van de Dijken op veen methodiek op verschillende plaatsen langs de dijk handboringen en mechanische grondboringen uitgevoerd, en zijn uit deze boringen verscheidene monsters in het laboratorium op sterkte eigenschappen getest. Met behulp van deze intensieve meetcampagne is de nieuwe Dijken op veen methodiek geoperationaliseerd.

In 2016 is aanvullend op het beschikbare geotechnische onderzoek door Deltares een geologisch ondergrondmodel opgesteld met gebruikmaking van kennis van historische doorbraken en kennis uit archeologische opgravingen. De op deze wijze verkregen kennis van de ondergrond is zeer uitgebreid en gedetailleerder dan de gemiddelde wijze van onderzoeken van de ondergrond bij dijkversterkingsprojecten in Nederland. Deze kennis is toegepast in de modellen die gebruikt zijn voor het ontwerp.

[4] Brief van ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, met kenmerk IenM/BSK-2015/34934 geregistreerd bij HHNK met kenmerk 15.0009540.

3 Projectbeschrijving

Dit hoofdstuk beschrijft achtereenvolgens de mogelijke veiligheidstekorten (3.1), de verschillende versterkingsoplossingen die binnen de versterking worden toegepast (3.2), de mogelijk toe te passen lokale maatregelen (3.3) en tot slot de methode Bewezen Sterkte (3.4).

3.1 Veiligheidstekorten

In deze paragraaf worden de veiligheidstekorten (faalmechanismen) voor de Markermeerdijken toegelicht. Een veiligheidstekort is een beschermende eigenschap van de dijk die tekort schiet, zoals de hoogte of de stabiliteit. De veiligheidstekorten betreffen:

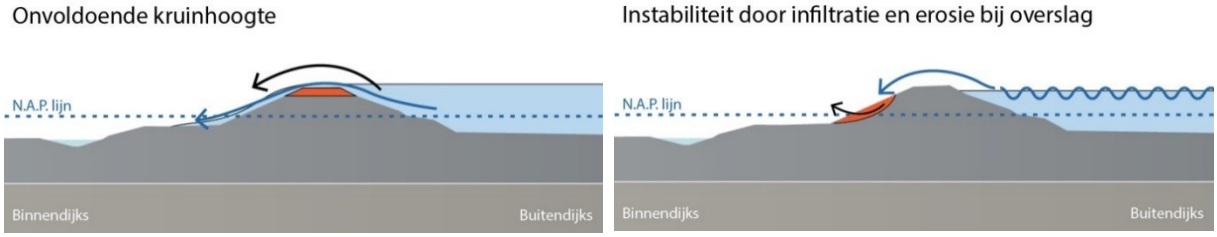
- onvoldoende kruinhoogte van de dijk (3.1.1);
- onvoldoende binnen- en buitenwaartse stabiliteit (3.1.2);
- onvoldoende kwaliteit van de taludbekleding (stenen of gras) (3.1.3);
- kans op opbarsten/piping of opdrijven van de dijk (3.1.4).

Het veiligheidstekort per module is weergegeven in paragraaf 3.1.5.

3.1.1 Onvoldoende kruinhoogte van de dijk

Om maatgevende waterstanden (waterstand inclusief golven) te kunnen keren moet een dijk een minimale kruinhoogte hebben. Deze hoogte dient in de eerste plaats voldoende te zijn om te voorkomen dat het water over de dijk komt (overloop) of om te voorkomen dat er te veel water over de dijk slaat (golfoverslag). In figuur 7 is dit weergegeven.

De hoeveelheid water die in het geval van overslag over de kruin slaat, wordt uitgedrukt in liters per meter per seconde (l/m1/s) en wordt 'overslagdebiet' genoemd. Te grote hoeveelheden water die over de dijk slaan leiden tot onbeheersbare situaties bij hoogwater. Ander nadelig gevolg van water over de dijk is de mogelijkheid dat het binnentalud gaat eroderen door overstroming van dit binnentalud waardoor binnenwaartse instabiliteit ontstaat. Dit komt in de volgende paragraaf aan bod.

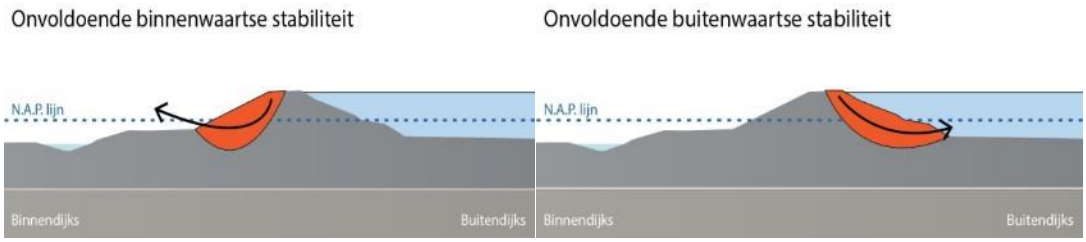


Figuur 7: Veiligheidsprobleem kruinhoogte en overslag

3.1.2 Onvoldoende binnen- en buitenwaartse (macro)stabiliteit

Onder macrostabiliteit wordt de veiligheid verstaan van het dijklichaam tegen binnen- of buitenwaartse afschuiving van het talud. In figuur 8 is dit weergegeven. De macrostabiliteit van de waterkering kan in gevaar komen als de geometrie van het dijklichaam niet in staat is om weerstand te bieden aan de maatgevende hoogwaterstand. Dit kan optreden bij te steile taluds, geërodeerde taluds of een niet draagkrachtige ondergrond. De macrostabiliteit is eveneens in het geding wanneer de sterkte van de dijk is gereduceerd door een van nature hoge grondwaterstand in het dijklichaam of wanneer het dijklichaam verzadigd is met water na zware regenval of storm. Op het moment dat er veel en lang water tegen de dijk aan staat, zal ook de dijk zelf infiltreren

met water, wat kan leiden tot instabiliteit van de dijk. Buitenwaartse instabiliteit ontstaat nadat het water weer gezakt is.

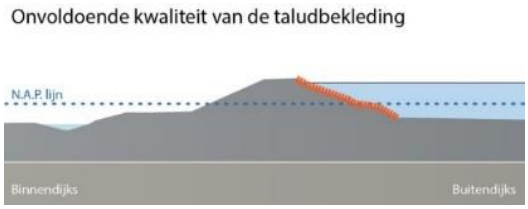


Figuur 8: Veiligheidsprobleem macrostabiliteit

3.1.3 Onvoldoende stabiliteit/kwaliteit van de bekleding

De taluds en de kruin van de dijk zijn voorzien van een bekleding. Op het buitentalud kan deze bestaan uit een steenbekleding of een grasbekleding. Op de kruin en het binnentalud, daar waar geen weg op de kruin loopt, bestaat deze enkel uit een grasbekleding. De bekleding op het buitentalud biedt bescherming tegen erosie van het dijklichaam.

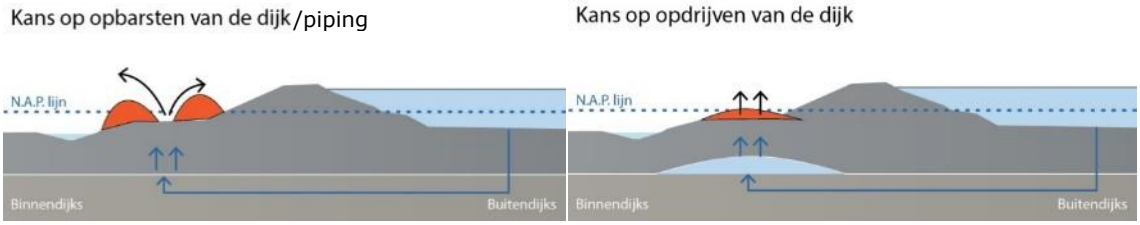
Ten gevolge van een sterke golfaanval of snel langsstromend water kan het buitentalud van een dijk door erosie worden aangetast. In figuur 9 is dit weergegeven.



Figuur 9: Veiligheidsprobleem kwaliteit van de bekleding

3.1.4 Kans op opbarsten, piping of opdrijven van de dijk

Bij hoogwater neemt de hoeveelheid water in de dijk en de opwaartse waterdruk onder de dijk toe. Door deze toenemende druk kunnen ondoorlatende lagen aan de landzijde van de dijk gaan drijven of kan water onder de dijk doorstromen, met een zodanige stroomsnelheid dat gronddeeltjes worden meegenomen. Hierdoor ontstaan onder de dijk holle ruimten, dit wordt piping genoemd. Ook kan de binnenberm van de dijk of dijksloot opbarsten. Hierdoor kan de macrostabiliteit afnemen en is de dijkstabiliteit niet gegarandeerd. In figuur 10 is dit weergegeven.



Figuur 10: Veiligheidsprobleem opbarsten/piping en opdrijven van de dijk

3.1.5 Geconstateerd veiligheidstekort per module

In 2006 (en voor een klein deel 2011) is tijdens respectievelijk de tweede en derde toetsronde een deel van de Markermeerdijken afgekeurd op verschillende faalmechanismen. Om de

veiligheidstekorten te bepalen is gebruik gemaakt van het op dat moment vigerende toetsinstrumentarium. De veiligheidstekorten die voor de toekomst tot 2071 aanwezig zijn, kunnen verschillen van deze veiligheidstoetsing.

Dit heeft de volgende oorzaken:

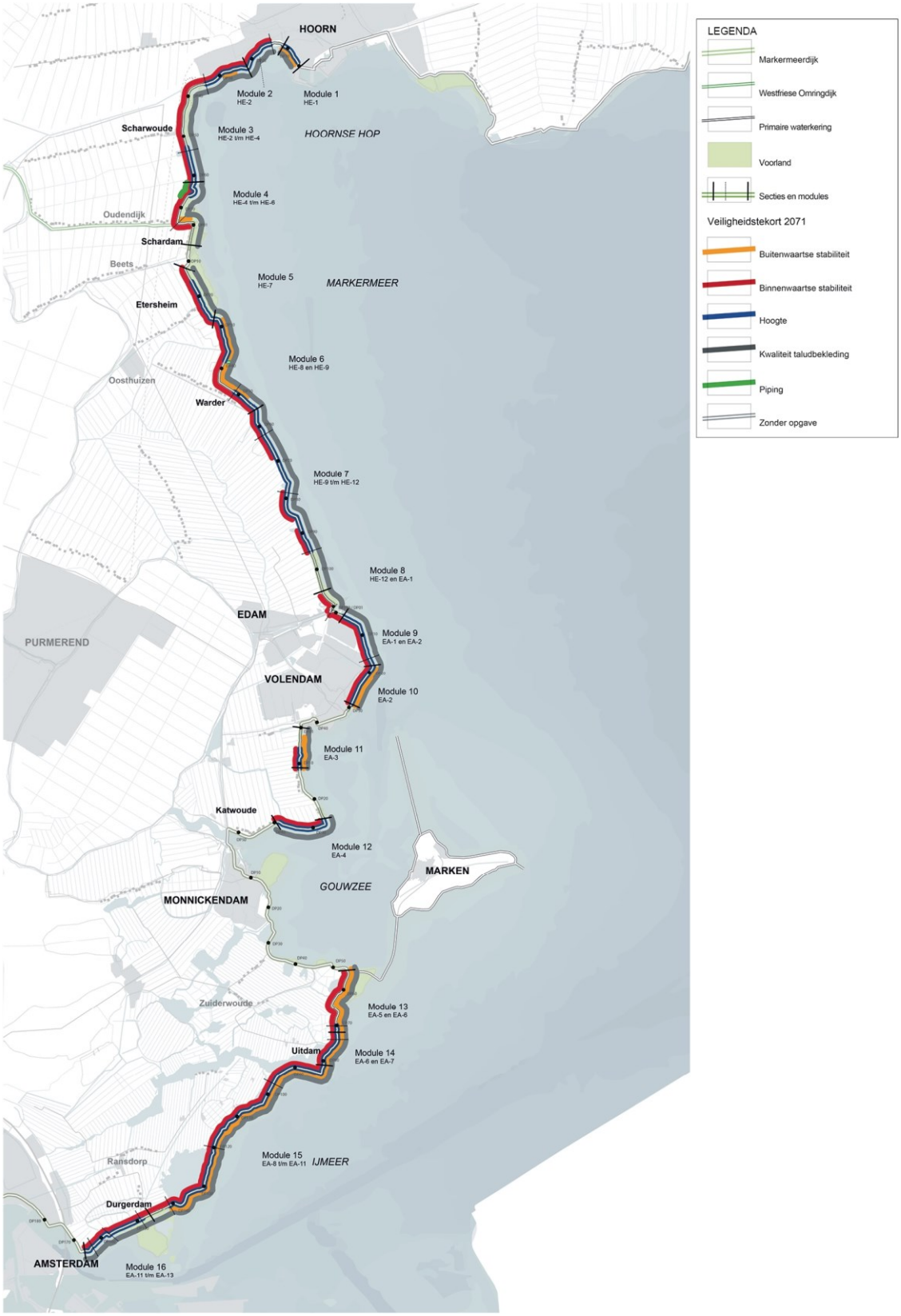
- Het toepassen van de nieuwe normering in het ontwerpproces (deze geldt vanaf 1 januari 2017, zie paragraaf 2.5.1). Het belangrijkste verschil is dat door het toepassen van deze nieuwe normering vaker sprake is van een hoogtetekort waar eerder de dijk niet was afgekeurd op hoogte, dan wel is er sprake van een groter hoogtetekort dan voorheen.
- De Versterking wordt ontworpen voor een planperiode van 50 jaar. Dit kan ertoe leiden dat er ten opzichte van de veiligheidstoetsing 2006 – die uitgaat van de situatie van dat moment - nog aanvullende veiligheidstekorten een rol spelen, gericht op de periode tot 2071. In die periode neemt de belasting van de dijken onder extreme omstandigheden toe, onder andere door klimaatontwikkeling. Hierdoor kunnen soms ook andere veiligheidstekorten ontstaan.

Per module is in tabel 2 het veiligheidstekort van zowel 2006 als 2071 weergegeven. Het geconstateerde veiligheidstekort is tevens op kaart weergegeven in figuur 11. Het veiligheidstekort 2071 betreft de knelpunten die in het dijkversterkingsontwerp voor een periode van 50 jaar moeten worden opgelost. Doordat opdrijven onderdeel is van binnenwaartse stabiliteit is dit niet als alleenstaand veiligheidstekort voor 2071 geconstateerd.

Tabel 2: Veiligheidstekort 2071 per module

Module	Naam module	Veiligheidstekort 2006	Veiligheidstekort 2071
1	**Hoorn binnenstad**	Hoogte	Hoogte Buitenwaartse stabiliteit Kwaliteit taludbekleding
2	**Strand Hoorn**	Hoogte Binnenwaartse stabiliteit	Hoogte Binnenwaartse stabiliteit Kwaliteit taludbekleding
3	**Grote Waal en de Hulk**	Hoogte (secties HE-2B en HE-2C) Binnenwaartse stabiliteit Opdrijven (sectie HE-3B)	Hoogte (secties HE-2B en HE-2C, HE-4) Binnenwaartse stabiliteit Buitenwaartse stabiliteit (sectie HE-2B) Kwaliteit taludbekleding
4	**De Kogen**	Binnenwaartse stabiliteit Buitenwaartse stabiliteit (sectie HE-6B)	Hoogte (secties HE-4 en HE-5A) Binnenwaartse stabiliteit (secties HE-4 t/m HE-6A) Buitenwaartse stabiliteit (sectie HE-6A) Piping (sectie HE-5A) Kwaliteit taludbekleding
5	**Etersheimer braak**	Binnenwaartse stabiliteit	Hoogte (sectie HE-7B) Binnenwaartse stabiliteit (secties HE-7A en HE-7B) Kwaliteit taludbekleding
6	**Heintjesbraak en Warder**	Binnenwaartse stabiliteit Buitenwaartse stabiliteit (sectie HE-9A)	Hoogte (sectie HE-8A, HE-9) Binnenwaartse stabiliteit Buitenwaartse stabiliteit Kwaliteit taludbekleding

Module	Naam module	Veiligheidstekort 2006	Veiligheidstekort 2071
7	**Polder Zeevang**	Binnenwaartse stabiliteit Buitenwaartse stabiliteit (sectie HE-9B t/m HE-10B)	Hoogte (sectie HE-9 t/m HE-11) Binnenwaartse stabiliteit (secties HE-9 t/m HE-10A, HE-11A en HE-11C) Kwaliteit taludbekleding
8	**Haven Edam**	Binnenwaartse stabiliteit Opdrijven (sectie EA-1A) Kwaliteit taludbekleding (sectie EA-1A)	Binnenwaartse stabiliteit (sectie HE-12A3 en EA-1) Kwaliteit taludbekleding
9	**Broeckgouw Edam**	Binnenwaartse stabiliteit Opdrijven Kwaliteit taludbekleding	Hoogte Binnenwaartse stabiliteit Kwaliteit taludbekleding
10	**Noordeinde Volendam**	Binnenwaartse stabiliteit Opdrijven Kwaliteit taludbekleding	Hoogte Binnenwaartse stabiliteit Buitenwaartse stabiliteit (sectie EA-2B) Kwaliteit taludbekleding
11	**Pieterman**	Binnenwaartse stabiliteit Kwaliteit taludbekleding	Hoogte (sectie EA-3B) Binnenwaartse stabiliteit (sectie EA-3B) Buitenwaartse stabiliteit (sectie EA-3B) Kwaliteit taludbekleding
12	**Katwoude**	Binnenwaartse stabiliteit Opdrijven Kwaliteit taludbekleding	Hoogte Binnenwaartse stabiliteit Kwaliteit taludbekleding
13	**De Nes en Opperwoud**	Binnenwaartse stabiliteit Kwaliteit taludbekleding (sectie EA-5)	Hoogte (sectie EA-6) Binnenwaartse stabiliteit Buitenwaartse stabiliteit Kwaliteit taludbekleding
14	**Uitdam dorp**	Binnenwaartse stabiliteit	Hoogte Binnenwaartse stabiliteit Buitenwaartse stabiliteit Kwaliteit taludbekleding
15	**Uitdammerdijk**	Hoogte (sectie EA-8B t/m EA-11) Binnenwaartse stabiliteit Opdrijven (sectie EA-9, EA-11) Kwaliteit taludbekleding (sectie EA-9 t/m EA-10)	Hoogte (sectie EA8 t/m EA-10) Binnenwaartse stabiliteit Buitenwaartse stabiliteit (secties EA-8 t/m EA-10) Kwaliteit taludbekleding
16	**Durgerdammerdijk**	Binnenwaartse stabiliteit Buitenwaartse stabiliteit (sectie EA-13) Opdrijven (sectie EA-12A, EA-12B) Kwaliteit taludbekleding (sectie EA-12A, EA-12B)	Hoogte (secties EA-12 t/m EA-13) Binnenwaartse stabiliteit (secties EA-12 t/m EA-13) Kwaliteit taludbekleding



Figuur 11: Veiligheidstekort 2071 (bijlage 11.18 van het Bijlagenboek)

3.2 Versterkingsoplossingen

Om het veiligheidstekort uit de vorige paragraaf op te lossen zijn diverse versterkingsoplossingen voorhanden. De versterkingsoplossingen zijn grofweg te verdelen in een reguliere of innovatieve dijkversterking. Een reguliere dijkversterking is een dijkversterking in grond (klei, zand en of stenen). Een innovatieve vorm van dijkversterking is bijvoorbeeld een oeverdijk. In deze paragraaf zijn de verschillende versterkingsoplossingen kort toegelicht.

Voor de Markermeerdijken kan een dijkversterking bestaan uit:

1. Binnenwaartse asverschuiving (3.2.1)
2. Buitenwaartse asverschuiving (3.2.2)
3. Op de as (3.2.3):
    a. binnenwaartse berm;
    b. buitenwaartse berm;
    c. gecombineerd;
    d. kruinverhoging.
4. Oeverdijk (3.2.4)
5. Dijk buitenom (3.2.5)
6. Havendam/strekdam (3.2.6)
7. Constructieve versterking (3.2.7)

Elke oplossingsrichting wordt in onderstaande paragrafen beschreven vanuit de veiligheidstekorten: hoogte, binnenwaartse en buitenwaartse stabiliteit. Het veiligheidstekort kwaliteit taludbekleding is niet apart beschouwd, omdat dit tekort bij de Markermeerdijken altijd gepaard gaat met een van de bovengenoemde veiligheidstekorten.

In figuur 12 is de legenda behorend bij profielen in deze paragraaf opgenomen.

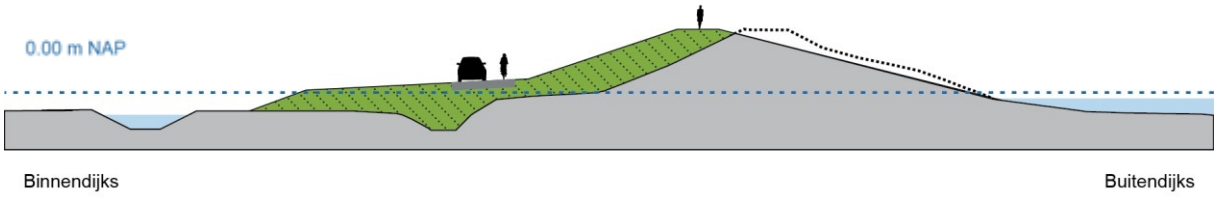
Figuur 12: Legenda doorsnede (indicatief)

3.2.1 Binnenwaartse asverschuiving

Een binnenwaartse asverschuiving betekent dat de as van de dijk richting de landzijde verschuift. De ruimte voor de versterkingsopgave wordt gevonden aan de landzijde. Voor de Markermeerdijken wordt de binnenwaartse asverschuiving alleen toegepast voor een hoogtetekort en/of een binnenwaartse instabiliteit.

Versteviging aan de binnenzijde van de dijk wordt in deze oplossing uitgevoerd door extra grond (gewicht) aan te brengen aan de binnenkant van de dijk. Dit kan door het aanbrengen van een verhoogde of een verlengde berm en/of een verflauwd binnentalud. Hierdoor wordt de stabiliteit van de dijk vergroot. Bij een hoogtetekort is tevens een ophoging van de kruin benodigd. Door binnenwaartse versterking kan het bestaande buitentalud gehandhaafd blijven, het kan echter wel

zijn dat de bekleding van het buitentalud nog aangepast moet worden. In figuur 13 wordt een impressie gegeven van een binnenwaartse asverschuiving.



Figuur 13: Doorsnede binnenwaartse asverschuiving (indicatief)

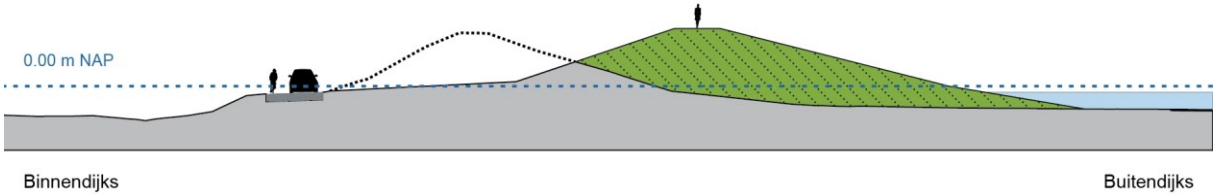
3.2.2 Buitenwaartse asverschuiving

Een buitenwaartse asverschuiving betekent dat de as van de dijk richting de waterzijde verschuift. De ruimte voor de versterkingsopgave wordt gevonden aan de waterzijde. Voor de Markermeerdijken kan de buitenwaartse asverschuiving toegepast worden bij het veiligheidstekort hoogte, binnen- en/of buitenwaartse instabiliteit.

Doordat de kruinlijn naar buiten wordt verplaatst wordt de binnenberm verlengd of het binnentalud verflauwd, hierdoor wordt de binnenwaartse stabiliteit verhoogd. Een deel van de voormalige kruin dient hiervoor afgegraven te worden. Tegelijkertijd kan door de asverschuiving de dijk verhoogd worden of de stabiliteit van het buitentalud verbeterd worden. De buitenwaartse asverschuiving biedt in principe oplossing voor alle veiligheidstekorten over de gehele versterkingsopgave.

Bij een kruinhoogtetekort kan ook het buitentalud verflauwd worden. Op dit nieuwe buitentalud wordt een nieuwe dijkbekleding aangebracht.

In figuur 14 wordt een impressie gegeven van een buitenwaartse asverschuiving.



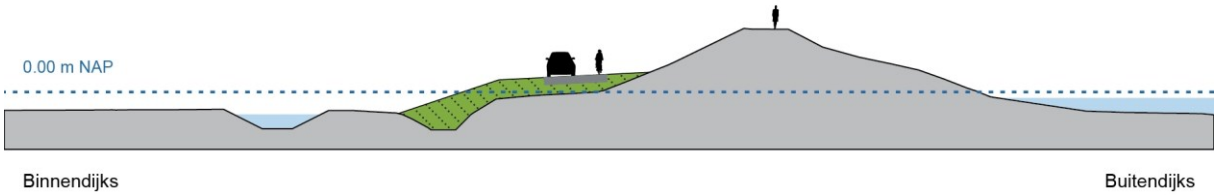
Figuur 14: Doorsnede buitenwaartse asverschuiving (indicatief)

3.2.3 Op de as

Een versterking op de as betekent dat de as van de dijk op de bestaande locatie blijft. De dijk kan dan binnenwaarts of buitenwaarts versterkt worden. Of allebei (binnen- en buitenwaarts) dan heet dat 'gecombineerd'. Een minimale gecombineerde versterking is de 'kruinverhoging. Deze vier opties worden hieronder beschreven.

3.2.3.1 *Binnenwaartse berm*

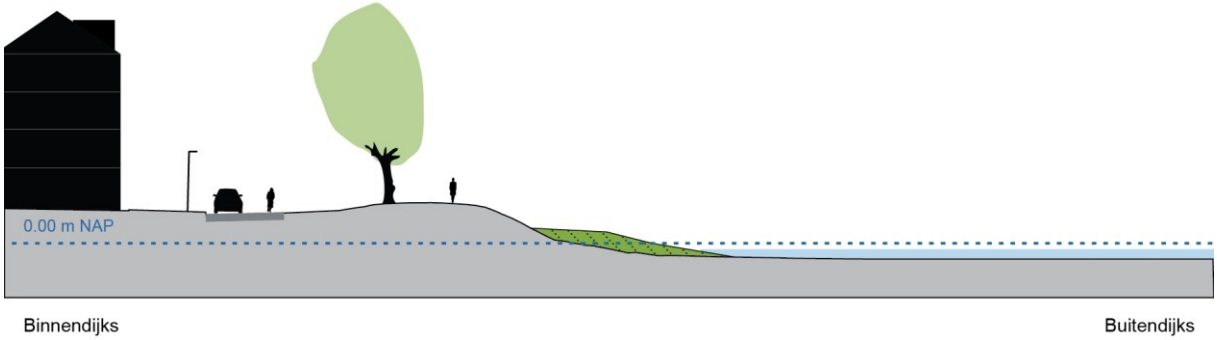
Hierbij wordt de binnenberm verlengd of het binnentalud verflauwd. Hierdoor wordt de binnenwaartse stabiliteit verbeterd. In figuur 15 wordt een impressie gegeven van een op de as binnenwaartse versterking.



Figuur 15: Doorsnede binnenwaartse berm (indicatief)

3.2.3.2 *Buitenwaartse berm*

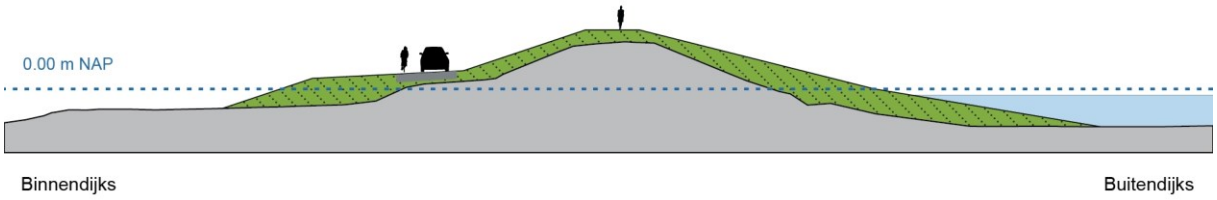
Hierbij wordt het buitentalud aangepast. Hierdoor kan de buitenwaartse stabiliteit worden verbeterd en/of het hoogtetekort worden opgelost, doordat de buitenwaartse berm een golfbrekende werking heeft. In figuur 16 wordt een impressie gegeven van een op de as buitenwaartse versterking.



Figuur 16: Doorsnede buitenwaartse berm (indicatief)

3.2.3.3 *Gecombineerd*

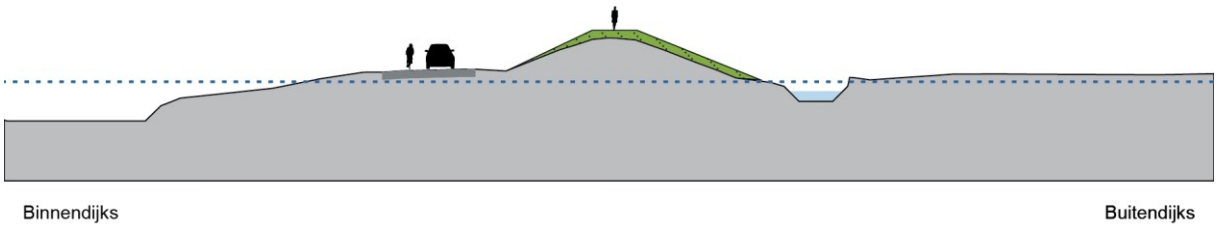
Hierbij wordt een combinatie van bovenstaande verbeteringen toegepast. Eventueel aangevuld met een kruinverhoging om het hoogtetekort te kunnen oplossen. In figuur 17 wordt een impressie gegeven van een gecombineerde op de as versterking.



Figuur 17: Doorsnede op de as gecombineerde versterking (indicatief)

3.2.3.4 *Kruinverhoging*

Hierbij wordt een minimale versterking toegepast, om de autonome kruindaling te compenseren, tevens is het mogelijk om de bekleding aan te passen. Hierdoor wordt de kruin iets hoger en daarnaast beperkt breder. Figuur 18 geeft een impressie van een kruinverhoging.

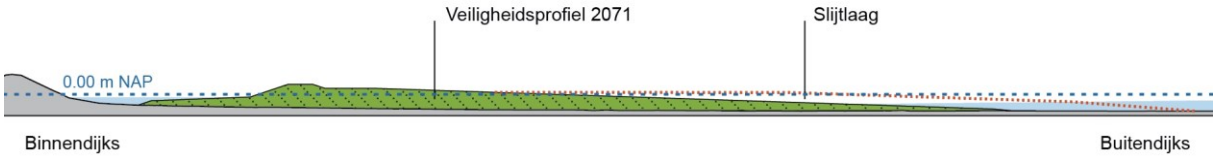


Figuur 18: Doorsnede kruinverhoging (indicatief)

3.2.4 Oeverdijk

Een oeverdijk is een innovatieve manier van dijkversterking, dit is een brede 'zachte' waterkering in de vorm van een zanddijk. Een oeverdijk heeft een flauw talud, die voor de huidige dijk wordt aangebracht. De nieuwe oeverdijk neemt de functie als primaire waterkering geheel over. De oeverdijk biedt in principe oplossing voor alle veiligheidstekorten.

Een 'zachte' waterkering wil zeggen dat het gaat om een kering die niet (grotendeels) voorzien is van een bekleding van een bepaalde erosieklasse, zoals stenen, klei, of een bepaalde begroeiing, maar bestaat uit zand. De werking van een dergelijke waterkering komt overeen met de werking van het afslagprincipe, zoals bij duinen langs de Noordzeekust voorkomt, alleen in mindere mate. Het Markermeer is een rustiger water dan de Noordzee. De waterkerende veiligheid van de oeverdijk wordt geborgd door het 'veiligheidsprofiel'. Dit is het minimaal benodigde profiel welke nodig is om aan de veiligheidsopgave te voldoen. Daarnaast is een 'slijtlaag' voorzien om de noodzaak tot (periodiek) zand onderhoud te beperken. Op locaties waar weinig erosie is te verwachten, zal de slijtlaag kleiner zijn dan op locaties waar erosie wordt verwacht. Het betreft hier een zogenaamde onderhoudsbuffer. De oeverdijk is een geheel nieuwe oplossing die wezenlijk anders is dan een reguliere dijkversterking in een zoetwatersysteem. In figuur 19 is de principewerking van een oeverdijk weergegeven.



Figuur 19: Principe werking oeverdijk

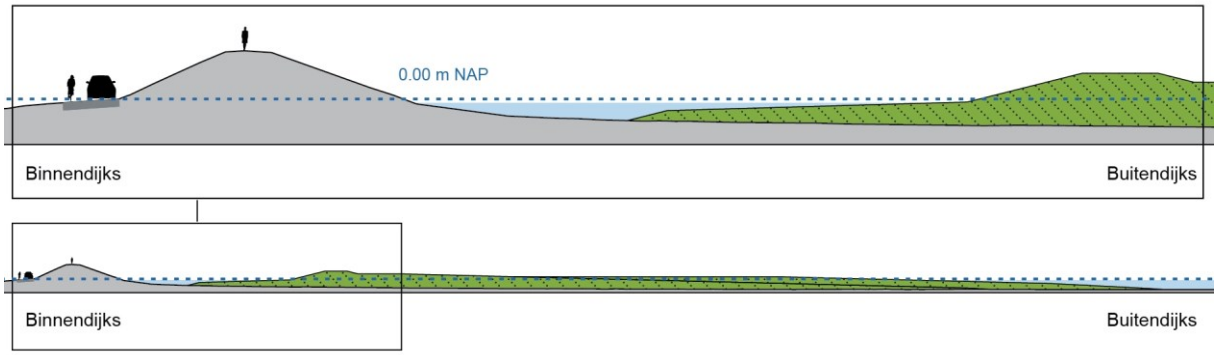
De oeverdijk wordt op enige afstand van de huidige dijk aangelegd, zodat de beïnvloeding van de huidige dijk door de oeverdijk tot een minimum wordt beperkt. Tussen de oeverdijk en de huidige dijk ontstaat een watergang (tussenwater) waarmee de oeverdijk wordt gescheiden van de bestaande kering. Dit tussenwater zal aan de wettelijke eisen qua waterkwaliteit moeten voldoen. Het peil van het tussenwater dient beheerst te worden door peil regulerende kunstwerken.

Haaks op de oeverdijk in het Markermeer wordt een aantal strekdammen[5] aangelegd, die de hoeveelheid zandtransport beperken en het zand van de oeverdijk helpen vast te houden. De strekdammen sluiten aan op de kruin van de oeverdijk. De teen van de strekdammen bevindt zich op enige afstand van de teen van de oeverdijk. De strekdammen worden bekleed met (breuk)steen, maar zijn niet waterkerend. Op de uiteinden van de oeverdijk sluit de oeverdijk aan op de reguliere dijk. Hiervoor zijn zogenaamde 'opsluitconstructies' ontworpen. Deze liggen in het

[5] Met strekdammen worden damconstructies dwars op de oever bedoeld.

verlengde van een strekdam (tussen de reguliere dijk en de kruin van de oeverdijk), met het verschil dat de opsluitconstructies *wel* waterkerend zijn.

In figuur 20 wordt een impressie gegeven van de oeverdijk.

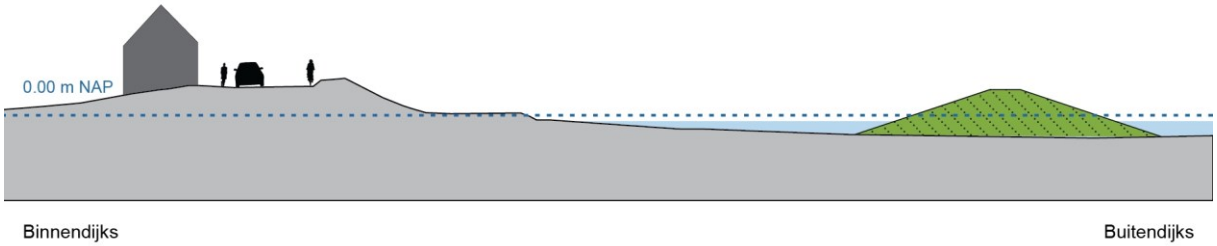


Figuur 20: Doorsneden oeverdijk (indicatief)

3.2.5 Dijk buitenom

De oplossing dijk buitenom is een nieuwe waterkering die in het Markermeer wordt aangelegd. De dijk buitenom is een reguliere waterkering (opgebouwd uit zand en klei, met een bekleding van gras en/of steen). De dijk buitenom neemt de functie als primaire waterkering geheel over. De dijk buitenom biedt in principe oplossing voor alle veiligheidstekorten.

Het binnenwater wat gecreëerd wordt in de ruimte tussen de huidige dijk en de dijk buitenom zal aan de wettelijke eisen qua waterkwaliteit moeten voldoen. Met enige mate van doorstroming, via afsluitbare openingen in de dijk buitenom, moet in het ontwerp rekening gehouden worden. Bij afsluiten van een (jacht)haven of sluis aan de huidige dijk, zal ook een afsluitbare opening in de dijk buitenom moeten worden aangelegd. Deze afsluitbare opening zal bij dreigend hoogwater gesloten moeten worden, waarmee de waterveiligheid geborgd blijft. In figuur 21 wordt een impressie gegeven van de dijk buitenom.

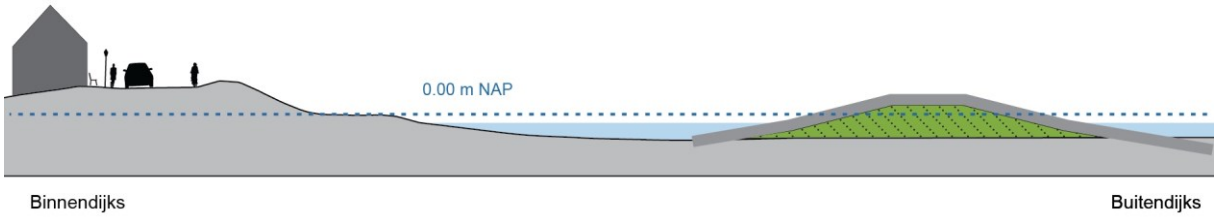


Figuur 21: Doorsnede dijk buitenom (indicatief)

3.2.6 Havendam/strekdam

De oplossing havendam/strekdam is een dam die voor de huidige dijk komt te liggen en de golven van het water breekt. Door het toepassen van deze dammen wordt de golfoploop gereduceerd. De reductie van de golfoploop zorgt voor een lagere benodigde kruinhoogte, waardoor dit een oplossing kan bieden voor het veiligheidstekort hoogte. In figuur 22 is een doorsnede van een havendam/strekdam weergegeven. De dam dient zodanig gepositioneerd te worden dat deze de golfoploop zo goed mogelijk vermindert. De dam heeft zand als kernmateriaal en wordt met

(breuk)steen bekleed. De havendam/strekdam en de huidige dijk vormen samen de primaire waterkering.



Figuur 22: Doorsnede havendam/strekdam (indicatief)

3.2.7 Constructieve versterking

Indien lokaal de ruimte ontbreekt om de dijkversterking in grond uit te voeren, zoals voor de betreffende module wenselijk, kan de dijk constructief worden versterkt.

Een constructieve versterking biedt zelfstandig alleen een oplossing voor het veiligheidstekort binnen- of buitenwaartse stabiliteit. Omdat op vrijwel het hele dijktraject het veiligheidstekort 'hoogte' speelt, is een constructieve versterking nergens een zelfstandige oplossing voor dit veiligheidstekort: daardoor is bij een constructieve versterking altijd nog een oplossing in de grond noodzakelijk, bijvoorbeeld een kruinverhoging of een buitenberm.

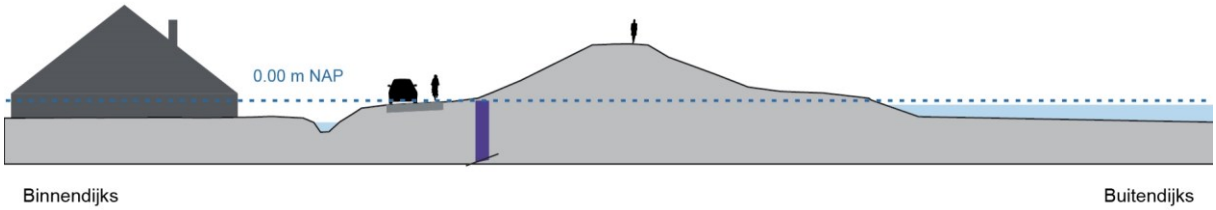
Een constructieve versterking kent de volgende nadelen:

- Een constructie kan beperkingen opleggen aan in de toekomst noodzakelijke dijkversterkingen en heeft daardoor slechts een beperkte aanpasbaarheid aan wijzigende randvoorwaarden en toekomstige dijkversterkingen. Een constructie is daarmee minder toekomstbestendig. Een constructie is lastig uitbreidbaar, deze moet veelal geheel worden vervangen.
- De Markermeerdijken staan op een ondergrond met slappe lagen van veen en klei. Hierdoor zakt de ondergrond bij een grondophoging (zettingen), maar ook zonder ophoging zakt de ondergrond (kruip). Zettingen en kruip, met name ongelijkmatige zettingen, zijn vooraf moeilijk te bepalen. In tegenstelling tot grond is een constructie stijf en kan ongelijkmatige zettingen niet of nauwelijks volgen. Door ongelijkmatige zetting gaat grond aan de constructie 'hangen' (negatieve kleef). Het gevolg is dat er krachten en vervormingen ontstaan in de constructie.
- Een constructie is minder eenvoudig inspecteerbaar: men moet de ondergrond in voor inspectie.

Uitgangspunt is daarom dat een constructieve versterking alleen een oplossing kan zijn bij knelpunten. Bijvoorbeeld als oplossing bij een knelpunt voor enkele gebouwen/kunstwerken die anders geamoveerd moeten worden of bij dijkovergangen van infrastructuur. Ondanks de nadelen van een constructieve versterking zijn in het MER wel versterkingsoplossingen in grond in combinatie met een constructie onderzocht.

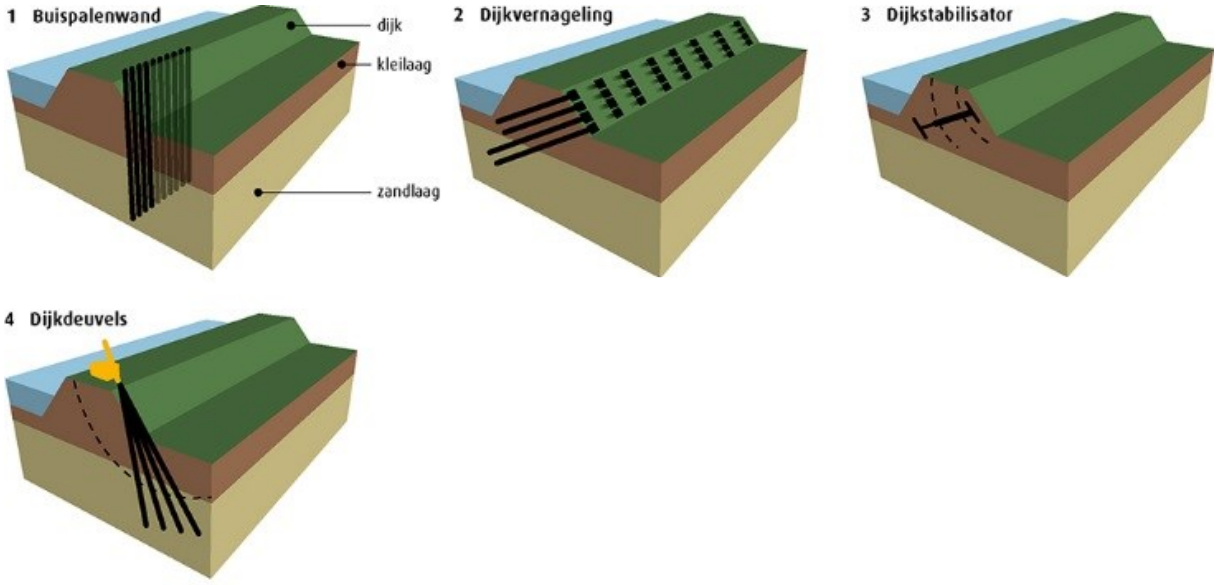
Constructieve versterkingen kennen in tegenstelling tot de reguliere versterkingsoplossingen een planperiode van 100 jaar. Reden voor deze langere periode is onder andere dat een constructie moeilijker aan te passen is dan een grondlichaam.

Een veel gebruikte constructieve versterking is een damwand, combiwand, kistdam of een diepwand (zie figuur 23). De waterkerende functie wordt deels vervuld door een grondlichaam en deels door de constructie.



Figuur 23: Doorsnede constructieve versterking (damwand) (indicatief)

Naast deze reguliere methoden zijn tevens innovatieve alternatieven voor handen, bijvoorbeeld buispalenwand, dijkvernageling, dijkstabilisator (ook wel klapankers genoemd) of dijkdeuvels zoals in figuur 24 weergegeven.



Figuur 24 Innovatieve constructies (Illustratie: Marcel Groenen)

3.3 Lokale maatregelen

Deze maatregelen kunnen toegepast worden bij knelpunten om waterveiligheid lokaal te borgen. Een veelgebruikte lokale maatregel is een damwand, deze is in paragraaf 3.2.7 reeds nader toegelicht. Naast een constructieve versterking kunnen de onderstaande lokale maatregelen binnen de Versterking worden toegepast.

3.3.1 Aanbrengen ruwere steenbekleding

Het toepassen van een ruwere steenbekleding kan ook leiden tot een lagere benodigde kruinhoogte. Te denken valt aan breuksteen of andere stenen die zorgen voor oploopreductie.

3.3.2 Versterken van de ondergrond

Naast het aanbrengen van constructies of materialen kan een lokale maatregel ook het versterken van de ondergrond zijn. In paragraaf 5.1 wordt de werking van deze maatregelen nader toegelicht.

3.3.2.1 *Grondverbetering*

Het doel van grondverbetering is de stabiliteit van de dijk te verbeteren. De grondverbetering kan bestaan uit het graven van een sleuf (cunet) vóór de huidige dijk, waaruit de slib- en veenlagen worden verwijderd daarna wordt het cunet opgevuld met zand. Een andere optie is de ondergrond achter de dijk (bij de binnenberm) af te graven en te verbeteren met zand. Door deze sterkte toename kan een kleine ingreep (kleinere berm bij binnenwaartse versterking, lagere berm) al leiden tot een veilig ontwerp.

3.3.2.2 *Vacuümconsolidatie*

Vacuümconsolidatie is een techniek die kan leiden tot het vergroten van de sterkte van de ondergrond onder de dijk. Door het tijdelijk toepassen van een onderdruk in de ondergrond wordt het consolidatieproces versneld, waardoor de grond consolideert en sterker wordt. Door deze sterkte toename kan een kleine ingreep (kleinere berm bij binnenwaartse versterking, lagere berm) al leiden tot een veilig ontwerp.

3.3.2.3 *Aanbrengen tijdelijke voorbelasting*

Door het aanbrengen van een tijdelijke voorbelasting, in combinatie met verticale drainage, wordt de ondergrond (versneld) samengedrukt en daardoor versterkt. Door deze sterkte toename kan een kleine ingreep (kleinere berm bij binnenwaartse versterking, lagere berm) al leiden tot een veilig ontwerp.

3.4 Bewezen Sterkte

Sinds december 2015 onderzoekt RWS of in de rekenmodellen voor primaire waterkeringen gebruik kan worden gemaakt van ervaringscijfers uit het verleden, de zogenoemde ‘Bewezen Sterkte’. In 1998 en 2018 hebben delen van de Markermeerdijken namelijk een hoogwatersituatie doorstaan. Deze bewezen sterkte van de waterkeringen kan mogelijk gebruikt worden om een deel van de onzekerheden in de rekenmodellen weg te nemen of te verkleinen. Een uitkomst van het gebruik van deze geavanceerde toetsmethode kan zijn dat bepaalde eerder afgekeurde dijksecties toch geen veiligheidstekort hebben voor binnenwaartse stabiliteit en dat op dit onderdeel geen versterking nodig is.

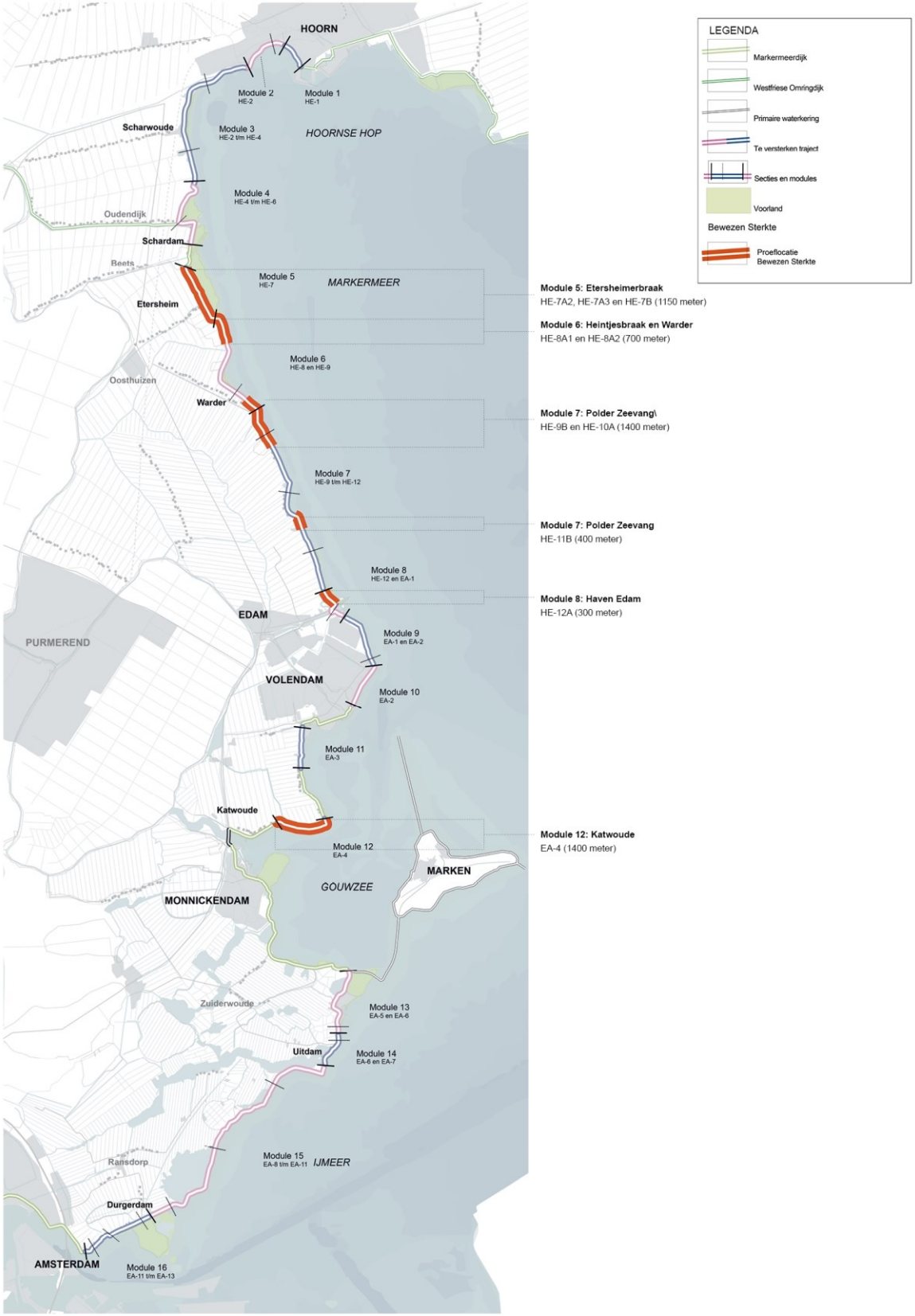
Op dit moment wordt door RWS een rekenmodel ontwikkeld om voor de Markermeerdijken, specifiek op de locaties waar op dit moment de verwachting is dat de methode Bewezen Sterkte kan worden toegepast, te rekenen met deze geavanceerde toetsmethode. In dat kader zijn in overleg met Deltares en RWS twee randvoorwaarden gesteld voor het selecteren van deze locaties:

1. De dijk is alleen afgekeurd op binnenwaartse stabiliteit.
2. De locatie is in 1998 of 2018 blootgesteld aan hoogwater. Dat betekent dat alleen locaties waar sprake is van lage voorlanden, waar het hoogwater tegen de dijk is gekomen worden meegenomen.

In dit Projectplan zijn zes locaties aangewezen als ‘Toepassingslocaties voor Bewezen Sterkte’ (verder: Toepassingslocaties). Vier locaties op basis van het hoogwater in 1998 en twee locaties op basis van het hoogwater in 2018. Op deze locaties werd verwacht dat, in het geval dat de methode Bewezen Sterkte wordt toegepast, geen versterking nodig is. De locaties zijn in figuur 25 aangegeven.

De zes Toepassingslocaties zijn doorgerekend met de geavanceerde toetsmethode Bewezen Sterkte. Hieruit is gebleken dat voor de Toepassingslocaties nog steeds sprake is van een veiligheidstekort en dat de locaties dan ook versterkt moeten worden. In de Verantwoordingsrapportage (bijlage 9.11 van het Bijlagenboek) is hierop dieper ingegaan. Deze Verantwoordingsrapportage is voorgelegd aan onafhankelijke experts. Daarnaast is het gehele onderzoek naar Bewezen Sterkte begeleid door een Klankbordgroep met een vertegenwoordiging van bewoners en een onafhankelijke voorzitter.

Omdat voor de Toepassingslocaties een veiligheidstekort blijft gelden, worden de versterkingsmaatregelen uitgevoerd zoals beschreven in dit Projectplan. Het is niet nodig om de resultaten ter acceptatie voor te leggen aan de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT), aangezien er een veiligheidstekort aanwezig blijft.



Figuur 25: Toepassingslocaties Bewezen Sterkte (bijlage 11.33 uit Bijlagenboek)

4 De Versterking

In dit hoofdstuk wordt eerst een toelichting gegeven op de genomen stappen (4.1) die hebben geleid tot de onderzochte alternatieven en het voorkeursalternatief. Hierna wordt de gekozen oplossing gepresenteerd: dit betreft een overzicht van het voorkeursalternatief in tabel- en op kaartvorm (4.2). Vervolgens wordt per module de gekozen oplossing (voorkeursalternatief) toegelicht (4.3) en per deelgebied de inpassing van de gekozen oplossing (voorkeursalternatief) in haar omgeving toegelicht (4.4). Een nadere beschrijving van de kunstwerken volgt hierna (4.5). Dit alles resulteert in een permanent ruimtebeslag (4.6). Tot slot bevat dit hoofdstuk de flexibiliteitsbepaling (4.7).

4.1 Totstandkoming onderzochte alternatieven en het voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief voor de Versterking is in verschillende stappen tot stand gekomen, dit heeft geresulteerd in het ontwerp dat de basis vormt van dit Projectplan. Het proces om tot dit ontwerp te komen bestaat uit twee sporen: de Ontwerpvisie (spoor 1) en het Ontwerpproces (spoor 2). Uiteraard is het spoor van de Ontwerpvisie verweven met het ontwerpspoor. In het eerste spoor, de Ontwerpvisie, is de doelstelling om de dijk zoveel als mogelijk in te passen in zijn omgeving (paragraaf 4.1.1). Het tweede spoor, het Ontwerpproces, beschrijft de stappen die zijn genomen om te komen tot het integrale versterkingsontwerp. Dit ontwerp is in verschillende stappen tot stand gekomen, waarbij gewerkt is van grof naar fijn. Deze stappen zijn in paragraaf 4.1.2 toegelicht.

4.1.1 Ontwerpvisie

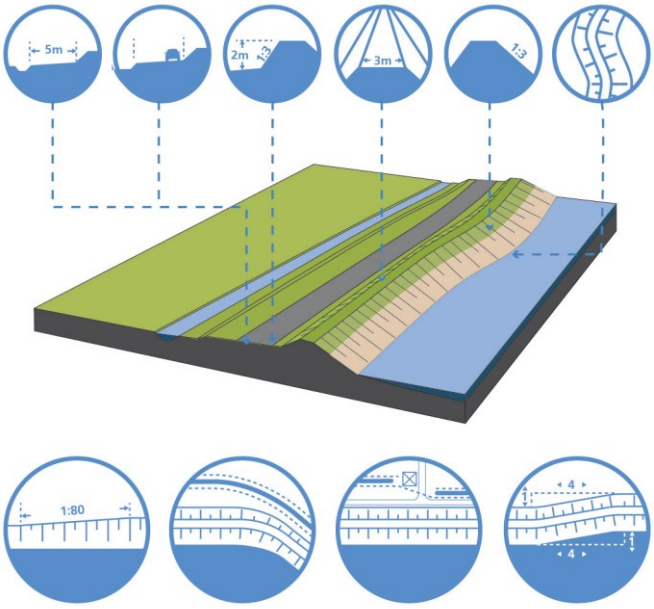
Om de diverse waarden van de Markermeerdijken volwaardig mee te nemen is het KRK (paragraaf 1.3) opgesteld waarin de kwaliteiten van het gebied zijn gekoppeld aan een visie op de ontwikkeling en de versterkingsopgave. Het KRK vormt het inspiratiedocument en het toetsingskader voor de keuze van de wijze van versterking en de uitwerking in ruimtelijke vormgeving en de landschappelijke inpassing van de Versterking en zijn als zodanig ook kaders voor de Versterking. Samengevat zijn dit:

- De deelopgaven voor de thema's natuur, cultuurhistorie, recreatie en landschap.
- De indeling in deelgebieden (Hoornse Hop, Kogenland, Zeevang, Gouwzee en Waterland) en bijbehorende leidende waarden
- De visie 'Het ervaarbaar maken van de Markermeerdijken als een samenhangend geheel en het laten doorklinken van het verhaal van de dijk in ontwerp en gebruik'.
- De hoofdprincipes met betrekking tot profiel, traject en overgangen tussen de versterkingsprofielen.

Met de Versterking wordt een nieuw hoofdstuk toegevoegd aan de rijke historie van de Markermeerdijken als 'levend monument'. Waar mogelijk wordt de historische dijk behouden. Waar volledig behoud niet mogelijk is, leidt een zorgvuldige herprofilering van de dijk tot 'het monument van de toekomst'. Dit ontwerp benut de laatste stand van de techniek, heeft aandacht voor de huidige kwaliteiten en anticipeert op de toekomstige trends en ontwikkelingen. Deze zorgvuldige herprofilering is de manier om invulling te geven aan het doel om de Markermeerdijken als samenhangend geheel ervaarbaar te maken. Het uiterlijk van de dijk zal hierdoor veranderen maar tegelijkertijd is dit een wezenlijk onderdeel van het karakter van de dijk als 'levend monument'.

Om de Markermeerdijken als samenhangend geheel ervaarbaar te maken, vormt continuïteit in het dijkprofiel het basisuitgangspunt voor de Versterking (zoals vastgelegd in het KRK). Waar mogelijk

wordt de historische dijk behouden. Waar behoud niet mogelijk is, wordt het nieuwe dijkprofiel ongeacht de versterkingswijze (binnenwaarts, constructief, gecombineerd of buitenwaarts) ontworpen met voor de Markermeerdijken karakteristieke hoofdprincipes. Deze hoofdprincipes, zoals vastgelegd in het KRK, zijn aangescherpt tot integrale ontwerpuitgangspunten waaraan de zorgvuldige herprofilering van het nieuwe dijkontwerp moet voldoen. Deze aanscherping komt voort uit de gebleken noodzaak het KRK nader af te stemmen op nieuwe technische uitgangspunten (vernieuwing van het ontwerpinstrumentarium) voor het dijkontwerp, inclusief beheer en onderhoud. In bijlage 12.12 van het Bijlagenboek zijn deze ontwerpuitgangspunten nader toegelicht en gevisualiseerd in de Ontwerpvisie. De integrale ontwerpuitgangspunten zijn in figuur 26 weergegeven.



Figuur 26: Integrale ontwerpuitgangspunten

Voor het profiel gelden de volgende ontwerpuitgangspunten:

a. Kronkelende karakter behouden;
b. Smalle kruin behouden;
c. Buitentalud zo steil mogelijk waarbij de stabiliteit gewaarborgd is;
d. Binnentalud niet flauwer dan 1:3 bij aanleg;
e. Binnenberm, zo smal mogelijk, waarbij de stabiliteit gewaarborgd is. Op het grootste gedeelte van het traject ligt de weg op de binnenberm. Bij een buitenwaartse versterking blijft de historische relatie tussen de kruin en de weg intact;
f. Hoogteverschil tussen berm en kruin minimaal 2 meter zodat de dijk als grens én tegelijkertijd tribune herkenbaar blijft;
g. Dijksloot terugbrengen op maximaal 5 meter naast de binnenberm.

Voor de overgangen tussen de versterkingsprofielen gelden de volgende ontwerpuitgangspunten, die zorgen voor samenhang en rekening houden met het onderliggende landschap.

h. De dijk moet zoveel mogelijk een continue lijn blijven gerelateerd aan het watervlak, daarom de overgangen met een zeer flauwe helling van minimaal 1:80 ontwerpen;
i. De overgang zoveel mogelijk in een bestaande bocht situeren;

j. De overgang op een plek die landschappelijk logisch is (bijvoorbeeld: waar wegen of (binnen)dijken aansluiten op de dijk of aan het begin of einde van een dorp) situeren;
k. Wanneer dit niet mogelijk is bij as-verspringing een hedendaagse bochtstraal hanteren, dat wil zeggen 1 meter asverschuiving in het breedteprofiel oplossen over minimaal 4 meter in het lengteprofiel.

4.1.2 Ontwerpproces

Analyse: inzicht in de opgave, de ondergrond en de dijk in haar omgeving

0. De basis is de versterkingsopgave: de afgekeurde delen van HWBP-2 inclusief de koppelstukken (paragraaf 2.2). De resultaten van de toetsingen uit 2006 en 2011 bepalen de scope van de Versterking.
   Resultaat: De versterkingsopgave is bekend (paragraaf 2.2).

1. De ondergrond en opbouw van de te versterken dijk zijn zeer divers. Buitendijkse voorlanden en braken hebben het huidige traject van de dijk bepaald. De braken, waar in het verleden de dijk doorgebroken is, zijn verantwoordelijk voor de vele bochten in de dijk. Voorlanden zijn het resultaat van het binnenwaarts verplaatsen van de dijk. Dit zorgt voor veel diversiteit in de opbouw van de ondergrond. Om dit goed in beeld te brengen is een groot aantal grondonderzoeken uitgevoerd naar de dijk en de ondergrond.
   Resultaat: Een gedetailleerd inzicht in diversiteit van de ondergrond en dijkopbouw (paragraaf 2.5.4.3).

2. In het ontwerpproces is het dijktraject opgedeeld in kleinere stukken. Deze stukken zijn (deel)secties. Per (deel)sectie moet vervolgens bepaald worden welke doorsnede representatief is voor het ontwerp, dit is het maatgevend profiel. De keuze voor de (deel)secties wordt bepaald door de ligging en oriëntatie van het dijklichaam (uit welke richting komt de maatgevende golfbelasting (paragraaf 2.5.4.1)) of het polderpeil in het achterland. Het maatgevend profiel wordt mede bepaald door de grondopbouw.
   Resultaat: Voor de Markermeerdijken zijn 49 (deel)secties vastgesteld, met een lengte per (deel)sectie die varieert tussen de 150 en 2.400 meter (paragraaf 2.3). Per (deel)sectie zijn maatgevende profielen vastgesteld, hierdoor is een maatgevend profiel de ene keer van toepassing voor honderden meters, de andere keer voor enkele kilometers.

3. Voor elk van deze maatgevende profielen is berekend wat nodig is om de dijk veilig te laten zijn (wat de veiligheidstekorten[6] zijn) voor de periode van vijftig jaar na aanleg (2071). Dit bepaalt op welke van de faalmechanismen de dijk moet worden versterkt.
   Resultaat: Inzicht in het veiligheidstekort per (deel)sectie (paragraaf 3.1.5).

Opstellen oplossingsrichtingen, trechtering en te onderzoeken alternatieven

4. Van de mogelijke oplossingsrichtingen, passend bij het veiligheidstekort, is een overzicht gemaakt. De oplossingsrichtingen variëren van versterken in grond, het aanleggen van een volledig nieuwe kering tot het versterken door middel van constructies.

[6] De wettelijke normen en eisen waar de dijk aan moet voldoen zijn vastgelegd in de nieuwe normering die sinds 2017 van kracht is. Deze normen en eisen zijn samen met verschillende externe deskundigen zoals het Kennisplatform Risicobenadering vertaald naar uitgangspunten. Met de uitgangspunten worden de veiligheidstekorten berekend.

Resultaat: Een overzicht van mogelijke versterkingsoplossingen, waarbij ook aangegeven is welk veiligheidstekort ze oplossen (paragraaf 3.2).

5. Nu het veiligheidstekort per maatgevend profiel inzichtelijk is (stap 3) en een overzicht van de mogelijke oplossingsrichtingen (stap 4) beschikbaar is, volgt de trechtering. Door middel van de trechtering is bepaald welke oplossingsrichtingen redelijkerwijs in beschouwing moeten worden genomen en op hun milieueffecten worden beoordeeld en vergeleken in het MER. Deze oplossingsrichtingen moeten minimaal voldoen aan de volgende criteria: oplossen van het veiligheidstekort, technisch uitvoerbaar zijn, robuust zijn, toekomstbestendig zijn en proportioneel zijn (zie Trechteringsnotitie in onderdeel 1.3 van Bijlage 1 MER).
   Resultaat: Na de trechtering is per (deel)sectie bekend welke oplossingsrichtingen als alternatief in het MER worden onderzocht (zie tabel 4 'Overzicht te onderzoeken alternatieven in het MER' in het MER deel A en figuur 11.24 van het Bijlagenboek).

6. Nu de oplossingsrichtingen bepaald zijn per (deel)sectie (stap 5), worden de bijbehorende ontwerpen per oplossingsrichting berekend en uitgewerkt tot dijkontwerp op basis van de integrale ontwerpuitgangspunten. Dit zorgt voor een ontwerp per oplossingsrichting per (deel)sectie en module. Een module bestaat uit één of meerdere (deel)secties, zie paragraaf 2.2.
   Resultaat: Per (deel)sectie en module een ontwerp per oplossingsrichting (figuur 11.37 van het Bijlagenboek)

7. Vanuit verschillende disciplines (natuur, cultuurhistorie en archeologie, landschap, leefomgeving, effecten in de aanlegfase, etc.) worden de milieueffecten van de verschillende dijkontwerpen bepaald. Per module minimaal twee dijkontwerpen (alternatieven).
   Resultaat: De verschillende ontwerpen per module (paragraaf 2.3) zijn beoordeeld op milieueffecten (hoofdstuk 4 van het MER deel B).

8. Op basis van de beoordeling van de milieueffecten (stap 7) is het Meest Milieuvriendelijk Alternatief bepaald (MMA). Dit is het alternatief dat de minste negatieve milieueffecten kent en het beste aansluit bij de belangrijkste omgevingswaarden zoals deze zijn verwoord in het KRK en op de Parelkaart (bijlage 11.21 van het Bijlagenboek), dus met name de natuurwaarden, landschappelijke en cultuurhistorische en archeologische waarden.
   Resultaat: Het MMA (hoofdstuk 4 van het MER deel A).

9. Ten slotte is het Voorkeursalternatief (VKA) gekozen op basis van een integrale afweging (paragraaf 4.3). Hierbij is behalve naar milieueffecten ook gekeken naar draagvlak of wensen uit de omgeving en de totale kosten voor de Versterking gelet op de eisen van 'sober, robuust en doelmatig' uit het HWBP-2. Per (deel)sectie c.q. module zijn de oplossingsrichtingen tegen de belangrijkste waarden van dat gebied gehouden. Daarbij is per (deel)sectie c.q. module gekeken welke oplossingsrichting het meest recht doet aan de belangrijkste waarden. Dit VKA vormt het op maat gemaakte integrale ontwerp dat in dit Projectplan vastligt.
   Resultaat: Het VKA (paragraaf 4.2 tot en met 4.4).

In paragraaf 4.3.16 is toegelicht hoe vervolgens het integraal ontwerp is uitgewerkt. In de Ontwerpvisie (bijlage 12.12 van het Bijlagenboek) is dit stap 10 tot en met 13.

4.2 Overzicht van de gekozen oplossing (voorkeursalternatief)

Tabel 3 en figuur 27 geven de gekozen oplossing per module weer. Dit betreft het voorkeursalternatief (VKA) zoals dit is opgenomen in dit Projectplan. In paragraaf 4.3 is de totstandkoming van het VKA nader toegelicht.

Tabel 3: Gekozen oplossing (voorkeursalternatief)

Module	Naam module	Ontwerp
1	**Hoorn binnenstad**	Buitenwaartse berm*
2	**Strand Hoorn**	Oeverdijk
3	**Grote Waal en de Hulk**	Oeverdijk
4	**De Kogen**	Buitenwaartse asverschuiving*(HE-4 deels, HE-6A)
		Buitenwaartse asverschuiving inclusief constructieve versterking* (HE-5A)
		Binnenwaartse berm* (HE-5B)
		Kruinverhoging (HE-6B)
5	**Etersheimerbraak**	Binnenwaartse berm* (HE-7A1)
		Buitenwaartse asverschuiving (HE-7A2, HE-7A3, HE-7B*)
6	**Heintjesbraak en Warder**	Buitenwaartse asverschuiving* (HE-8A1, HE-8A2, HE-9A)
		Gecombineerd* (HE-8A3 t/m HE-8A5)
		Binnenwaartse berm* (HE-8B)
7	**Polder Zeevang**	Buitenwaartse asverschuiving* (HE-9B, HE-10A, HE-10B deels, HE-11)
		Buitenwaartse berm* (HE-10B)
		Kruinverhoging (HE-12A1, HE-12A2)
8	**Haven Edam**	Binnenwaartse berm* (HE-12A3, EA-1A)
		Kruinverhoging (HE-12B)
9	**Broeckgouw Edam**	Binnenwaartse berm* (EA-1B)
		Buitenwaartse asverschuiving* (EA-2A)
10	**Noordeinde Volendam**	Buitenwaartse asverschuiving* (EA-2A)
		Buitenwaartse asverschuiving (met behoud kruin) (EA-2B)
11	**Pieterman**	Kruinverhoging (EA-3A)
		Buitenwaartse asverschuiving* (EA-3B)
12	**Katwoude**	Binnenwaartse berm* (EA-4A)
		Buitenwaartse asverschuiving* (EA-4B)
13	**De Nes en Opperwoud**	Buitenwaartse asverschuiving*
14	**Uitdam dorp**	Buitenwaartse berm met vernageling* (EA-7A)
		Buitenwaartse asverschuiving* (EA-6, EA-7B)
15	**Uitdammerdijk**	Gecombineerd* (EA-8)
		Gecombineerd, met buitenwaartse asverschuiving* (EA-9, EA-10)
		Buitenwaartse asverschuiving* (EA-10 dp 119-122)
		Gecombineerd, met buitenwaartse asverschuiving* (EA-10 dp 122-135)
		Buitenwaartse asverschuiving* (EA-10 dp 135-141, EA-11)
16	**Durgerdammerdijk**	Volgt in separaat Projectplan

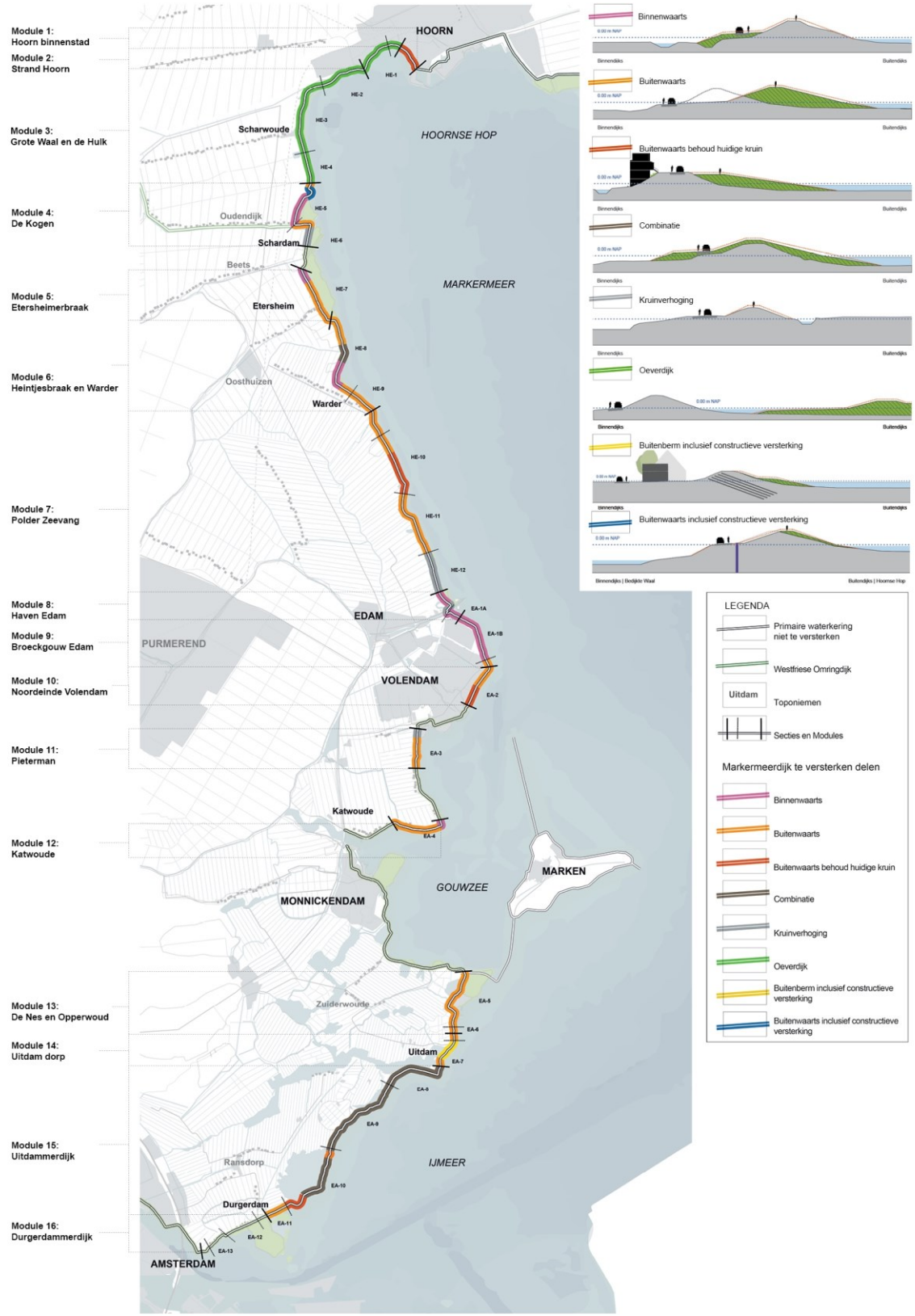
* In tabel 3 is met een * aangegeven waar kruinverhoging plaatsvindt bij een binnenwaartse, buitenwaartse of gecombineerde versterking. Bij een buitenwaartse asverschuiving wordt de huidige dijk afgegraven en vindt daarmee derhalve geen kruinverhoging plaats. Wel is bij een buitenwaartse asverschuiving in de meeste gevallen de kruin van de nieuwe dijk hoger dan die

van de huidige dijk. Daar waar bij de buitenwaartse asverschuiving de bestaande kruin blijft behouden, is dit expliciet aangegeven.

Door kansen van derden mee te koppelen in het dijkversterkingsproject wordt aan kwaliteitsverbetering in de omgeving gewerkt. De mogelijke initiatiefnemers van meekoppelkansen zijn in een vroeg stadium betrokken bij de Versterking. De realisatie en het beheer en onderhoud van meekoppelkansen worden gefinancierd door de initiatiefnemers. De in tabel 4 opgenomen meekoppelkansen zijn meegenomen in het voorkeursalternatief en het ontwerp dat is opgenomen in dit Projectplan.

Tabel 4: Meekoppelkansen

Module	Naam module	Maatregel
Gehele traject	**-**	Het realiseren van een doorlopende fiets- en wandelverbinding. Voor de verdere uitwerking per module zie tabel 6.
2	**Strand Hoorn**	Op de oeverdijk wordt door de gemeente Hoorn een stadsstrand gerealiseerd, zie paragraaf 4.3.2.
7	**Polder Zeevang**	Doordat de weg mogelijk dichter tegen de kruin aankomt, kan de ontstane ruimte tussen de voormalige weg en de nieuwe weg ingericht en onderhouden worden op een ecologische manier. Door ecologisch maaibeheer toe te passen wordt bovendien beoogd de gehele zomer een migratiestrook voor kleine zoogdieren, insecten en ringslangen te realiseren. Vegetatie kan op stukken hoger gelaten worden, zodat bloemen de kans krijgen te bloeien. Hogere vegetatie is voor insecten, kleine zoogdieren, ringslangen en vogels interessant, dit leidt tot vergroting van de biodiversiteit.



Figuur 27: Gekozen oplossing per module met schematische dwarsprofielen (bijlage 11.23 van het Bijlagenboek)

4.3 Onderbouwing gekozen oplossing (voorkeursalternatief) per module

In het MER (MER 2017 en MER 2018 samen, verder MER) zijn per module redelijkerwijs te beschouwen alternatieven voor de Versterking onderzocht. Voor de meeste modules zijn twee alternatieven onderzocht, voor enkele modules zijn drie of vier alternatieven onderzocht. De milieueffecten van deze alternatieven zijn in het MER beschreven. Deze effectbeschrijving maakt het mogelijk om een vergelijking te maken tussen de alternatieven op basis van milieueffecten.

In het MER is, overeenkomstig de richtlijnen voor het MER, een Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) per module bepaald. Het MMA is bepaald op basis van de volgende criteria:

- Het alternatief sluit het beste aan bij de belangrijkste omgevingswaarden zoals deze zijn verwoord in het KRK en op de Parelkaart, dus met name de natuurwaarden, landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden, en;
- Het alternatief kent de minst negatieve milieueffecten.

De gekozen oplossing voor de Versterking is vastgelegd in dit Projectplan. De basis voor de gekozen oplossing vormen de alternatieven zoals in het MER onderzocht. De gekozen oplossing kan overeen komen met het MMA uit het MER, maar kan daar ook van af wijken. Hieronder is kort toegelicht in welke gevallen dat aan de orde is.

In de volgende paragrafen is per module een onderbouwing gegeven van de gekozen oplossing voor de Versterking. Hierbij is een integrale afweging gemaakt, waarbij de volgende aspecten zijn meegewogen:

- de belangrijkste omgevingswaarden, waaronder de kenmerkende waarden van de monumentale dijk, en de milieueffecten van de oplossing (zie ook het MMA);
- de aansluitingen tussen de modules (bewaken lijnvormig beeld van de dijk);
- geuite wensen uit de omgeving;
- mate van hinder en technische onzekerheden en risico's in de uitvoering;
- de kosten voor de Versterking gelet op de eisen van 'sober, robuust en doelmatig' uit het HWBP-2.

Voor vier van de vijftien modules komt de gekozen oplossing overeen met het MMA. Bij zes modules is deels afgeweken van het MMA door op enkele secties niet voor het alternatief van een buitenwaartse versterking met constructie te kiezen maar voor de buitenwaartse versterking alleen in grond. Voor vijf modules (Etersheimerbraak, Polder Zeevang, Noordeinde Volendam, Pieterman, De Nes en Opperwoud) wijkt het VKA als oplossingsrichting overwegend of in zijn geheel af van het MMA. In deze modules is het VKA in het algemeen een buitenwaartse oplossing, in plaats van een (deels) binnenwaartse versterking in het MMA. Voor Polder Zeevang is het MMA een oeverdijk, terwijl het VKA uitgaat van een buitenwaartse asverschuiving/kruinverhoging. Dit wordt in de volgende paragrafen bij de betreffende modules toegelicht en gemotiveerd.

De milieueffecten van de gekozen oplossing worden in de volgende paragrafen kort toegelicht, meer uitgebreide beschrijvingen van de milieueffecten zijn te vinden in hoofdstuk 4 en 6 van het MER deel B (bijlage 1.2 van het Bijlagenboek) en in hoofdstuk 4 van de Notitie aanvullende informatie op het MER (bijlage 1.20 van het Bijlagenboek).

Nadere informatie over specifieke milieueffecten van de Versterking zijn te vinden in de diverse rapportages die zijn opgenomen in het Bijlagenboek. De mitigerende maatregelen voor natuur komen voort uit de toetsingen die zijn uitgevoerd en zijn verzameld in het Mitigatie-, compensatie-,

en monitoringsplan natuur (bijlage 8.27 van het Bijlagenboek). De visie op het ontwerp is in paragraaf 4.1 en bijlage 12.12 van het Bijlagenboek opgenomen. Voor milieueffecten op de cultuurhistorische waarden van het monument is een rapportage opgesteld (bijlage 5.8 van het Bijlagenboek). De zorgvuldige omgang met archeologische waarden is in een werkprotocol vastgelegd, zie paragraaf 5.7.4.5. Daarnaast is per module aangegeven welke meekoppelkansen worden gerealiseerd in samenhang met de Versterking.

De wijze van uitvoering van de Versterking wordt apart beschreven in hoofdstuk 5 van dit projectplan. De effectbeoordeling van de uitvoering is te vinden in hoofdstuk 5 en 7 van het MER deel B (bijlage 1.2 van het Bijlagenboek). Met eventuele risico's in de uitvoering is bij de vergelijking van de kosten tussen alternatieven rekening gehouden. Daarnaast blijkt uit het MER dat ondanks de slappe ondergrond er vrijwel geen verschil in de mate van beheer en onderhoud is in geval van een buitendijkse versterking, binnendijkse versterking of versterking 'op de as'. De mate van beheer en onderhoud speelt dan ook geen rol bij de keuze van het VKA.

Ten slotte kan opgemerkt worden dat na vaststelling van dit Projectplan de fase van uitwerking van het ontwerp volgt (uitvoeringsgereed maken). Het Projectplan is gebaseerd op het voorlopig ontwerp en legt het maximaal ruimtebeslag en de maximale hoogte van de dijk na versterking vast. In de fase van uitwerking van het ontwerp zal aandacht blijven voor (waar mogelijk) beperken van effecten van de Versterking, zoals behoud en ontwikkeling van de kenmerkende waarden van het monument. Voor deze fase is het Vormgevingsplan opgesteld (bijlage 12.9 van het Bijlagenboek en paragraaf 4.3.16). Het Vormgevingsplan gaat onder meer in op vormgeving van de Versterking in zijn algemeenheid (zoals materialisatie), maar ook op de vormgeving bij specifieke plekken zoals 'dijkplaatsen' nabij kapen en braken, die het verhaal van de historische dijk vertellen.

4.3.1 Module 1 Hoorn binnenstad

Voor deze module (lengte circa 540 meter) zijn twee alternatieven onderzocht:

1. Een buitenwaartse versterking door verbreding van de berm met een minimale kruinverhoging;
2. Het verflauwen van het buitentalud met een minimale kruinverhoging.

De belangrijkste waarde (KRK en Parelkaart) van het Hoornse Hop is de baai met stedelijke recreatie. Beide alternatieven zijn op basis van de milieueffecten vrijwel gelijk. Het MMA is de buitenwaartse versterking met een verbrede berm en kruinverhoging, omdat dit alternatief een kleiner ruimtebeslag heeft en het beste aansluit bij de huidige vorm van de dijk. Hierdoor verandert de ruimtelijke opbouw van de cultuurhistorische Westfriese Omringdijk bij het stadsfront van Hoorn vrijwel niet.

De gekozen oplossing komt overeen met het MMA en is daarmee de oplossing met de minste milieueffecten met name op gebied van natuur, cultuurhistorie, landschap en archeologie. Dit is de gekozen oplossing om de volgende redenen:

- De belangrijkste waarde, de baai met stedelijke recreatie, blijft in stand. Daarnaast is er vanuit de samenwerkingsovereenkomst met de gemeente Hoorn de wens om stedelijke recreatie te versterken. De gekozen oplossing, het aanleggen van de berm met minimale kruinverhoging, biedt de ruimte om de stedelijke recreatie te versterken door een nieuwe fiets- en wandelverbinding te realiseren;
- De gekozen oplossing is goedkoper (20%) in aanlegkosten dan het andere alternatief.

De gekozen oplossing heeft na realisatie geen negatieve effecten op natuur en water. Wel is sprake van beperkte effecten op landschap, cultuurhistorie en archeologie. Door de minimale kruinverhoging en aanleggen van een berm verandert de ruimtelijke opbouw van de historische dijk beperkt, maar minder dan bij het andere alternatief (landschap & cultuurhistorie). Het effect op de kenmerkende waarden van het provinciaal monument is beperkt. Het dijktracé van de Westfriese Omringdijk wordt niet aangetast, wel verdwijnt de historische steenbekleding (Noordse steen). Het historisch buitentalud wordt door de taludverflauwing iets minder herkenbaar en de overgang van de dijk naar het open water wijzigt enigszins.

De Versterking raakt verder een gebied met archeologische verwachtingswaarden. De aanwezige puingerelateerde bodemverontreinigingen kunnen worden afgedekt, dit is een positief effect. De buitenwaartse berm raakt geen woningen of tuinen. Door de minimale kruinverhoging wordt het zicht op het water vanuit de woningen beperkt aangetast. De milieueffecten in de gebruiksfase zijn beperkt en aanvaardbaar. Ten slotte zijn de effecten van de uitvoering van beide alternatieven vergelijkbaar.

Als meekoppelkans wordt een fiets- en wandelverbinding aangelegd. De fiets- en wandelverbinding loopt van West[7] langs de dijk en de schouwburg. Deze fiets- en wandelverbinding is onderdeel van de recreatieve route tussen Hoorn en Amsterdam. Het bestaande wandelpad op de kruin van de dijk wordt teruggebracht. De Westerdijk krijgt op deze manier een levendig en stedelijk karakter wat een positief effect heeft op de belangrijkste waarde ‘stedelijke recreatie’. Door de nieuwe fietsverbinding worden de huidige recreatieve fietsroutes verbeterd. Ter hoogte van West[8] buigt het fietspad af de binnenstad in. Vanaf dit punt volgt het fietsverkeer het historisch traject van de Westfriese Omringdijk.

4.3.2 Module 2 Strand Hoorn

Voor deze module (lengte circa 1.050 meter) zijn twee alternatieven onderzocht:
1. Een buitenwaartse asverschuiving;
2. Een oeverdijk.

De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) zijn hier Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer en de monumentale Westfriese Omringdijk. Het MMA is de oeverdijk, omdat deze grote kansen biedt voor natuurontwikkeling en (anders dan bij een buitenwaartse versterking) de historische dijk intact blijft.

De gekozen oplossing komt overeen met het MMA en is daarmee de oplossing met de minste milieueffecten met name op gebied van de belangrijkste waarden zoals natuur, cultuurhistorie, landschap en archeologie. Dit is de gekozen oplossing om de volgende redenen:
- De belangrijkste waarden, Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer en de monumentale Westfriese Omringdijk, blijven gespaard;
- Vanuit de samenwerkingsovereenkomst met de gemeente Hoorn is de wens om hier een stadsstrand te ontwikkelen. De oplossing oeverdijk biedt de ruimte om dit te realiseren en biedt grote meerwaarde voor recreatie. Gelet op de realisatie van het stadsstrand, kan natuurontwikkeling op de oeverdijk met bijbehorende geleidelijke land-waterovergangen hier maar deels worden ingevuld;

[7] Straat in centrum van Hoorn
[8] Straat in centrum van Hoorn

- De gekozen oplossing is duurder dan het andere alternatief (ongeveer 10%) in aanlegkosten, maar dit is gelet op het behoud van de Westfriese Omringdijk en de recreatieve impuls aanvaardbaar.

De oeverdijk heeft na realisatie positieve effecten op recreatie, waterkwaliteit en bodem. Door de Versterking zijn geen negatieve effecten op Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. In het tussenwater ontstaan door de geleidelijke overgang van land naar water, goede condities voor de ontwikkeling van oever- en ondergedoken waterplanten, wat goed is voor de waterkwaliteit. Van waterplanten kunnen niet-broedvogels als foerageergebied profiteren en het tussenwater kan als kraamkamer voor vissen dienen. De puingerelateerde verontreinigingen op de waterbodem van het Hoornse Hop worden afgedekt. Beperkte negatieve effecten zijn er op het gebied van landschap en cultuurhistorie. De context van de historische dijk in het landschap en de beleving van het open water van de Hoornse Hop verandert met de nieuwe oeverdijk in het water. De karakteristieke cultuurhistorische dijk blijft echter intact. De oeverdijk houdt de landschappelijk en cultuurhistorisch markante punten zoals de kaap bij de Galgenbocht in stand. Het effect op de kenmerkende waarden van het provinciaal monument is zeer beperkt. Het dijktracé van de Westfriese Omringdijk en de historische overgang tussen de dijk en het binnengebied worden niet aangetast en de historische steenbekleding (Noordse steen) blijft behouden. De oeverdijk verandert de huidige directe overgang tussen dijk en open water, dit heeft effect op de context van de markante kaap bij de Galgenbocht. Ten slotte komt het open water op grotere afstand van de woningen te liggen waarmee het zicht op open water verdwijnt. Het totaal van deze positieve en negatieve milieueffecten in de gebruiksfase is aanvaardbaar. Ten slotte heeft de oeverdijk in de uitvoering meer effect op natuur dan het andere alternatief, vanwege haar grote omvang, maar leidt daarentegen tot beduidend minder geluid- en trillingsoverlast.

Om het tussenwater met het Markermeer te verbinden wordt ‘Inlaat Noord’ gerealiseerd. Als meekoppelkans wordt de oeverdijk in deze module in zijn geheel ingericht als stadsstrand. Het stadsstrand komt te liggen tussen de schouwburg en de Galgenbocht. De fiets- en wandelverbinding maken deel uit van het stadsstrand. De oeverdijk wordt zodanig aangelegd dat verschillende voorzieningen (waaronder sportveldjes, speelplekken en steigers) hier een plaats kunnen krijgen. Op het binnentalud van de oeverdijk is ruimte voor een parkeerterrein. Door de gemeente worden -naast de hiervoor genoemde voorzieningen- twee bruggen aangelegd tussen de huidige dijk en de oeverdijk. Deze maken geen deel uit van de Versterking en het Projectplan. De recreatieve invulling van de oeverdijk met het stadsstrand, leidt tot enige verstoring binnen het Natura 2000-gebied, vooral voor niet-broedvogels. Het effect van verstoring is niet significant negatief, omdat de aantallen niet-broedvogels hier relatief beperkt zijn en/of uit kunnen wijken naar andere, rustige gebieden op het Markermeer.

4.3.3 Module 3 Grote Waal en de Hulk

Voor deze module (lengte circa 3.930 meter) zijn drie alternatieven onderzocht:

1. Een oeverdijk;
2. Een buitenwaartse asverschuiving met op één deel (sectie HE-2C) binnenwaartse asverschuiving;
3. Een buitenwaartse asverschuiving (sectie HE-2A en HE-2B), een binnenwaartse asverschuiving (sectie HE-2C) en een gecombineerde versterking met constructie (sectie HE-3A en HE-3B).

De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) zijn hier de monumentale Westfriese Omringdijk, de hoge archeologische verwachtingswaarden buitendijks, de cultuurhistorisch waardevolle

taludbekleding met Noordse steen en de natuurwaarden met de kolonie Visdiefjes op het voorland. Het MMA is de oeverdijk. De oeverdijk biedt, in tegenstelling de andere alternatieven, grote kansen voor natuurontwikkeling en de huidige dijk (inclusief Noordse steen) blijft intact, daarnaast worden de puingerelateerde verontreinigingen op de waterbodem afgedekt.

De gekozen oplossing komt overeen met het MMA en is daarmee de oplossing met de minste milieueffecten met name op gebied van de belangrijkste waarden zoals natuur, cultuurhistorie, landschap en archeologie. Dit is de gekozen oplossing om de volgende redenen:

- Op het gebied van landschap grijpt de oeverdijk in tegenstelling tot de andere alternatieven niet in op landschappelijk markante punten zoals de twee knikpunten in de dijk, de kapen en baaien en de bochten bij braken en kogen;
- De monumentale Westfriese Omringdijk blijft gespaard en de oeverdijk biedt grote kansen voor natuurontwikkeling;
- De oeverdijk is duurder dan de andere alternatieven (respectievelijk 30% tot 70%) in aanlegkosten, maar hiermee kan de natuurcompensatie voor de gehele Versterking in één groot gebied mogelijk worden gemaakt. Natuurwaarden verdwijnen door de Versterking als snippers verspreid langs het dijktraject, deze worden als één robuust gebied gecompenseerd op de oeverdijk.

De oeverdijk wordt primair ingericht voor natuur. De oeverdijk biedt hiermee een (potentieel) leefgebied voor beschermde soorten. Zo kunnen op de oeverdijk rietlanden worden ontwikkeld die geschikt leefgebied vormen voor noordse woelmuis, waterspitsmuis en ringslang. In het tussenwater ontstaan door de geleidelijke overgang van land naar water, goede condities voor de ontwikkeling van oever- en ondergedoken waterplanten, wat goed is voor de waterkwaliteit. Van waterplanten kunnen niet-broedvogels als foerageergebied profiteren en het tussenwater kan als kraamkamer voor vissen dienen. De oeverdijk tast geen bekende archeologische- en cultuurhistorische waarden aan; de historische dijk blijft immers in stand. Het effect op de kenmerkende waarden van het provinciaal monument is zeer beperkt. Het dijktracé van de Westfriese Omringdijk en de historische overgang tussen de dijk en het binnengebied worden niet aangetast. Dit geldt ook voor de -vanuit de monumentale status- waardevolle voorlanden en braken. De historische steenbekleding (Noordse steen) kan behouden blijven. Wel verandert de historische en landschappelijke context van de huidige dijk; door de oeverdijk verandert de huidige directe overgang tussen dijk en open water. Ten slotte komt het open water op grotere afstand van de woningen te liggen waarmee het zicht op open water verdwijnt. Ter hoogte van Scharwoude wordt de slijtlaag van de oeverdijk geminimaliseerd, om de omvang van de oeverdijk te beperken. De mate waarin de omvang afneemt kan echter pas worden bepaald bij het uitvoeringsgereed maken van het ontwerp. Het totaal van deze positieve en negatieve milieueffecten in de gebruiksfase is aanvaardbaar. Ten slotte heeft de oeverdijk in de uitvoering andersoortige effecten dan de andere alternatieven, zo treedt geen ruimtebeslag op NNN op, en beduidend minder geluid- en trillingshinder, maar treedt wel een beperkt negatief effect op Natura 2000 op.

Ter hoogte van het gemaal Westerkogge wordt in alle alternatieven een constructieve versterking aangebracht. Om het tussenwater met het Markermeer te verbinden worden de ‘Uitlaatconstructie Noord’, ‘Uitlaatconstructie Zuid’ en ‘Inlaat Zuid’ gerealiseerd.

Als meekoppelkans wordt een fiets- en wandelverbinding over een deel van de oeverdijk geleid. Het fietspad gaat ten noorden van het oude gemaal Westerkogge terug naar de huidige dijk en komt via de zuidelijke strekdam weer op de kruin van de oeverdijk te liggen. Na de Versterking zal

de zuidelijke strekdam mogelijk ook beloopbaar worden gemaakt. Door de fiets- en wandelverbinding kan effect op het Natura 2000-gebied optreden. Op de locatie van de visdiefkolonie wordt geen recreatie toegestaan. Hierdoor zijn de negatieve effecten van verstoring door het fietsen en wandelen beperkt.

4.3.4 Module 4 De Kogen

Voor deze module (lengte circa 2.350 meter) zijn twee alternatieven onderzocht:

1. Een buitenwaartse asverschuiving op het eerste deel van de module (HE-4, HE-5B en HE-6A), met op HE-5A een buitenwaartse asverschuiving inclusief constructieve versterking en op het laatste deel (HE-6B) een kruinverhoging;
2. Een gecombineerde versterking met constructie (HE-4 en HE-5A), een binnenwaartse berm (HE-5B), een buitenwaartse asverschuiving (HE-6A) en op het laatste deel (HE-6B) een kruinverhoging.

De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) zijn hier de dijk als historisch zetstuk, de kaap en de visdiefjes op het voorland van de Floriskoog. Het MMA is het laatst genoemde alternatief, een combinatie van een gecombineerde versterking met constructie, binnenwaartse berm en buitenwaartse asverschuiving met op het laatste deel een kruinverhoging. Dit alternatief grijpt minder in op de cultuurhistorische en landschappelijke waarden dan een buitenwaartse versterking op het eerste deel van de module.

De gekozen oplossing is een combinatie van de onderzochte alternatieven en komt grotendeels overeen met het MMA (met uitzondering van HE-4), de oplossing met de minste milieueffecten. Op drie secties is de gekozen oplossing een buitenwaartse asverschuiving waarbij de kruin van de huidige dijk wordt afgegraven. Het betreft de secties HE-4, HE-5A en HE-6A, dit betreft 26% van de lengte van deze module. Op sectie HE-5A is sprake van een buitenwaartse asverschuiving inclusief constructieve versterking. Op sectie HE-5B is de gekozen oplossing een stuk binnenwaartse versterking waarbij de kruin blijft liggen. Op het laatste deel (HE-6B) is de gekozen oplossing een kruinverhoging. Dit is de gekozen oplossing om de volgende redenen:

- De gekozen oplossing is een combinatie van alternatieven en sluit goed aan bij de belangrijkste waarden. Zo blijft op het deel waar een binnenwaartse versterking (HE-5B) plaatsvindt, het cultuurhistorisch waardevolle voorland, tevens NNN, gespaard. Wel is in afwijking van het MMA niet gekozen voor een gecombineerde versterking met constructie op sectie HE-4, omdat een gecombineerde versterking met constructie lastiger uitbreidbaar en inspecteerbaar is (zie ook paragraaf 3.2.7). Op HE-5A vindt een versterking met constructie plaats, er is geen proportionele oplossing zonder constructie mogelijk voor deze sectie vanwege de complexe veiligheidsproblematiek veroorzaakt door piping in combinatie met de diepe weel die in deze bocht achter de Bedijkte Waal ligt;
- De gekozen oplossing kent minder effecten in de uitvoering dan het alternatief met over een langer deel een constructie met name op aspect geluid- en trillingshinder;
- De aanlegkosten van de gekozen oplossing zijn vergelijkbaar (verschil minder dan 10%) met de aanlegkosten van de andere alternatieven.

De gekozen buiten- en binnenwaartse versterking heeft invloed op het herkenbare verloop van de historische dijk. De buitenwaartse asverschuiving (waar de kruin van de huidige dijk wordt afgegraven) tast de kenmerkende waarden van het provinciaal monument, in dit geval het dijktracé en -profiel van het dijklichaam, aan. Zowel de buitenwaartse als binnenwaartse versterking hebben invloed op de historische overgang tussen de dijk en het binnengebied of

tussen de dijk en het open water. De buitenwaartse asverschuiving, ontziet op secties HE-4 en HE-5 echter de binnendijks aanwezige landschappelijk en cultuurhistorisch waardevolle braak Bedijkte Waal, onderdeel van het provinciaal monument. Deze braak heeft tevens ecologische waarde. De te verwijderen historische steenbekleding (Noordse steen) wordt op een markant punt teruggebracht. Op het deel waar een binnenwaartse versterking (HE-5B) plaatsvindt blijft het waardevolle voorland, onderdeel van monumentale waarde en tevens NNN, in stand. Hier blijft tevens het historisch dijklichaam bewaard, wel neemt door de berm de herkenbaarheid af. Ook wordt de relatie tussen de dijk en het binnendijkse verkavelingspatroon minder zichtbaar door het ruimtebeslag. Het tweede deel met een buitenwaartse versterking (HE-6A) ligt bij het gemaal C. Mantel; een binnenwaartse versterking zou hier te dicht op aanwezige (woon)bebouwing komen. De kruinverhoging op het laatste stuk heeft een beperkt effect. Ook na de Versterking vormt de dijk een beeldbepalend element in het Noord-Hollandse polderlandschap door de continuïteit, de hoogte van de dijk en de openheid van het landschap.

De gekozen oplossing heeft geen invloed op het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. De Versterking leidt wel tot een aantasting van het NNN en weidevogelleefgebieden. Voor aantasting van het NNN vindt compensatie plaats in de vorm van natuurontwikkeling op de oeverdijk (module 3). Voor effecten op weidevogelleefgebieden worden compenserende kwaliteitsverbeterende maatregelen genomen in de omgeving. De effecten op bodem en water zijn beperkt. Dit geldt ook voor de effecten op recreatie en werken. Er zijn verspreid enkele woningen aanwezig, de woonbeleving wordt beïnvloed doordat de binnenberm dichterbij komt.

In zijn totaliteit blijft, ondanks de Versterking, het historisch zetstuk goed herkenbaar. De dijk is ook na de Versterking een smalle dijk met scherpe knikken, waar de uitwatering van de Beemster door historische sluizen en het nieuwe gemaal de geschiedenis van het gebied accentueert. Er is verbinding tussen binnen- en buitendijks gebied: uitzicht op het water met de Riet- en Floriskoog en uitzicht op het land over de Korsloot. Het voorland en de binnendijkse bebouwing blijven in stand. Het totaal aan milieueffecten in de gebruiksfase is aanvaardbaar.

Ter hoogte van de Hornsluis wordt in beide alternatieven een constructieve versterking aangebracht, tevens wordt de duiker Rietkoog vervangen.

Als meekoppelkans wordt een fiets- en wandelverbinding aangelegd. De fietsverbinding ligt op de weg en vanaf de Hornsluis op het voorland. De wandelverbinding ligt op de kruin van de dijk en op het voorland (HE-6A). De meekoppelkans vergroot de recreatieve waarde maar waar de fiets- en wandelverbinding op het voorland ligt, leidt deze wel tot extra verstoring van weidevogelleefgebied. Dit wordt, zoals hierboven beschreven, gecompenseerd middels kwaliteitsverbeterende maatregelen in de omgeving.

4.3.5 Module 5 Etersheimerbraak

Voor deze module (lengte circa 1.550 meter) zijn twee alternatieven onderzocht:

1. Een buitenwaartse asverschuiving over de gehele module waarbij deels de huidige hoogte volstaat (HE-7A) en deels een kruinverhoging plaatsvindt (HE-7B).
2. Een binnenwaartse versterking met kruinverhoging (HE-7A), waarbij ter plaatse van woningen en de braak als maatwerk een constructieve versterking is voorzien, en bij HE-7B een gecombineerde versterking met constructie.

De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) zijn de binnendijkse braak, bebouwing en het buitendijkse rietland. Het MMA voor deze module is de overwegend binnenwaartse versterking die loopt langs de rand van de braak en die de binnendijkse bebouwing niet raakt en op de laatste sectie de gecombineerde versterking met constructie. Dit sluit beter aan bij belangrijkste waarden (met name archeologie). Dit binnenwaartse alternatief heeft over het geheel genomen iets minder negatieve milieueffecten dan het buitenwaartse alternatief. De verschillen zijn echter beperkt en treden met name op voor archeologie. Bij de buitenwaartse versterking wordt namelijk een deel van de kruin van de huidige dijk afgegraven en deze kan behouden blijven bij de binnenwaartse versterking. Daarnaast zijn buitendijks archeologische waarden aanwezig in de vorm van het verdronken dorp van Etersheim. De buitendijkse waarden blijven bij een binnenwaartse versterking intact.

De gekozen oplossing wijkt voor een deel van de module af van het MMA. De gekozen oplossing voor deze module is een binnenwaartse versterking (op HE-7A1) en een buitenwaartse asverschuiving voor de rest van de module. Dit is de gekozen oplossing om de volgende redenen:

- Enkele van de belangrijkste waarden, namelijk de binnendijkse braak en bebouwing blijven met de gekozen oplossing gespaard. Het buitendijkse rietland en de buitendijks archeologische waarden worden wel geraakt maar dat is gelet op de nadelen van de binnenwaartse versterking aanvaardbaar;
- Vanaf HE-7A2 ligt de Koogbraak, ten zuiden van de braak komt de lintbebouwing van Etersheim op de dijk uit. De binnenwaartse versterking is hier moeilijk uitvoerbaar:
    - De braak kent door de ondergrond technische onzekerheden voor de uitvoering. Het is onduidelijk hoe instabiel de grond is aan de rand van de braak. Daarmee is het lastig om een profiel te maken dat snel stabiel is, dus tot een tijdige uitvoering van dijkversterking leidt;
    - De weg moet worden omgelegd om de binnenberm te kunnen realiseren;
    - Meer zuidelijk in de module kenmerkt de binnendijkse polder zich door een laag maaiveld. Ook op dit deel is een binnenwaartse versterking uitvoeringstechnisch zeer risicovol;
- Op het zuidelijke deel, de laatste sectie (HE-7B) wordt niet gekozen voor de gecombineerde versterking met constructie, omdat constructies lastiger uitbreidbaar en inspecteerbaar zijn (zie ook paragraaf 3.2.7);
- De gekozen oplossing kent minder effecten in de uitvoering, met name geluid- en trillingshinder, dan het andere alternatief en is zoals gezegd beter technisch uitvoerbaarbaar;
- De aanlegkosten van de beide alternatieven zijn vergelijkbaar (verschil minder dan 10%).

Door de buitenwaartse versterking wordt de kruin van de huidige dijk op een deel van de module (74% van de lengte) afgegraven. Hierdoor wordt de cultuurhistorische waardevolle ruimtelijke opbouw (dijktracé en -profiel) en de archeologische waarde van de dijk aangetast. Daarnaast wordt de overgang tussen de dijk en het binnengebied aangetast. Bij de binnenwaartse versterking is er geen effect op het historisch dijktracé, -profiel en de overgang. De historische steenbekleding (Noordse steen) op de rand van het voorland verdwijnt. Op de cultuurhistorisch waardevolle Koogbraak, tevens specifiek onderdeel van het monument, treden geen negatieve effecten op. Alles bij elkaar is sprake van effecten op kenmerkende waarden van het provinciaal monument. Ook na de Versterking vormt de dijk een beeldbepalend element in het Noord-Hollandse polderlandschap door de continuïteit, de hoogte van de dijk en de openheid van het landschap.

Er zijn geen effecten op Natura 2000 (het voorland ligt niet binnen de begrenzing van Natura 2000-gebied). De Versterking leidt tot een aantasting van het NNN en weidevogelleefgebieden. Voor aantasting van het NNN vindt compensatie plaats in de vorm van natuurontwikkeling op de oeverdijk (module 3). Voor effecten op weidevogelleefgebieden worden compenserende kwaliteitsverbeterende maatregelen genomen in de omgeving. Verder vindt aantasting van het leefgebied van de noordse woelmuis plaats (moerasvegetatie), dit heeft echter geen effecten op de populatie en wordt na de aanlegfase zo veel mogelijk hersteld. In het deel waar de asverschuiving plaatsvindt, verandert de landschapsbeleving en woonbeleving in verband met afstand tot de dijk. Het totaal aan milieueffecten in de gebruiksfase is aanvaardbaar.

Als meekoppelkans wordt een fiets- en wandelverbinding aangelegd. De fietsverbinding ligt op de weg en in het zuidelijk deel ook op het voorland. De wandelverbinding is op de kruin van de dijk voorzien. De meekoppelkans vergroot de recreatieve waarde, maar waar deze op het voorland ligt, leidt dit wel tot extra verstoring van aanwezige natuurwaarden (waaronder weidevogelleefgebied). Het effect hiervan is echter beperkt.

4.3.6 Module 6 Heintjesbraak en Warder

Voor deze module (lengte circa 2.850 meter) zijn drie alternatieven onderzocht:

1. Een buitenwaartse asverschuiving (HE-8A en HE-8B), vervolgens een gecombineerde versterking (HE-9A) en ten slotte weer een buitenwaartse asverschuiving (HE-9B);
2. Eerst een gecombineerde versterking met constructie (HE-8A1 en 2), vervolgens gecombineerd (HE-8A3, 4 en 5) daarna een binnenwaartse versterking (HE-8B) en ten slotte een buitenwaartse asverschuiving (HE-9A en HE-9B);
3. Een buitenwaartse asverschuiving (HE-8A, HE-8B en HE-9B) en een constructieve versterking met een buitenwaartse asverschuiving ter plaatse van de lintbebouwing bij Warder (HE-9B).

De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) zijn de binnendijkse natuurwaarden, de buitendijkse archeologische waarden (verdronken dorp van Etersheim) en recreatie. Het MMA is een combinatie van alternatieven: op secties HE-8A gecombineerd (deels met constructie), op HE-8B binnenwaarts, op HE-9A gecombineerd en op sectie HE-9B de buitenwaartse versterking met constructie. Het MMA tast de cultuurhistorische, archeologische en landschappelijke kwaliteiten van de dijk het minst aan.

De gekozen oplossing is een combinatie van alternatief 1 en 2: een buitenwaartse asverschuiving (HE-8A1 en 2), vervolgens een gecombineerde versterking (HE-8A3, 4 en 5), daarna een binnenwaartse versterking (HE-8B) en ten slotte een buitenwaartse asverschuiving (HE-9A en HE-9B). Dat wil zeggen grotendeels het MMA, met uitzondering van secties HE-8A en HE-9B. Hier is voor een buitenwaartse asverschuiving gekozen in plaats van een buitenwaartse versterking met constructie.

Dit is de gekozen oplossing om de volgende redenen:

- De gekozen oplossing heeft de minste milieueffecten met name op gebied van de belangrijkste waarden zoals binnendijkse natuur en buitendijkse archeologische waarden;
- Op secties HE-8A en HE-9B is niet gekozen voor een gecombineerde versterking met constructie omdat deze lastiger uitbreidbaar en inspecteerbaar is (zie ook paragraaf 3.2.7). Wel is naar aanleiding van ontwerpateliers met de omgeving voor de locatie bij het kruispunt Warder een lokale maatwerkoplossing in de vorm van een constructieve versterking opgenomen;

- De gekozen oplossing kent minder effecten in de uitvoering, met name geluid- en trillingshinder, dan de andere alternatieven;
- De gekozen oplossing is goedkoper (circa 18%) in aanlegkosten dan de andere alternatieven.

De effecten op landschap en cultuurhistorie zijn ter plaatse van de binnenwaartse versterking bij Heintjesbraak (HE-8B) beperkt. De kern van de dijk ofwel de fysieke waarden van de dijk blijven behouden, wel wordt het historisch profiel minder herkenbaar door een berm en flauwere taluds. Aan de noordzijde van de module (HE-8A) en bij Warder (HE-9B) is de aantasting groter, door de buitenwaartse asverschuiving krijgt de nieuwe dijk een andere grootte en schaal. De kruin van de huidige dijk met zijn archeologisch waardevolle kern wordt op een deel van de module (51% van de lengte) afgegraven, en verder behouden. Door de buitenwaartse asverschuiving blijven binnendijkse landschappelijke waarden behouden, te weten de samenhang tussen de Molensloot en de Etersheimerbraakmolen in de diepe achterliggende polder. Daarnaast blijven de historische lintbebouwing van Warder en de Hoogendijkerbraak behouden.

Wel tast de versterking de markante overgang van de dijk naar de droogmakerij aan. De buitenwaartse versterking tast het historisch dijktracé en -profiel aan, de gecombineerde en binnenwaartse versterking hebben zeer beperkt effect op het historisch dijktracé en- profiel. Ter plaatse van de binnenwaartse versterking wordt het voorland, onderdeel van monumentale waarde, behouden. De historische steenbekleding (Noordse steen) verdwijnt op de delen waar een buitenwaartse asverschuiving plaatsvindt. Alles bij elkaar is sprake van effecten op kenmerkende waarden van het provinciaal monument. Ook na de Versterking vormt de dijk een beeldbepalend element in het Noord-Hollandse polderlandschap door de continuïteit, de hoogte van de dijk en de openheid van het landschap.

Er zijn geen effecten op Natura 2000. De Versterking leidt tot een aantasting van het NNN en weidevogelleefgebieden. Voor aantasting van het NNN vindt compensatie plaats in de vorm van natuurontwikkeling op de oeverdijk (module 3). Voor effecten op weidevogelleefgebieden worden compenserende kwaliteitsverbeterende maatregelen genomen in de omgeving. Het gebied kent hoge archeologische verwachtingswaarden, in de vorm van verdwenen bebouwing aan de dijk en twee dijkmagazijnen, die geraakt kunnen worden op de delen met de buitenwaartse asverschuiving (HE-8A en HE-9). De archeologische kern van de dijk blijft behouden op de sectie met de binnenwaartse versterking (HE-8B). De effecten op water en bodem zijn zeer gering. Wel verandert in het deel waar een asverschuiving plaatsvindt de woonbeleving in verband met de afstand tot het water. De belangrijkste waarden worden vrijwel niet geraakt. Het totaal aan milieueffecten in de gebruiksfase is aanvaardbaar.

Ter hoogte van het gemaal Warder en het zwembad (kruispunt Warder) wordt als lokaal maatwerk een constructieve versterking aangebracht.

Als ruimtelijke inpassing schuift de weg vanaf dijkpaal 48 tot module 7 mee met de nieuwe dijk richting het Markermeer voor zover dit milieutechnisch haalbaar is. Hiermee komt de weg verder van de huizen vandaan te liggen en blijft de weg in de historische context van de dijk dicht bij de voet van de dijk liggen.

Als meekoppelkans komt de doorlopende fiets– en wandelverbinding vanaf het begin van de module tot aan dijkpaal 39 op de kruin van de dijk te liggen. Vervolgens komt het fietspad tot dijkpaal 47 op het voorland te liggen, het wandelpad blijft op de kruin liggen. In het laatste deel van de module wordt het wandelpad met het fietspad gecombineerd op de kruin van de dijk. Het

fietspad wordt tevens voor de gehele module teruggebracht op de weg. De meekoppelkans vergroot de recreatieve mogelijkheden. Wel kan sprake zijn van een geringe toename van verstoring in het Natura 2000-gebied op rustende en foeragerende niet-broedvogels.

4.3.7 Module 7 Zeevang

Voor deze module (lengte circa 5.000 meter) zijn drie alternatieven onderzocht:

1. Een oeverdijk en bij HE-12 een kruinverhoging;
2. Een buitenwaartse asverschuiving en bij HE-12 een kruinverhoging;
3. Een gecombineerde versterking met constructie (HE-9B, HE-11A), een buitenwaartse berm (HE-10B), binnenwaartse berm (HE-10 overig, HE-11B, HE-11C) en bij HE-12 een kruinverhoging.

De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) zijn, naast de dijk zelf, de natuurwaarden binnendijks en buitendijks en de braken binnendijks vanwege de cultuurhistorische en archeologische waarden. Het MMA is hier een oeverdijk, omdat hierbij de belangrijkste waarden het minst worden geraakt. De huidige dijk wordt immers niet aangepast, wel heeft de oeverdijk invloed op het schootsveld van de Stelling van Amsterdam (ter hoogte van het fort bij Edam). Het derde alternatief, overwegend binnenwaarts en gecombineerd, heeft de grootste negatieve milieueffecten met name op het Natura 2000-gebied Zeevang en weidevogelleefgebied (NNN). De buitenwaartse asverschuiving heeft meer negatieve effecten op archeologische en cultuurhistorische waarden dan de oeverdijk, door het deels afgraven van de kruin van de dijk.

De gekozen oplossing is hier een buitenwaartse versterking met asverschuiving waarbij de kruin van de huidige dijk deels wordt afgegraven met op sectie HE-10B2 een buitenwaartse berm en op sectie HE-12 vindt een kruinverhoging plaats. Deze oplossing wijkt af van het MMA. De overwegingen om voor een buitenwaartse versterking te kiezen zijn als volgt:

- Met een buitenwaartse asverschuiving kan de aansluiting tussen module 6 en 7 eenduidig worden vormgegeven; de buitenwaartse versterking uit module 6 wordt hiermee voortgezet. Voorkomen wordt dat hier een afwisselend buitenwaartse en vervolgens binnenwaartse versterking of oeverdijk in het landschap ontstaat;
- De buitenwaartse versterking heeft in tegenstelling tot de oeverdijk geen negatief effect op de Stelling van Amsterdam (UNESCO werelderfgoed);
- De buitenwaartse versterking heeft in tegenstelling tot de binnenwaartse en gecombineerde versterking geen effect op Natura 2000-gebied Polder Zeevang. Bij een binnenwaartse en gecombineerde versterking zijn significante negatieve effecten niet uit te sluiten;
- De effecten op landschapsbeleving en woonbeleving zijn bij de buitenwaartse asverschuiving minder negatief dan bij de oeverdijk, aangezien het zicht op open water behouden blijft en het open water direct tegen de dijk aanligt;
- De gekozen oplossing is het goedkoopste alternatief. De aanlegkosten van de oeverdijk zijn substantieel hoger dan van de buitenwaartse versterking (circa 60%).

Door de buitenwaartse asverschuiving verandert het historisch dijktracé en -profiel van de dijk. Dit leidt tot een aantasting van het landschap en de cultuurhistorische waarde van de monumentale dijk. Waar sprake is van een buitenwaartse berm of kruinverhoging wordt het dijktracé niet aangetast en het dijkprofiel in beperkte mate. De kruin van de monumentale dijk wordt over 36% van de lengte van de module grotendeels afgegraven, over 21% van de lengte getransformeerd (beperkte afgraving van de kruin) en blijft over 43% behouden. Bij de buitenwaartse asverschuiving verandert de overgang tussen dijk en open water, wel blijven de waardevolle

binnendijkse braken Hoogendijkerbraak, Moordenaarsbraak, Groote Braak en Kleine Braak, onderdeel van het monument, in stand. Het cultuurhistorische verhaal van dijkdoorbraken uit het verleden blijft hierdoor behouden en zichtbaar in het landschap. Alles bij elkaar is sprake van effecten op kenmerkende waarden van het provinciaal monument. Ook na de Versterking vormt de dijk een beeldbepalend element in het Noord-Hollandse polderlandschap door de continuïteit, de hoogte van de dijk en de openheid van het landschap.

Bij een buitenwaartse versterking blijft de dijk direct grenzen aan het open water van het Markermeer, en de beleving van de dijk aan open water blijft (in tegenstelling tot bij een oeverdijk) behouden. Wel worden bekende (onderwater)archeologische waarden aangetast (ook bij de oeverdijk overigens). Door de asverschuiving verandert de woonbeleving door de grotere afstand tot het water. De buitenwaartse versterking heeft geen effecten op Natura 2000, het ruimtebeslag binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer heeft geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen. Ter hoogte van de droogmakerij Zandbraak (HE-10) is sprake van gering ruimtebeslag op NNN (moeras). Voor aantasting van het NNN vindt compensatie plaats in de vorm van natuurontwikkeling op de oeverdijk (module 3). De effecten op water en bodem zijn zeer beperkt. De kruinverhoging op het laatste deel van de module kent een beperkt ruimtebeslag; de effecten van deze ingreep zijn zeer beperkt. Van de belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) wordt de cultuurhistorische dijk zelf wel aangetast, maar blijven de natuurwaarden binnendijks en buitendijks en de waardevolle braken binnendijks behouden. De milieueffecten in de gebruiksfase binnen deze module zijn als geheel aanvaardbaar.

Ten slotte heeft de buitenwaartse versterking minder effecten in de uitvoering dan het alternatief met een binnenwaartse versterking en meer effecten in de uitvoering dan de oeverdijk.

Als ruimtelijke inpassing schuift de weg in module 7 mee met de nieuwe dijk richting het Markermeer voor zover dit milieutechnisch haalbaar is. Hiermee komt de weg verder van de huizen vandaan te liggen en blijft in de historische context van de dijk dicht bij de voet van de dijk liggen. Verder worden na de Versterking interessante en relevante plekken geaccentueerd middels zogenaamde dijkplaatsen (zie voor meer toelichting tabel 5). Tevens wordt de ruimtelijke en ecologische kwaliteit toegevoegd door buitendijks vier korte voorlanden te realiseren. De voorlanden en de ingerichte binnenberm vergroten de biodiversiteit. Bijkomend voordeel is dat natuurgebieden binnen- en buitendijks beter met elkaar verbonden worden.

Als meekoppelkans wordt bij verschuiving van de weg de nieuwe brede binnenberm op een ecologische manier ingericht en onderhouden. Hierdoor ontstaan voor verschillende soorten mogelijkheden om zich beter langs de dijk te verspreiden (zie voor meer toelichting tabel 4).

Binnen deze module blijft de fiets- en wandelverbinding op de huidige locatie.

4.3.8 Module 8 Haven Edam

In deze module (lengte circa 910 meter) zijn twee alternatieven onderzocht:

1. Een buitenwaartse asverschuiving (HE-12A3 en EA-1) en een kruinverhoging (HE-12B);
2. Een binnenwaartse versterking (HE-12A3 en EA-1) en een kruinverhoging (HE-12B).

De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) zijn cultuurhistorie (Stelling van Amsterdam, fort bij Edam) en de recreatie buitendijks (camping, jachthaven). De binnenwaartse versterking raakt het fort bij Edam (Stelling van Amsterdam) niet. Doordat de kruin niet wordt afgegraven heeft dit

alternatief maar zeer beperkt effect op archeologie en cultuurhistorie. Voor andere milieuaspecten hebben de alternatieven vergelijkbare effecten. MMA is hier dan ook een binnenwaartse versterking en op sectie HE-12B de kruinverhoging.

De gekozen oplossing komt overeen met het MMA. Dit is de gekozen oplossing om de volgende redenen:

- Het is de oplossing met de minste milieueffecten met name op gebied van natuur, landschap, archeologie en de belangrijke waarden zoals cultuurhistorie;
- Voor de belangrijke recreatieve waarde is naar aanleiding van ontwerpateliers met de omgeving voor de locaties bij de Camping Strandbad Edam en WSV Zeevang door het toepassen van Dijken op veen een ontwerp uitgewerkt dat het ruimtebeslag op de buitendijkse percelen minimaliseert;
- De aanlegkosten van beide alternatieven zijn vergelijkbaar (verschil minder dan 10%).

De oplossing heeft geen effect op Natura 2000, wel is sprake van beperkt ruimtebeslag in NNN. Voor aantasting van het NNN vindt compensatie plaats in de vorm van natuurontwikkeling op de oeverdijk (module 3). Er zijn geen noemenswaardige effecten op archeologische waarden en op cultuurhistorische waarden. Tevens is er geen ruimtebeslag op de Stelling van Amsterdam: de fortgracht, onderdeel van het fort bij Edam en de verhouding tussen het fort, de dijk en het open water verandert door de Versterking niet. De Stelling van Amsterdam wordt niet minder 'leesbaar'. De Versterking heeft geen effect op het historisch dijktracé en – profiel en slechts een beperkt effect ter plaatse van de overgangszone aan de binnenkant. Het waardevolle voorland en verlande braak blijven in stand, hierdoor is dan ook geen sprake van effecten op deze kenmerkende waarden van het provinciaal monument. De effecten op water, bodem en woonbeleving zijn beperkt. De beperkte milieueffecten in de gebruiksfase zijn daarmee aanvaardbaar. Ten slotte zijn de effecten in de uitvoering voor beide alternatieven beperkt en vergelijkbaar, en zijn daarmee niet bepalend voor de gekozen oplossing.

Binnen deze module blijft de fiets- en wandelverbinding op de huidige locatie.

4.3.9 Module 9 Broeckgouw Edam

In deze module (lengte circa 1.500 meter) zijn twee alternatieven onderzocht:

1. Een binnenwaartse versterking met kruinverhoging (EA-1B) en een buitenwaartse asverschuiving (EA-2A);
2. Een buitenwaartse asverschuiving (EA1B) en een buitenwaartse berm met constructie (EA-2A).

De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) zijn de binnendijkse bebouwing en het gemaal. De binnenwaartse oplossing (EA-1B) heeft minder negatieve effecten op archeologie en cultuurhistorie dan de buitenwaartse asverschuiving, waarbij de kruin van de huidige dijk wordt afgegraven. Voor andere milieuaspecten zoals natuur en water hebben de alternatieven vergelijkbare milieueffecten. Het MMA is hier dan ook de binnenwaartse versterking met vanaf het gemaal een buitenwaartse berm met constructie (EA-2A).

De gekozen oplossing komt grotendeels overeen met het MMA. Wel is in afwijking van het MMA niet gekozen voor een buitenwaartse berm met constructie op sectie EA-2A, omdat een buitenwaartse berm met constructie lastiger uitbreidbaar en inspecteerbaar is (zie ook paragraaf 3.2.7). Dit is de gekozen oplossing om de volgende redenen:

- Dit is de oplossing met de minste milieueffecten met name op gebied van natuur, cultuurhistorie, landschap en archeologie en ontziet de belangrijke waardevolle bebouwing;
- Deze oplossing sluit logisch aan op de vorige module; van een kruinverhoging naar een binnenwaartse versterking;
- De gekozen oplossing kent minder effecten in de uitvoering op punt van onder meer geluidhinder;
- De aanlegkosten van de gekozen oplossing bedragen de helft van het andere alternatief.

Met de binnenwaartse versterking op het eerste deel van de module blijft de huidige dijk zoveel mogelijk intact (dit betreft 80% van de lengte van de module) en de binnendijkse waardevolle bebouwing wordt niet geraakt. De Versterking heeft hier geen ingrijpende milieueffecten en een beperkt effect op de kenmerkende waarden van het provinciaal monument. Wel heeft de Versterking op het eerste deel effect op de huidige karakteristieke opbouw van de dijk als gevolg van de bredere binnenberm en de flauwere taluds. De Stelling van Amsterdam (fort bij Edam) wordt echter niet minder leesbaar en er is geen effect op Natura 2000 en NNN. Er worden geen archeologische waarden aangetast en er zijn geen effecten op water en bodem. De waterhuishouding binnendijks blijft in stand. De effecten op de woonbeleving zijn beperkt want de kruin van de dijk wordt niet verplaatst. Op het tweede deel, na het gemaal Volendam, wordt de kruin van de huidige dijk afgegraven, dit betreft 20% van de lengte van de module. Dit is een aantasting van het landschap en de cultuurhistorische waarde van de monumentale dijk, de kenmerkende waarden van het provinciaal monument. In dit geval het dijktracé en -profiel van het dijklichaam, worden aangetast, maar de belangrijkste waarde ter plaatse, namelijk de binnendijkse bebouwing, wordt ontzien. Hier verdwijnt ook de historische steenbekleding (Noordse steen) op het buitentalud. Alles bij elkaar is sprake van effecten op kenmerkende waarden van het provinciaal monument. Ook na de Versterking vormt de dijk een beeldbepalend element in het Noord-Hollandse polderlandschap door de continuïteit, de hoogte van de dijk en de openheid van het landschap.

Het totaal aan milieueffecten in de gebruiksfase is aanvaardbaar.

Ter hoogte van het gemaal Volendam wordt in beide alternatieven een constructieve versterking aangebracht.

Binnen deze module blijft de fiets- en wandelverbinding op de huidige locatie. Tevens wordt als meekoppelkans bij de buitenwaartse asverschuiving een fiets- en wandelpad op de kruin van de dijk aangelegd.

4.3.10 Module 10 Noordeinde Volendam

Voor deze module (lengte circa 1.100 meter) zijn twee alternatieven onderzocht:

1. Een buitenwaartse asverschuiving (EA-2A2) en buitenwaartse berm (EA-2B);
2. Een buitenwaartse berm met constructie.

De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) zijn de historische bebouwing op de dijk -het stadsgezicht van Volendam- en de recreatieve waarde. Het MMA is de buitenwaartse versterking met constructie, hierbij is de afstand van de woningen tot het water kleiner. Dit heeft minder effecten op de ruimtelijke opbouw en beleving (landschap) van de dijk, op de woonbeleving en op archeologische en ecologische waarden.

De gekozen oplossing is hier het eerste alternatief waarbij de kruin van de huidige dijk op een deel van de module (55% van de lengte) wordt afgegraven. Op het eerste deel (EA-2A2) wordt de buitenwaartse asverschuiving uit de vorige module doorgezet. Ter hoogte van het historisch stadsgezicht Noordeinde vindt een buitenwaartse asverschuiving plaats waarbij de huidige dijk behouden blijft en wordt voorzien van een flauw talud (EA-2B). De oplossing wijkt af van het MMA. Dit is de gekozen oplossing om de volgende redenen:

- Met een buitenwaartse asverschuiving kan de aansluiting tussen module 9 en 10 eenduidig worden vormgegeven; de buitenwaartse asverschuiving uit module 9 wordt voortgezet;
- Er is niet gekozen voor een gecombineerde versterking met constructie omdat deze lastiger uitbreidbaar en inspecteerbaar is (zie ook paragraaf 3.2.7);
- De nadere inrichting van de buitenwaartse berm is uitgewerkt naar aanleiding van omgevingsbijeenkomsten en biedt hierdoor grotere kansen voor de belangrijkste waarde te weten recreatie. Zie hiervoor ook Ruimte voor Initiatief Volendam, Noordeinde in paragraaf 12.1.3.;
- De gekozen oplossing kent minder effecten in de uitvoering, met name geluid- en trillingshinder, dan het andere alternatief;
- De gekozen oplossing is 75% goedkoper in aanlegkosten dan het andere alternatief.

De belangrijkste effecten treden op voor landschap, archeologie en woonbeleving. Op het eerste deel wordt de kruin van de huidige dijk afgegraven (55% van de lengte). Hierdoor worden bekende archeologische (verwachtings)waarden mogelijk aangetast en verandert de huidige karakteristieke opbouw van de dijk (ruimtelijke opbouw, historisch dijktracé en -profiel). Hierdoor is dan ook sprake van effecten op kenmerkende waarden van het provinciaal monument. Wel vormt de dijk na de Versterking een beeldbepalend element in het Noord-Hollandse polderlandschap door de continuïteit, de hoogte van de dijk en de openheid van het landschap.

Ter hoogte van Noordeinde verandert de herkenbaarheid van de dijk door het aanleggen van een flauw talud. De archeologische (verwachtings)waarden en opbouw van het monument (historisch dijktracé en –profiel) blijven hier wel grotendeels behouden. Het flauwe talud heeft bij Noordeinde invloed op de relatie van Volendam met water en dijk, door de grotere afstand van de woningen tot het water, maar biedt kansen voor recreatie door de bredere kruin van de dijk. Ook blijft het Markermeer op dit deel goed zichtbaar door de lage kruin. De belangrijkste waarden blijven hiermee behouden. Er zijn geen negatieve effecten op natuur (buiten licht negatief effect op NNN), bodem en water. De milieueffecten in de gebruiksfase zijn aanvaardbaar.

Voor deze module wordt als meekoppelkans tot dijkpaal 24 een gecombineerd fiets- en wandelpad op de kruin van de dijk aangelegd (in plaats van in de huidige binnenberm). Dit heeft een positief effect op de recreatieve waarde van de dijk.

4.3.11 Module 11 Pieterman

Voor deze module (lengte circa 1.000 meter) zijn twee alternatieven onderzocht:

1. Een kruinverhoging (EA-3A) en een binnenwaartse versterking met asverschuiving (EA-3B);
2. Een kruinverhoging (EA-3A) en een buitenwaartse asverschuiving (EA-3B).

De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) zijn de archeologische waarden, en daarmee samenhangende cultuurhistorische waarde van de dijk, en de binnendijkse bebouwing. Onderscheidende milieueffecten treden op voor archeologie en cultuurhistorie. De buitenwaartse versterking heeft door het afgraven van de dijk meer effecten op cultuurhistorische en

archeologische waarden. In nader archeologisch onderzoek naar de waterbodem zijn geen andere archeologische sporen op de waterbodem aangetroffen. Er gelden dan ook geen archeologische verwachtingswaarden buitendijks meer. Bij de binnenwaartse versterking wordt de monumentale dijk (op een deel van de module) niet afgegraven. De binnenwaartse versterking heeft meer effect op zetting (door constructies bij bebouwing) en op landschapselementen (de braak) en daarmee op de binnendijkse bebouwing. Tijdens de uitvoering heeft de binnenwaartse versterking meer effecten op het gebied van geluid en trillingen voor de omgeving en verstoring op Natura 2000, NNN en weidevogelleefgebied (vanwege de noodzakelijke constructies). Het MMA is, gelet op de permanente effecten, niet heel evident. Beide alternatieven hebben een negatief effect op één van de leidende waarden in de module. Hoewel de effecten tijdens de uitvoering voor het tweede alternatief (kruinverhoging, buitenwaartse asverschuiving) beduidend minder zijn, te weten geluid, trillingen en verstoring van natuur, hebben bij het bepalen van het MMA de permanente effecten op archeologische waarden door het afgraven van de dijk de doorslag gegeven. Slotconclusie is dat de binnenwaartse versterking het MMA is.

De gekozen oplossing is hier het tweede alternatief. De gekozen oplossing wijkt op sectie EA-3B af van het MMA.
Dit is de gekozen oplossing om de volgende redenen:

- De belangrijkste waarden, binnendijkse archeologische waarden en binnendijkse bebouwing, blijven grotendeels gespaard. De waardevolle binnendijkse braken (onderdeel van het provinciaal monument) blijven behouden en zichtbaar in het landschap. Zij vertellen het cultuurhistorische verhaal van dijkdoorbraken uit het verleden;
- Binnen de module ligt de Verlande Braak en staan diverse woningen dicht bij de dijk. De binnenwaartse versterking is hier moeilijk uitvoerbaar;
- De braak kent door de ondergrond technische onzekerheden voor de uitvoering. Het is onduidelijk hoe instabiel de grond is aan de rand van de braak. Daarmee is het lastig om een profiel te maken dat snel stabiel is, dus tot een tijdige uitvoering van dijkversterking leidt;
- Daarnaast leidt de binnenwaartse versterking zoals gezegd tot aantasting van woonpercelen en is er risico op zetting;
- De buitenwaartse versterking is ook het resultaat van omgevingsbijeenkomsten met bewoners van de binnendijkse bebouwing. Zie hiervoor ook Ruimte voor Initiatief, Pieterman in paragraaf 12.1.3.;
- De gekozen oplossing heeft zoals hiervoor toegelicht beduidend minder effecten in uitvoering dan het andere alternatief, ook op gebied van geluid en trillingen;
- De aanlegkosten van beide alternatieven zijn vergelijkbaar (verschil minder dan 10%).

Door de buitenwaartse asverschuiving verandert de relatie tussen de dijk en het landschap: er ontstaat een grotere afstand tot de zichtbare teen en het water. Van de cultuurhistorisch en archeologisch waardevolle dijk wordt de kruin van de huidige dijk op een deel van de module (75% van de lengte) afgegraven. Enkele kenmerkende waarden van het provinciaal monument (het dijktracé en -profiel van het dijklichaam) worden aangetast en de historische overgang tussen de dijk en binnengebied verandert. De historische steenbekleding (Noordse steen) verdwijnt. Het historisch waardevolle deel van het voorland aan de Hoogedijk blijft echter in tact. Ook de waardevolle braak (Vliegasbocht) blijft door het toepassen van de asverschuiving in stand. Er is dan ook sprake van effecten op enkele kenmerkende waarden van het provinciaal monument. Ook na de Versterking vormt de dijk een beeldbepalend element in het Noord-Hollandse polderlandschap door de continuïteit, de hoogte van de dijk en de openheid van het landschap.

Er treedt ruimtebeslag op binnen Natura 2000, hierbij is geen sprake van significante negatieve effecten. Er is geen effect op NNN. De afstand van de woonbebouwing tot het water neemt toe, dit heeft een beperkt effect op de woonbeleving. Er zijn verder geen effecten op bodem, water en recreatie. De milieueffecten in de gebruiksfase zijn aanvaardbaar.
Binnen deze module blijft de fiets- en wandelverbinding op de huidige locatie.

4.3.12 Module 12 Katwoude

Voor deze module (lengte circa 1.400 meter) zijn twee alternatieven onderzocht:
1. Een binnenwaartse berm (EA-4A) en vervolgens een buitenwaartse asverschuiving (EA-4B);
2. Een binnenwaartse berm (EA-4A) en vervolgens een gecombineerde versterking met constructie (EA-4B).

De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) zijn de natuurwaarden van de Gouwzee, de binnendijkse en buitendijkse archeologische waarden en de binnendijkse bebouwing. Kenmerk van de huidige dijk is het karakteristieke trajectverloop met knikken (kapen) en bochten.
Het tweede alternatief is het MMA (door de deels gecombineerde versterking met constructie). Het MMA tast de cultuurhistorische, archeologische en landschappelijke kwaliteiten van de dijk het minst aan.

De gekozen oplossing wijkt af van het MMA. Op een kort stuk tot de bocht vindt een binnenwaartse versterking (EA-4 tot dijkpaal 27) plaats en vervolgens een buitenwaartse asverschuiving (EA-4 vanaf dijkpaal 27) plaats waarbij de kruin van de huidige dijk op het grootste deel van deze module (89% van de lengte) wordt afgegraven. Dit is de gekozen oplossing om de volgende redenen:
- Op de sectie (EA-4B) wordt niet gekozen voor de gecombineerde versterking met constructie, omdat constructies lastiger uitbreidbaar en inspecteerbaar zijn (zie ook paragraaf 3.2.7);
- De gekozen oplossing, een buitenwaartse asverschuiving, biedt de ruimte om de meekoppelkans een vrijliggend fietspad te realiseren;
- De gekozen oplossing heeft beduidend minder effecten in de uitvoering dan het andere alternatief, te weten geluid en trillingen bij de bebouwing van Katwoude en verstoring van natuur;
- De gekozen oplossing is goedkoper (11%) in aanlegkosten dan het andere alternatief.

De belangrijkste effecten treden op voor archeologie, cultuurhistorie en landschap. Door de buitenwaartse versterking verandert de relatie tussen de dijk en het landschap, met name ten opzichte van het binnendijks verkavelingspatroon. De kaap (Hoek van de Noord) blijft herkenbaar. De te verwijderen historische steenbekleding (Noordse steen) wordt op een markant punt (Hoek van de Noord) teruggebracht. Waar een buitenwaartse asverschuiving plaatsvindt worden de kenmerkende waarden van het provinciaal monument (het dijktracé en -profiel van het dijklichaam) aangetast, ter plaatse van de binnenwaartse versterking blijven deze waarden behouden. Wel vormt de dijk na de Versterking een beeldbepalend element in het Noord-Hollandse polderlandschap door de continuïteit, de hoogte van de dijk en de openheid van het landschap.

Buitendijks worden mogelijk archeologische waarden, onder andere in de vorm van restanten van verlaten bewoning en militaire stellingen, geraakt. Omdat zowel binnendijks als buitendijks archeologische waarden aanwezig zijn, kan aantasting hiervan niet worden vermeden. Er treedt ruimtebeslag op binnen Natura 2000. De effecten op Natura 2000 zijn echter beperkt en niet significant. De Versterking leidt tot een aantasting van het NNN en weidevogelleefgebieden. Voor

aantasting van het NNN vindt compensatie plaats in de vorm van natuurontwikkeling op de oeverdijk (module 3). Voor effecten op weidevogelleefgebieden worden compenserende kwaliteitsverbeterende maatregelen genomen in de omgeving. De negatieve effecten op water en bodem zijn zeer beperkt. De afstand van de woonbebouwing tot de dijk en het water neemt toe, dit heeft effect op de woonbeleving. De ecologische waarde van de Gouwzee blijft behouden, hier is de vogelconcentratie het hoogst. De binnendijkse bebouwing wordt niet geraakt. De totale milieueffecten in de gebruiksfase zijn aanvaardbaar.

De hevelleiding bij Katwoude wordt vernieuwd.

Binnen deze module blijft de fiets- en wandelverbinding op de huidige locatie. Daarnaast wordt vanaf dijkpaal 27 als meekoppelkans een vrijliggend fietspad gerealiseerd. Voor deze specifieke locatie wordt gekeken of het fietspad door middel van een getrapt profiel tegen de dijk kan worden aangelegd, waarmee de historie van de dijk wordt benadrukt.

4.3.13 Module 13 De Nes en Opperwoud

In deze module (lengte circa 1.800 meter) zijn drie alternatieven onderzocht:

1. Een binnenwaartse berm (EA-5 en EA-6);
2. Een buitenwaartse asverschuiving (EA-5 en EA-6);
3. Een gecombineerde versterking met constructie rondom de braak (EA-5 tot dijkpaal 63), een binnenwaartse berm in combinatie met een constructie bij het recreatiepark (EA-5 dijkpaal 63 tot 70) en een buitenwaartse asverschuiving in het laatste deel van de module (EA-6).

De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) in deze module zijn: ruimte voor recreatie, natuur en beleving. Voor de natuur zijn deze waarden de buitendijkse voorlanden en het binnendijkse veenweidegebied en voor recreatie de buitendijkse recreatie en de dijk zelf die intensief door recreanten wordt gebruikt. Openheid, rust en ruimte zijn verdere centrale elementen. Binnendijks zijn de braak (Oosterpoel) en de aanwezige woningen belangrijke parels.

De verschillende alternatieven zijn wat betreft effecten op het gebied van natuur niet onderscheidend. Wel heeft de binnenwaartse berm een enigszins groter ruimtebeslag tot gevolg op het weidevogelleefgebied en de buitenwaartse asverschuiving een enigszins groter ruimtebeslag op de voorlanden die deel uitmaken van de NNN. De binnenwaartse berm heeft de meeste negatieve effecten op de beleving van de dijk, op de braak en op de woonbeleving als belangrijkste waarden. Het alternatief met deels de constructie kent op deze aspecten minder negatieve effecten dan de binnenwaartse berm. De buitenwaartse asverschuiving heeft de negatiefste effecten op recreatie (deels ruimtebeslag op recreatiepark buitendijks) en de ruimtelijke opbouw van de dijk. Het alternatief met deels de constructie kent hier minder negatieve effecten dan de buitenwaartse asverschuiving. De buitenwaartse asverschuiving en de binnenwaartse berm hebben beiden meer effecten op de verschillende belangrijkste waarden uit het KRK en de Parelkaart. Ook op de overige milieuthema’s hebben deze twee alternatieven de meeste effecten (de buitenwaartse asverschuiving op het gebied van archeologie en cultuurhistorie vanwege het afgraven van de dijk, de binnenwaartse berm op het waterbergend vermogen van de polder). Op het laatste deel van de module (EA-6) heeft de binnenwaartse berm echter minder effect dan een buitenwaartse versterking op met name archeologie en landschap. Bovendien leidt de binnenwaartse berm bij sectie EA-6 tot een betere aansluiting op het MMA van module 14, waar op de as wordt versterkt. Het MMA van module 13 is hiermee een combinatie tussen twee alternatieven:

- Gecombineerd met constructie (eerste deel EA-5) en binnenwaartse berm met constructie bij recreatiepark (tweede deel EA-5) uit het derde alternatief;
- Binnenwaartse berm bij EA-6 uit het tweede alternatief.

De gekozen oplossing wijkt af van het MMA en is de buitenwaartse asverschuiving. Dit is de gekozen oplossing om de volgende redenen:

- De gekozen oplossing laat de braak (Oosterpoel) intact. De braak kent door de ondergrond technische onzekerheden voor de uitvoering mede gelet op de lengte van de braak. Het is onduidelijk hoe instabiel de grond is aan de rand van de braak. Daarmee is het lastig om een profiel te maken dat snel stabiel is, dus tot een tijdige uitvoering van dijkversterking leidt;
- De gekozen oplossing versterkt het lijnvormig ontwerp voor dijk als geheel. Zeker nu ook op de aansluitende module (Uitdam) ook aan de buitenkant wordt versterkt;
- De belangrijkste waarden; openheid, rust en ruimte, natuur en recreatie blijven behouden;
- Er is niet gekozen voor het derde alternatief met een gecombineerde versterking met constructie ter hoogte van de braak en een buitenwaartse versterking met een constructie bij het recreatiepark (derde alternatief) omdat constructies lastig uitbreidbaar en inspecteerbaar zijn (zie ook paragraaf 3.2.7);
- De gekozen oplossing levert veel minder hinder op in de uitvoering dan de andere alternatieven. Dit alternatief kent de minste effecten op het gebied van geluid en trillingen voor de woonomgeving. En leidt in ieder geval tot minder verstoring op Natura 2000/NNN/weidevogel-leefgebieden ten opzichte van het derde alternatief (met constructie). Het binnenwaarts alternatief leidt vooral tot meer hinder door de beperkte ruimte.
- De gekozen oplossing is bovendien veel goedkoper (respectievelijk 36% tot 70%) in aanlegkosten dan de andere alternatieven.

De gekozen buitenwaartse asverschuiving heeft effecten op archeologie, cultuurhistorie en landschap. De opbouw van de dijk (het historisch dijktracé en – profiel) verandert en de kruin van de huidige dijk wordt over een deel van de module (11% lengte van de module) afgegraven en over 89% van de lengte getransformeerd (beperkte afgraving van de kruin). De historische steenbekleding (Noordse steen) verdwijnt. Er is ruimtebeslag op het cultuurhistorisch waardevolle voorland De Nes en de directe overgang van de Oosterpoel naar de dijk wordt, door het naar buiten schuiven van de dijk, minder markant. De braak Oosterpoel zelf blijft wel intact, hierdoor blijft deze vroegere doorbraak van de dijk zichtbaar en daarmee een deel van het cultuurhistorisch verleden van de kering. Er is dan ook sprake van effecten op enkele kenmerkende waarden van het provinciaal monument. Ook na de Versterking vormt de dijk een beeldbepalend element in het Noord-Hollandse polderlandschap door de continuïteit, de hoogte van de dijk en de openheid van het landschap.

De hogere kruin is vanuit landschap te zien als positief voor de herkenbaarheid van het profiel, maar de berm is te zien als negatief omdat hierdoor de dijk minder herkenbaar is en de aansluiting van de polder/verkaveling op de dijk vermindert. Het voorland maakt geen onderdeel uit van het Natura 2000-gebied en heeft geen functie voor kwalificerende soorten. Alleen in het meest zuidelijke deel van de module treedt ruimtebeslag op binnen Natura 2000. De effecten op Natura 2000 zijn echter beperkt en niet significant. De Versterking leidt tot een aantasting van het NNN en weidevogelleefgebieden. Voor aantasting van het NNN vindt compensatie plaats in de vorm van natuurontwikkeling op de oeverdijk (module 3). Voor effecten op weidevogelleefgebieden worden compenserende kwaliteitsverbeterende maatregelen genomen in de omgeving. De leefgebieden van ringslang, bittervoorn en kleine modderkruiper worden tijdelijk aangetast, maar zijn weer

aanwezig na de Versterking. De effecten op water en bodem zijn beperkt. Voor de inpassing van de aansluiting van de dijkversterking is een klein oppervlak van EuroParcs[9] ter hoogte van het Strand Uitdam benodigd. De inrit van het park wordt gereconstrueerd. De totale milieueffecten in de gebruiksfase zijn aanvaardbaar.

Bij De Nes wordt de afwateringsduiker vervangen.

Als meekoppelkans zal het fietspad op de Uitdammerdijk deels worden verbreed in het kader van de groei van recreatie en toerisme.

4.3.14 Module 14 Uitdam dorp

Voor deze module (lengte circa 900 meter) zijn twee alternatieven onderzocht:

1. Een buitenwaartse asverschuiving ten noorden van het dorp (EA-6), ter hoogte van het dorp een buitenwaartse asverschuiving inclusief een berm (EA-7A) en ten zuiden van het dorp (EA-7B) weer een buitenwaartse asverschuiving;
2. Een gecombineerde versterking met constructie ten noorden van het dorp (EA-6), ter hoogte van het dorp (EA-7A) een buitenwaartse berm met constructie en ten zuiden van het dorp (EA-7B) een buitenwaartse asverschuiving.

De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) in deze module zijn de unieke positionering van de bebouwing van Uitdam dorp en de beleving van de dijk in relatie tot dit dorp. In het deelgebied Waterland staan openheid, rust, ruimte en natuur centraal.

De belangrijkste milieueffecten treden op voor archeologie en (woon)beleving. Effecten op archeologie zijn er in beide alternatieven. In het eerste alternatief door een buitenwaartse asverschuiving met afgraven van de kruin (op een deel van de module), in het tweede alternatief door de constructie ter hoogte van de bebouwing van Uitdam. Op het punt van beleving heeft het tweede alternatief met constructie het minste effect. Het MMA is hier het tweede alternatief.

Voor een gedeelte van deze module, met name voor de lintbebouwing van Uitdam dorp, heeft de Deltacommissaris een onafhankelijk en richtinggevend advies gegeven. De Deltacommissaris heeft geadviseerd om ter hoogte van de lintbebouwing bij Uitdam dorp (sectie EA-7A) te kijken naar een oplossing met de volgende elementen: een golfbrekende berm aan de zijde van het Markermeer, herstel van het huidige onregelmatige dijkprofiel en waar nodig een constructieve versterking van het binnentalud, bijvoorbeeld door vernageling. In het MER is voor sectie EA-7A een constructieve versterking in de vorm van een kistdam onderzocht. Mede gelet op het advies van de Deltacommissaris is deze kistdam in het VKA vervangen door versterking in de vorm van vernageling.

De gekozen oplossing is een combinatie van de twee alternatieven en wijkt alleen op sectie EA-6 af van het MMA. Voor die sectie, net zoals bij sectie EA-7B, gaat de gekozen oplossing uit een buitenwaartse asverschuiving. Bij Uitdam dorp (EA-7A) bestaat de gekozen oplossing uit een buitenwaartse berm met vernageling. Dit is de gekozen oplossing om de volgende redenen:

- Door ter hoogte van het dorp een constructie in de vorm van vernageling te kiezen wordt tegemoet gekomen aan het advies van de Deltacommissaris. Ondanks de hiervoor geschetste algemene nadelen van constructies (zie paragraaf 3.2.7), wordt in Uitdam voor deze specifieke

[9] EuroParcs bestaat uit Resort Poort van Amsterdam en Camping en Jachthaven Uitdam

vorm van constructie, de vernageling, gekozen gelet op het unieke karakter van deze locatie. Het oude vissersdorp Uitdam ligt ingeklemd tussen het water, het dorp is als het ware gebouwd op een dam in het water. Dit is een landschappelijk en cultuurhistorisch uniek ensemble - ingeklemd tussen de Uitdammer Die en het Markermeer- dat niet elders in de provincie voorkomt. De gemeente Waterland heeft dit unieke karakter ook in het bestemmingsplan vastgelegd met een dubbelbestemming 'Cultuurhistorie ensemble dijk & dorp Uitdam'. Met de gekozen oplossing van een buitenwaartse berm met vernageling wordt dit unieke ensemble gespaard;
- Op de sectie ten noorden van het dorp (EA-6) is niet gekozen voor de gecombineerde versterking met constructie, omdat constructies lastiger uitbreidbaar en inspecteerbaar zijn (zie ook paragraaf 3.2.7) en niet sprake is van zo'n unieke situatie als bij Uitdam dorp. Daarnaast wordt met de buitenwaartse asverschuiving de aansluiting tussen module 13 en 14 logisch vormgegeven; de buitenwaartse asverschuiving van module 13 wordt doorgezet in module 14;
- De gekozen oplossing is bijna drie maal zo duur als het alternatief met een buitenwaartse asverschuiving, maar dat is gelet op het unieke ensemble Uitdam dorp aanvaardbaar.

De gekozen oplossing heeft effecten op archeologie en woonbeleving. De kruin van de dijk wordt over een deel van de module (17% van de lengte van de module) afgegraven en over 20% van de lengte getransformeerd (beperkte afgraving van de kruin), voor het overige deel blijft de dijk intact. Hierdoor worden bekende archeologische (verwachtings)waarden mogelijk aangetast en verandert de huidige karakteristieke opbouw van de dijk (historisch dijktracé en - profiel) ten noorden en ten zuiden van Uitdam. Er is dan ook sprake van effecten op enkele kenmerkende waarden van het provinciaal monument. Ook na de Versterking vormt de dijk een beeldbepalend element in het Noord-Hollandse polderlandschap door de continuïteit, de hoogte van de dijk en de openheid van het landschap.

Er is op een klein deel, circa 100 meter, historische steenbekleding (Noordse steen) aanwezig, deze wordt elders op een markant punt (Kaap Uitdam) teruggebracht. Door de buitenwaartse asverschuiving blijft de historisch waardevolle braak Uitdammer Die behouden. Door toepassing van de buitenwaartse berm, inclusief vernageling bij Uitdam, worden effecten op de binnendijkse bebouwing voorkomen. De kruin van de dijk komt bij de asverschuiving in beperkte mate verder van woningen af te liggen, bij het dorp blijft deze vrijwel op zijn plek. In zowel de huidige als de nieuwe situatie is er vanaf de benedenverdieping van de woningen veelal geen uitzicht op het water. De woonbeleving wordt slechts in enige mate aangetast. Het historisch karakter van het dorp: ingeklemd tussen de Uitdammer Die en het Markermeer, blijft bestaan. Dit historisch karakter is van belang bij de beleving van de dijk. In de huidige situatie liggen de recreatieve fietsroutes door het dorp binnendijks aan de voorkant van de huizen en niet direct op de (kruin van de) dijk. Dit blijft het geval, waardoor deze niet aangetast worden. Ter plaatse van het dorp is op de kruin van de dijk een wandelpad aanwezig, dit wandelpad komt terug in de nieuwe situatie. Ten noorden en zuiden van het dorp, ligt een fiets- en wandelpad op de kruin van de dijk, dit komt terug in de nieuwe situatie. De oplossing heeft geen effect op Natura 2000. Er is geen ruimtebeslag op NNN. De effecten op water en bodem zijn beperkt. Met uitzondering van archeologie zijn er slechts beperkte negatieve milieueffecten. De belangrijkste waarden blijven in tact. De totale milieueffecten in de gebruiksfase zijn aanvaardbaar.

Als meekoppelkans zal het fietspad ten noorden en ten zuiden van het dorp, op de kruin van de dijk deels worden verbreed in het kader van de groei van recreatie en toerisme.

4.3.15 Module 15 Uitdammerdijk

Voor deze module (lengte circa 6.650 meter) zijn vier alternatieven onderzocht:

1. Een gecombineerde versterking (EA-8), een gecombineerde versterking met een buitenwaartse asverschuiving (EA-9 en EA-10), een buitenwaartse asverschuiving ter plaatse van het zuidelijke recreatieterrein (EA-10 dijkpaal 134+90 tot 141) en op het meest zuidelijke stuk een buitenwaartse asverschuiving met minimale asverschuiving (EA-11);
2. Een dijk buitenom vanaf dijkpaal 85 tot en met dijkpaal 130 en vervolgens doorlopend vanaf dijkpaal 131 module 16 in;
3. Een buitenwaartse asverschuiving (EA-8, EA-9, EA-10) en op het meest zuidelijke stuk een buitenwaartse asverschuiving met minimale asverschuiving (EA-11);
4. Een buitenwaartse asverschuiving met constructie ter plaatse van het noordelijke recreatieterrein (deel EA-9 en EA-10A van dijkpaal 119 tot 121+70) en verder gelijk aan het eerste alternatief.

De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) zijn de openheid, beleving van en op de dijk en de recreatie. Onderscheidende milieueffecten treden op voor natuur, archeologie, cultuurhistorie en recreatie. De beleving van de dijk verandert bij alle alternatieven, maar bij de dijk buitenom (tweede alternatief) op een andere wijze dan bij de alternatieven waar de dijk zelf wordt versterkt. De dijk buitenom tast de recreatieve mogelijkheden meer aan dan de andere alternatieven; het bemoeilijkt het gebruik van het Markermeer en IJmeer. De dijk buitenom heeft in tegenstelling tot de andere alternatieven negatieve effecten op Natura 2000. De gecombineerde versterking met constructie (vierde alternatief) tast de beleving van en op de dijk en de recreatie het minst aan. Door de constructie wordt de ruimtelijke opbouw iets minder aangetast dan in het gecombineerde alternatief zonder constructie (eerste alternatief).De buitenwaartse asverschuiving (derde alternatief), kent een zeer sterke aantasting van het dijkprofiel, dat een schaalsprong maakt.

Het MMA is het vierde alternatief, de gecombineerde versterking (EA-8 tot en met EA-10) inclusief een buitenwaartse versterking met constructie bij het noordelijke recreatieterrein (EA-9 en EA-10A van dijkpaal 119 tot 121+70) een buitenwaartse asverschuiving met minimale asverschuiving (EA-11) op het laatste stuk. Deze komt het meest tegemoet aan de belangrijkste waarden; openheid, de beleving op en van de dijk, de recreatie en natuur.

De gekozen oplossing is het eerste alternatief. Dit komt grotendeels overeen met het MMA, de oplossing met de minste milieueffecten, met uitzondering van secties EA-9 en EA-10A van dijkpaal 119 tot 121+70 (ter hoogte van recreatieterrein). Hier is voor een gecombineerde versterking met een buitenwaartse asverschuiving gekozen in plaats van een buitenwaartse versterking met constructie. Dit is de gekozen oplossing om de volgende redenen:

- De gekozen oplossing komt grotendeels overeen met het MMA en is daarmee de oplossing met de minste milieueffecten met name op gebied van de openheid, beleving van en op de dijk en de recreatie. Door ter plaatse van de recreatieverenigingen bij het Kinselmeer alleen buitenwaarts te versterken wordt het ruimtebeslag op de recreatieterreinen geminimaliseerd;
- Voor de gecombineerde versterking met een constructie is niet gekozen, omdat een constructie lastig uitbreidbaar en inspecteerbaar is (zie ook paragraaf 3.2.7). Bovendien is er sprake van een onaanvaardbaar risico op schade aan recreatiewoningen in de uitvoering;
- De gekozen oplossing kent zoals hiervoor toegelicht minder groter effecten in de uitvoering, ook op gebied van geluid en trillingen;

- De gekozen oplossing is goedkoper dan de dijk buitenom (21%) en de gecombineerde versterking constructie (12%) en kent vergelijkbare aanlegkosten als de buitenwaartse versterking.

De gekozen oplossing heeft effect op landschap, natuur, cultuurhistorie, archeologie en recreatie. Door de flauwe taluds en berm wordt de afstand tussen dijk en polder groter, dit beïnvloedt het historische verkavelings- en slotenpatroon en het kronkelende verloop van de dijk neemt af. De historische relatie tussen dijk en binnengebied wijzigt, maar de kenmerkende waardevolle braken en voorlanden (braken Barnegat, Kinselmeer, Rijperkolk en voorland Polder IJdoorn) blijven intact, waardoor het cultuurhistorisch verleden van oude doorbraken zichtbaar blijft in het landschap. Op een klein deel van de dijk wordt de kruin afgegraven (4% van de lengte van de module), verder blijft de dijk in stand. De effecten op het historisch dijktracé en – profiel zijn dan ook beperkt. De te verwijderen historische steenbekleding (Noordse steen) wordt op een markant punt (Kaap Uitdam) teruggebracht. Er is sprake van effecten op enkele kenmerkende waarden van het provinciaal monument. Onder de dijk en buitendijks worden mogelijk archeologische waarden geraakt, zoals een batterij uit de Stelling van Amsterdam. Tevens vindt ruimtebeslag plaats op diverse recreatieve voorzieningen, echter blijft de recreatieve functie gewaarborgd en wordt aantasting van voorzieningen hersteld of gecompenseerd. Ten slotte is sprake van ruimtebeslag op Natura 2000. De effecten op Natura 2000 zijn echter beperkt en niet significant. Ook voor het ruimtebeslag op Polder IJdoorn, als rust- en foerageergebied voor kwalificerende soorten, geldt dat de effecten beperkt en niet significant zijn. De Versterking leidt tot een aantasting van het NNN en weidevogelleefgebieden. Voor aantasting van het NNN vindt compensatie plaats in de vorm van natuurontwikkeling op de oeverdijk (module 3). Voor effecten op weidevogelleefgebieden worden compenserende kwaliteitsverbeterende maatregelen genomen in de omgeving. De aantasting van leefgebieden noordse woelmuis en waterspitsmuis is zeer gering en leidt niet tot effecten op de populatie. De overwinteringsplaatsen van de ringslang in de dijk verdwijnen ook, maar worden door het nemen van compenserende maatregelen teruggebracht.

De totale milieueffecten in de gebruiksfase zijn aanvaardbaar. De belangrijkste waarden (KRK en Parelkaart) te weten openheid, rust, ruimte, de beleving van en op de dijk, de natuur en recreatie blijven behouden.

Als meekoppelkans zal het fietspad op de kruin van de dijk deels worden verbreed in het kader van de groei van recreatie en toerisme.

4.3.16 Ruimtelijke kwaliteit en bijbehorende inpassingsmaatregelen (Integraal ontwerp)

Het ontwerp voor de dijkversterking moet sober, robuust en doelmatig zijn (paragraaf 2.5.3). In de praktijk wordt deze trits beïnvloed door de technische mogelijkheden, de gewenste ruimtelijke kwaliteit en vormgeving en het draagvlak bij de omgeving (zoals beschreven in paragraaf 4.3.1 tot en met 4.3.15). Voor wat betreft goede ruimtelijke kwaliteit en vormgeving is gewerkt van grof naar fijn.

Het ontwerp voor de dijkversterking is in verschillende stappen tot stand gekomen, zoals in paragraaf 4.1 is toegelicht. Nadat de versterkingsopgave (stap 0) en de veiligheidstekorten (stap 3) zijn bepaald is gekeken welke type versterkingsoplossingen een oplossing biedt (stap 4) en welke alternatieven redelijkerwijs in beschouwing genomen worden (stap 5). Hierbij vormen de in het KRK geformuleerde consistente eenheden en belangrijkste waarden de criteria vanuit goede ruimtelijke kwaliteit.

Gelet op het historisch karakter van de dijk, de ligging en de waarden in de omgeving zijn voorafgaand aan het ontwerpproces door verschillende disciplines gezamenlijke ontwerpuitgangspunten bepaald. De ontwerpuitgangspunten zoals benoemd in het KRK maken hier onderdeel van uit (denk hierbij aan de smalle kruin, minimale hoogteverschil tussen berm en kruin en steilheid van de taluds). Met deze integrale ontwerpuitgangspunten zijn de mogelijke oplossingsrichtingen uitgewerkt tot dijkontwerpen en vervolgens beoordeeld op hun milieueffecten (stap 7).

Het voorkeursalternatief is een integrale afweging op basis van goede ruimtelijke kwaliteit, de milieueffecten, draagvlak en kosten. Per module zijn de oplossingsrichtingen tegen de belangrijkste waarden van dat gebied, zoals beschreven in het KRK en Parelkaart, gehouden. Daarbij is per module gekeken welke oplossingsrichting het meest recht doet aan de belangrijkste waarde. Hieruit zijn oplossingen gekozen (VKA), zoals in de vorige paragraven beschreven.

Deze versterkingsoplossingen zijn vertaald naar een integraal ontwerp met daarin onder andere aandacht voor de bochtstralen bij onder meer de kapen, overgangen tussen verschillende versterkingsoplossingen, de positie van de weg op de binnenberm (uitgelicht in tabel 5) en de ligging van het fiets- en wandelpad (uitgelicht in tabel 6). Dit integrale ontwerp is opgenomen in dit Projectplan (stap 11 van de Ontwerpvisie bijlage 12.12 van het Bijlagenboek). Vervolgens is in ateliers met Provincie Noord-Holland de integrale visie op de ruimtelijke kwaliteit aangescherpt inclusief de meekoppelkansen, zoals opgenomen in tabel 4. In deze visie zijn de kansen voor landschap, natuur, recreatie en cultuurhistorie verder geconcretiseerd (denk hierbij aan de dijkplaatsen (zie tabel 5) en de voorlanden bij Zeevang).

Het integrale ontwerp wordt ter voorbereiding op de realisatie (uitvoeringsgereed maken) in meer detail uitgewerkt. Een belangrijk onderdeel vormt de inrichting van de dijk (dijktrappen, dijkmeubilair, steenbekleding), de fiets- en wandelpaden en de eerder genoemde dijkplaatsen. Met Provincie Noord-Holland, HHNK, de gemeenten Amsterdam, Edam-Volendam, Hoorn, Koggenland, Waterland, het Recreatieschap Twiske-Waterland (tevens vertegenwoordiging van Recreatieschap Westfriesland) en de Alliantie is in gezamenlijkheid een Vormgevingsplan (bijlage 12.9 van het Bijlagenboek) opgesteld waarin de visie op de vormgeving en de architectonische specificaties van deze zaken zijn vastgelegd. Tevens zijn, mede hierover, samenwerkingsovereenkomsten gesloten, zie hiervoor paragraaf 12.1.3. Het Vormgevingsplan geeft op inrichtingsniveau invulling aan de Ontwerpvisie: het ervaarbaar maken van de Markermeerdijken als een samenhangend geheel en het laten doorklinken van het verhaal van de dijk in ontwerp en gebruik.

Naast de in de Versterking meegenomen meekoppelkansen leven er bij gemeenten, recreatie- en natuurorganisaties en provincie nog andere ambities voor het gebied waartoe de Markermeerdijken behoort. De Provincie Noord-Holland werkt samen met deze partijen en (in een later stadium) met ondernemers aan een Ambitieprogramma Ruimtelijke Kwaliteit Kustzone Hoorn-Amsterdam. De maatregelen in het Ambitieprogramma maken geen onderdeel uit van dit Projectplan Waterwet en volgen voor de uitvoering een eigen financierings- en vergunningtraject.

In hoofdstuk 4 en 5 van de Ontwerpvisie (bijlage 12.12 van het Bijlagenboek) zijn een deel van de genomen ruimtelijke inpassingsmaatregelen gevisualiseerd.

Tabel 5: Genomen ruimtelijke inpassingmaatregelen

Module	Naam module	Maatregel
Gehele traject	**-**	Terugbrengen van de fiets- en wandelverbinding. Zie ook tabel 6 en figuur 28.
Gehele traject	**-**	Terugbrengen bestaande voorzieningen en objecten (zie ook paragraaf 10.1.8), zoals strandjes (zie ook paragraaf 8.3.2.5), wegen, fietsopgangen, parkeerplekken[10], in- en uitritten en watergangen.
Gehele traject	**-**	Over de exacte vormgeving van de inrichtingselementen en dijkbekleding worden met de Provincie Noord-Holland, recreatieschap en de betreffende gemeente nadere afspraken gemaakt middels het vormgevingsplan. Een voorbeeld hiervan is: vormgeving van strekdammen, (technische) bouwwerken, constructieve versterkingsoplossingen die in het zicht komen en meubilair, de materiaalkeuze[11] en het type (bloemrijk) graszaadmengsel.
Gehele traject bij buitenwaartse asverschuiving	**-**	Wanneer sprake is van afgraving van de dijk, worden in de nieuwe situatie de "oude" locaties van de dijk zichtbaar gemaakt met de "oude" dijkpalen. Op deze manier blijft de geschiedenis van de dijk zichtbaar en kan het verhaal worden doorverteld.[12]
3	**Grote Waal en de Hulk**	De oeverdijk vormt een geleidelijke overgang van land naar water in het Markermeer, dergelijke overgangen ontbreken nu in dit watersysteem. Op de oeverdijk vindt tevens ontwikkeling van graslanden, moerassen, water- en oeverplanten plaats.
4 **5** **6** **7** **9** **10** **11** **12** **13** **14** **15**	**De Kogen** **Etersheimerbraak** **Heintjesbraak en Warder** **Polder Zeevang** **Broeckgouw Edam** **Noordeinde Volendam** **Pieterman** **Katwoude** **De Nes en Opperwoud** **Uitdam dorp** **Uitdammerdijk**	Bij de buitenwaartse asverschuiving is deze, op basis van de gehanteerde randvoorwaarden voor het ontwerp (paragraaf 2.5), zo klein mogelijk gehouden en de vorm van de huidige dijk zo veel mogelijk behouden. Minimalisering van de buitenwaartse asverschuiving heeft blijvend aandacht. Op de basiskaarten, bijlage 11.1 van het Bijlagenboek, is dit weergeven door 'schuifruimte asverplaatsing'.

[10] Dit betekent ook dat indien een weg in de huidige situatie niet geschikt is om te parkeren, in principe een vergelijkbare situatie wordt teruggebracht. Dit wordt afgestemd met de betreffende gemeente en de wegbeheerder.
[11] Tevens vergunningvoorschrift 2B uit de omgevingsvergunning
[12] Tevens vergunningvoorschrift 1A uit de omgevingsvergunning

Module	Naam module	Maatregel
4 **5** **6** **7** **9** **10** **11** **12** **13** **14** **15**	**De Kogen** **Etersheimerbraak** **Heintjesbraak en Warder** **Polder Zeevang** **Broeckgouw Edam** **Noordeinde Volendam** **Pieterman** **Katwoude** **De Nes en Opperwoud** **Uitdam dorp** **Uitdammerdijk**	Op locaties waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving met afgraving van de huidige kern, wordt de dijkweg naar de voet van de nieuwe dijk verschoven, tenzij het verplaatsen van de weg milieutechnische belemmeringen oplevert of belemmeringen voor het uitvoeren van lokale inpassingsmaatregelen of voor op- en afritten naar bebouwde percelen.[13]
4 **7** **12**	**De Kogen** **Polder Zeevang** **Katwoude**	De oorspronkelijke dijk blijft beter herkenbaar doordat de bochtstralen bij kapen en knikken in de dijk zorgvuldig vorm zijn gegeven. Hierbij is tevens rekening gehouden met de overgangen tussen onderscheidende stukken dijk.
4 **12** **15**	**De Kogen** **Katwoude** **Uitdammerdijk**	Noordse stenen worden plaatselijk teruggebracht als dijkbekleding op bijzondere plekken. Deze bijzondere plekken zijn gekozen aan de hand van de historische locatie en de belevingswaarde vanaf de dijk en vanaf het water. Deze markante punten zijn drie kapen[14] op de volgende locaties: • Kaap Bedijkte waal (module 4); • Kaap Hoek van de Noord (module 12); • Kaap Uitdam (module 15). In bijlage 13.2 van het Bijlagenboek is meer achtergrondinformatie over Noordse stenen opgenomen.
6	**Heintjesbraak en Warder**	Terugbrengen terrein WSV Warder (catamaranvereniging) (zie ook paragraaf 8.3.2.3).
7	**Polder Zeevang**	Buitendijks wordt op een viertal locaties een kort voorland aangebracht[15]. Deze voorlanden worden gebruikt voor het versterken van de ecologische relatie tussen binnen- en buitendijkse gebieden. De gekozen locaties voor de voorlanden zijn gekoppeld aan de binnendijkse braken en liggen zoveel mogelijk niet vóór bestaande bebouwing. De voorlanden dragen bij aan een betere verbinding tussen de binnendijkse moerassen, dit kan bijdragen aan verspreiding van bijvoorbeeld de ringslang. De voorlanden liggen direct tegen de dijk met een brede rand stortsteen tussen de dijkteen en voorland, vanwege de dijkveiligheid en inspecteerbaarheid. De voorlanden hebben een variërende breedte met een flauw talud naar de waterbodem. Het voorland wordt beschermd tegen afslag door een harde (maar niet gesloten) bekleding aan de buitenzijde. De voorlanden zijn tevens overstroombaar. Ook versterken de voorlanden de ecologische structuur langs de dijk. De begroeiing van het voorland bestaat uit kruidig gras en lage struiken. Het wordt zoveel mogelijk onaantrekkelijk gemaakt voor ganzen.

[13] Uitgebreid naar aanleiding van vergunningvoorschrift 1B uit de omgevingsvergunning
[14] Tevens vergunningvoorschrift 2A uit de omgevingsvergunning
[15] Tevens vergunningvoorschrift 5 uit de omgevingsvergunning

Module	Naam module	Maatregel
7 **15**	**Polder Zeevang** **Uitdammerdijk**	Op maximaal een viertal plekken in Module 7 en één in Module 15 worden interessante en relevante plekken geaccentueerd, zogenaamde dijkplaatsen[16]. Dijkplaatsen zijn zorgvuldig ontworpen plekken aan en/of op de dijk waar natuur, recreatie en cultuurhistorie op een bijzondere wijze samenkomen. Deze dijkplaatsen kunnen verschillen in grootte en vorm en dienen het verhaal van de dijkpraktijk anno 2017 te vertellen. Interessante plekken in Module 7 zijn bijvoorbeeld in het verlengde van de Dorpstraat van Warder, bij de Moordenaarsbraak, Groote Braak en in de kom tussen de Moordenaarsbraak en de Groote Braak en in Module 15 nabij het Kinselmeer.
7 **15**	**Polder Zeevang** **Uitdammerdijk**	De oeverzones langs de Waterlandse Zeedijk en Zeevang, waar in de loop der jaren zachte land-water overgangen zijn ontstaan in de initieel harde overgang tussen dijkbekleding en water, zijn onlosmakelijk verbonden met de cultuurhistorische waarde van het monument. De inrichting van de nieuwe oevers moet erop gericht zijn om op termijn een beeld te krijgen dat lijkt op het huidige. Het gaat dan om het bieden van condities waardoor de ontwikkeling van een soortgelijke zachte land-water overgang sneller mogelijk worden gemaakt. Daar waar mogelijk wordt bij het scheppen van deze condities gebruik gemaakt van de oorspronkelijk aanwezige natuursteenbekledingsmaterialen.[17]
12	**Katwoude**	Op deze locatie wordt gekeken of het fietspad door middel van een getrapt profiel tegen de dijk kan worden aangelegd, waarmee de historie van de dijk wordt benadrukt.

De meekoppelkans fiets- en wandelverbinding (tabel 4) en ruimtelijke inpassingsmaatregelen (tabel 5) zorgen voor een doorlopende fiets- en wandelverbinding over het gehele dijktraject langs of op de dijk. In tabel 6 is deze per module verder uitgewerkt en ook weergegeven in figuur 28.

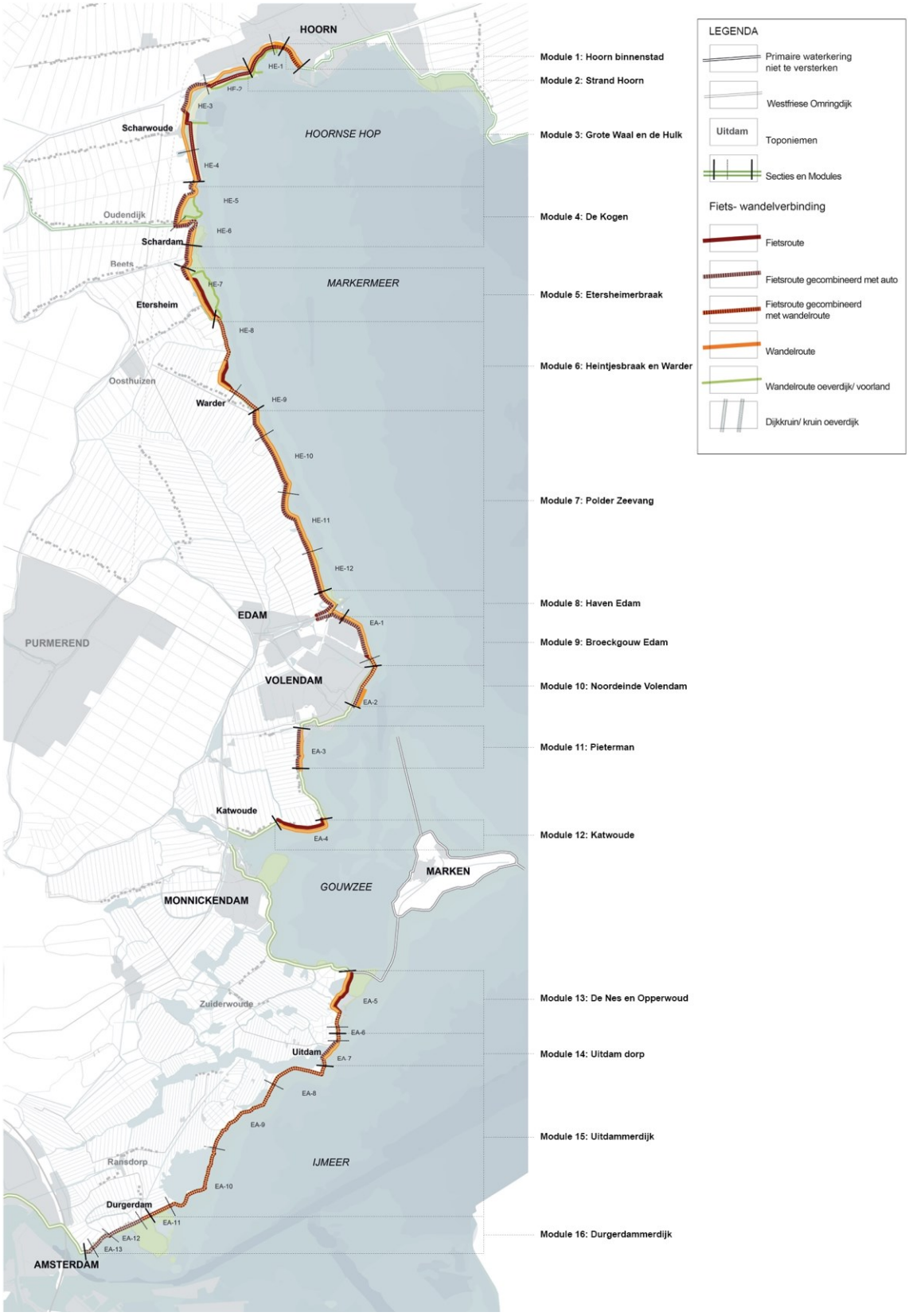
Tabel 6: Doorlopende fiets- en wandelverbinding

Module	Naam module	Bestaande situatie Fiets- en wandelpaden	Ruimtelijke inpassings-maatregelen	Meekoppelkans
1	**Hoorn binnenstad**	Fietspad niet op of langs de dijk.	-	Doorgaande fiets- en wandelverbinding op de berm.
		Wandelpad op de kruin van de dijk.	Wandelpad terugbrengen op de kruin van de dijk.	-
2	**Strand Hoorn**	Wandelpad aan buitenzijde van de schouwburg.	Huidige situatie blijft behouden.	Doorgaande fietsverbinding aan de buitenzijde van de schouwburg.
		Fietspad op de weg[18]. Wandelpad (gras) op de kruin van de dijk.	Huidige situatie blijft behouden.	Doorgaande fiets- en wandelverbinding, vanaf dp 13 op de kruin van de oeverdijk.

[16] Uitgebreid naar aanleiding van vergunningvoorschrift 4 uit de omgevingsvergunning
[17] Toegevoegd naar aanleiding van vergunningvoorschrift 3 uit de omgevingsvergunning
[18] Wanneer het fietspad op de weg ligt wordt deze veelal door middels van fiets-suggestiestroken aangeduid

Module	Naam module	Bestaande situatie Fiets- en wandelpaden	Ruimtelijke inpassings-maatregelen	Meekoppelkans
3	**Grote Waal en de Hulk**	Fietspad op de weg. Wandelpad (gras) op de kruin van de dijk.	Huidige situatie blijft behouden.	Doorgaande fiets- en wandelverbinding tot aan dp 34 op de kruin van de oeverdijk. Door middel van een verbinding (brug) terug naar de huidige dijk.
				Doorgaande fiets- en wandelverbinding bij dp 46 tot door middel van een verbinding (over de strekdam) terug naar de oeverdijk en over de kruin van de oeverdijk.
4	**De Kogen**	Fietspad ligt op de weg, de weg ligt op de berm. Overgang van HE-6A naar HE-6B, ligt de weg inclusief fietspad op de kruin.	Fietspad terugbrengen op de weg op de berm. Bij overgang van HE-6A naar HE-6B fietspad terugbrengen op de weg op de kruin.	-
		Wandelpad (gras) op de kruin van de dijk.	Wandelpad (gras) terugbrengen op de kruin van de dijk.	Wandelverbinding dp 74 - 75+50 (deel HE-6A) in de buitenteen op het voorland.
5	**Etersheim-erbraak**	Fietspad ligt op de weg, de weg ligt op de berm.	Huidige situatie fietspad blijft behouden.	Doorgaande fietsverbinding op het voorland (HE-7A2, HE-7A3, HE-7B).
		Wandelpad (gras) op de kruin van de dijk.	Wandelpad (gras) terugbrengen op de kruin van de dijk.	-
6	**Heintjes-braak en Warder**	Fietspad ligt op de weg, de weg ligt op de berm.	Huidige situatie fietspad blijft behouden (HE-8A1 en HE-8A2)	Doorgaande fiets- en wandelverbinding op de kruin van de dijk (HE-8A).
			Fietspad terugbrengen op de weg (HE-8A3 t/m HE-9A).	Doorgaande fietsverbinding buitendijks op het voorland (HE-8B).
			Bestaande weg inclusief fietspad mee schuiven met de kruin van de dijk (HE-9A).	Doorgaande fiets- en wandelverbinding op de kruin van de dijk (HE-9A).
		Wandelpad (gras) op de kruin van de dijk.	Wandelpad (gras) terugbrengen op de kruin van de dijk. (HE-8B). Op HE-8A en HE-9A is het wandelpad onderdeel van de doorgaande fiets- en wandelverbinding op de kruin van de dijk.	-
7	**Polder Zeevang**	Fietspad ligt op de weg, de weg ligt op de berm.	Huidige situatie fietspad blijft behouden (HE-11A, HE-11B, HE-12A1, HE-12A2).	-
			Fietspad terugbrengen op de weg. (HE-9B, HE-10, HE-11C).	
			Bestaande weg inclusief fietspad meeschuiven met de kruin van de dijk (HE-9B, HE-10, HE-11C).	
		Wandelpad (gras) op de kruin van de dijk.	Wandelpad (gras) terugbrengen op de kruin van de dijk.	-
8	**Haven Edam**	Fietspad ligt op de weg, de weg ligt op de berm.	Huidige situatie fietspad blijft behouden (HE-12B, EA-1A).	-
			Fietspad terugbrengen op de weg op de berm (HE-12A3).	
		Wandelpad op de kruin van de dijk. Bij HE-12 is het wandelpad een graspad, bij EA-1 is het wandelpad een asfaltpad.	Wandelpad terugbrengen op de kruin van de dijk. Bij HE-12 komt deze terug als graspad en bij EA-1 als asfaltpad.	-

Module	Naam module	Bestaande situatie Fiets- en wandelpaden	Ruimtelijke inpassings-maatregelen	Meekoppelkans
9	**Broeckgouw Edam**	Fietspad ligt op de weg, de weg ligt op de berm.	Fietspad terugbrengen op de weg op de berm.	Doorgaande fietsverbinding i.c.m. bestaande wandelpad verbinding op de kruin van de dijk (EA-2A).
		Wandelpad (asfalt) op de kruin van de dijk.	Wandelpad (asfalt) terugbrengen op de kruin van de dijk. Op EA-2A is het wandelpad onderdeel van de doorgaande fiets- en wandelverbinding op de kruin van de dijk.	-
10	**Noordeinde Volendam**	Fietspad ligt op de weg, de weg ligt op de kruin van de dijk.	Fietspad terugbrengen op de weg. De weg komt op de berm (EA-2A en EA-2B1).	Doorgaande fiets- en wandelverbinding op de kruin van de dijk top dp 24 (EA-2A en EA-2B1).
			Huidige situatie fietspad blijft behouden (EA-2B2).	
		Wandelpad (asfalt) op de kruin van de dijk (EA-2A en EA-2B1).	Wandelpad terugbrengen op de kruin van de dijk (EA-2A en EA-2B1). Op EA-2A is het wandelpad onderdeel van de doorgaande fiets- en wandelverbinding op de kruin van de dijk.	-
		Wandelpad op het trottoir op kruin van de dijk naast de weg.	Huidige situatie wandelpad blijft behouden (EA-2B2).	-
11	**Pieterman**	Fietspad ligt op de weg, de weg ligt op de berm.	Huidige situatie fietspad blijft behouden.	-
		Wandelpad (gras) op de kruin van de dijk.	Wandelpad (gras) terugbrengen op de kruin van de dijk.	-
12	**Katwoude**	Fietspad ligt op de weg, de weg ligt op de berm.	Fietspad terugbrengen op de weg op de berm.	Doorgaande fietsverbinding vrijliggend naast de weg (EA-4B).
		Wandelpad (gras) op de kruin van de dijk.	Wandelpad (gras) terugbrengen op de kruin van de dijk.	-
13	**De Nes en Opperwoud**	Fietspad buitendijks in de teen van de dijk (EA-5 tot dp 66).	Fietspad buitendijks terugbrengen in de teen van de dijk (EA-5 tot dp 66).	Verbreding van doorgaande fietsverbinding op het voorland (EA-5 tot dp 66).
		Wandelpad (gras) op de kruin van de dijk (EA-5 tot dp 66).	Wandelpad (gras) terugbrengen op de kruin van de dijk (EA-5 tot dp 66).	-
		Fietspad i.c.m. wandelpad op de kruin van de dijk (EA-5 vanaf dp 66 en EA-6).	Fietspad i.c.m. wandelpad terugbrengen op de kruin van de dijk (EA-5 vanaf dp 66 en EA-6).	Verbreding van doorgaande fietsverbinding op de kruin van de dijk (EA-5 vanaf dp 66 en EA-6).
14	**Uitdam dorp**	Fietspad i.c.m. wandelpad ligt op de kruin van de dijk (EA-6 en EA-7B).	Fietspad i.c.m. wandelpad terugbrengen op de kruin van de dijk (EA-6 en EA-7B).	Verbreding van doorgaande fiets- en wandelverbinding op de kruin (EA-6 en EA-7B).
		Fietspad ligt op de weg, deze ligt achter de huizen in het dorp (EA-7A).	Huidige situatie fietspad blijft behouden.	-
		Wandelpad (gras) op de kruin van de dijk (EA-7A).	Wandelpad (gras) terugbrengen op de kruin van de dijk (EA-7A).	-
15	**Uitdammer-dijk**	Fietspad op de kruin van de dijk (vrijliggend).	Fietspad terugbrengen op de kruin van de dijk (EA-8 t/m EA-11).	Verbreding doorgaande fietsverbinding op de kruin (EA-8 t/m EA-11)
		Wandelpad (asfalt) op de kruin van de dijk. Er wordt gewandeld over het fietspad.	Wandelpad (asfalt) terugbrengen op de kruin van de dijk.	



Figuur 28: Doorlopende Fiets- en Wandelverbinding (bijlage 11.31 van het Bijlagenboek)

4.4 De gekozen oplossing (voorkeursalternatief) per deelgebied ingepast in haar omgeving

Gezien de lengte van het dijktraject zijn in het KRK per deelgebied de belangrijkste waarden beschreven waaraan voldaan dient te worden om de Versterking als geheel in de omgeving in te passen. Het voorkeursalternatief wat hierboven per module is beschreven wordt hierna integraal, en aan de hand van de vijf deelgebieden Hoornse Hop, Kogenland, Zeevang, Gouwzee en Waterland, beschreven om aan te geven hoe de Versterking is ingepast in haar omgeving.

4.4.1 Samenhangend geheel Markermeerdijken

Voor de herkenbaarheid van de Markermeerdijken is het van belang dat de gekozen oplossingen (voorkeursalternatief) een samenhangend geheel vormen. Dit geldt zowel voor de verschillende deelgebieden en de Markermeerdijken als geheel. Het doel is de karakteristieken van de deelgebieden herkenbaar te houden en de kernkwaliteiten te versterken. De verschillende deelgebieden van de Markermeerdijken moeten ook weer een samenhangend geheel vormen.

Om de Markermeerdijken als samenhangend geheel ervaarbaar te maken, vormt continuïteit in het dijkprofiel het basisuitgangspunt voor de Versterking (zoals vastgelegd in het KRK). Waar mogelijk wordt de historische dijk behouden. Waar behoud niet mogelijk is wordt het nieuwe dijkprofiel ongeacht de versterkingswijze (binnenwaarts, constructief, gecombineerd of buitenwaarts) ontworpen met voor de Markermeerdijken karakteristieke hoofdprincipes. Bij de stad- en dorpskernen en de oeverdijk gelden andere principes.

De belangrijkste ontwerpprincipes zijn:

- de relatief smalle kruin, de steilte van de taluds: de kruin is herkenbaar, de hoogte ten opzichte van de binnenberm is ongeveer gelijk over het gehele traject. Hierbij bedraagt het verschil tussen kruin en binnenberm tenminste 2 meter over het gehele traject;
- de bochtigheid van het traject met scherpe knikken: bij de toepassing van de gekozen oplossingen zijn de continuïteit en het eigen bochtige karakter van de Markermeerdijken zoveel mogelijk behouden. Er is zorg besteed aan de inpassing van de vele kapen, zodat scherpe knikken en bochten behouden zijn, ondanks het veel bredere dijklichaam. Een voorbeeld van een dergelijke knik is de kaap bij de Hornsluis;
- de locatie van de weg: de locatie van de weg blijft op de binnenberm en is over het algemeen herkenbaar, aan de voet van de kruin voor het grootste deel van het traject, met enkele lokale uitzonderingen;
- Het gehele traject wordt zorgvuldig gedetailleerd en worden voorzieningen en objecten teruggebracht. Hierbij wordt met provincie, recreatieschap en gemeenten overlegd over de exacte vormgeving en materiaalkeuze van onder andere bankjes, parkeervoorzieningen en watergangen. Noordse steen wordt teruggebracht bij markante kapen.

Binnen elk deelgebied is gekozen voor accenten in de oplossingen, die de verschillen tot zijn recht laten komen. In de inpassing is rekening gehouden met lokale verschillen, bijzondere elementen zijn ingepast, zonder dat het geheel zijn consistentie verliest.

4.4.2 Hoornse Hop: stad en cultuurhistorie - monumentale dijk in nieuw landschap

Betreft module 1 tot en met 3, en noordelijk deel van module 4

De belangrijkste waarden zijn de cultuurhistorische en landschappelijke waarde van de Westfriese Omringdijk. De Markermeerdijken rond het Hoornse Hop behouden in het VKA haar huidige vorm.

Er is gekozen voor een kleine buitenwaartse versterking van de dijk bij de binnenstad van Hoorn, met behoud van de dijk inclusief het aanzicht van het stadsfront (module 1), maar met verwijderen van de Noordse steen. Het ontwerp biedt ruimte voor stedelijke recreatie en de ontwikkeling van het stadsfront van Hoorn.

In module 2 en 3 blijft de Westfriese Omringdijk behouden door het aanbrengen van een oeverdijk. De beleving en herkenbaarheid van het Hoornse Hop als baai vermindert met de oeverdijk, vanaf de westzijde van het Hop is er niet direct uitzicht over het open water. De oeverdijk biedt echter ruimte voor extensieve recreatie, natuurbeleving en natuurontwikkeling in de vorm van moerassen, water- en oeverplanten naar graslanden. Deze geleidelijke overgang van land naar water is een belangrijke toevoeging, dit ontbreekt in het huidige Markermeer.

Voor module 4 wordt de dijk ter hoogte van de Rietkoog binnenwaarts versterkt waarmee het historisch dijklichaam behouden blijft, dit is enkel niet van toepassing op de Bedijkte Waal, hier is gekozen voor een buitenwaartse versterking met asverschuiving en bij de bocht inclusief constructieve versterking, waarbij de bocht om de Bedijkte Waal iets wordt verruimd en het wiel behouden blijft.

De conclusie is dat het dijkprofiel van de Westfriese Omringdijk haar huidige vorm en samenhang binnen het Hoornse Hop behoudt. In het Hoornse Hop is sprake van een consistente oplossing in de vorm van een oeverdijk. De uitzonderingen hierop zijn het stuk bij de Bedijkte Waal en bij de binnenstad van Hoorn. Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer wordt niet aangetast. De oeverdijk, voornamelijk het stadsstrand, geeft in het noorden ruimte voor stedelijke recreatie en stadsfront versterking. Het zuidelijke deel van de oeverdijk geeft ruimte voor extensieve recreatie en natuurbeleving.

4.4.3 Kogenland: historisch zetstuk- variatie en fijnzinnige verbindingen

Betreft zuidelijk deel module 4 en module 5

De belangrijkste waarden zijn de dijk als historisch zetstuk, de verbinding tussen land en water door uitwatering van Kogenland, de binnendijkse bebouwing en het buitendijkse voorland (rietland). Er is een grote variatie in bouwwerken aan de smalle kleinschalige dijk, die een bijzondere relatie met het Markermeer en de Markermeerdijken hebben.

Bij de dijk rondom het Kogenland vinden overwegend kruinverhoging (noord-zuid gerichte delen) en buitenwaartse asverschuiving (oost-west gerichte delen) plaats. Het historische dijktracé wordt hierbij aangetast. Echter de andere belangrijkste waarden - de binnendijkse bebouwing en het buitendijkse rietland- worden vrijwel niet geraakt.

Als geheel blijft ondanks de Versterking het historisch zetstuk goed herkenbaar vanwege de eenduidige buitenwaartse oplossing die nog dicht bij de huidige dijk ligt. De dijk is ook na de Versterking een smalle dijk met scherpe knikken, waar de uitwatering van de Beemster door historische sluizen en het nieuwe gemaal de geschiedenis van het gebied accentueert. Er is verbinding tussen binnen en buiten: uitzicht op het water met de Riet- en Floriskoog en uitzicht op het land over de Korsloot. Het voorland en de binnendijkse bebouwing blijven in stand.

Conclusie voor Kogenland is dat de verbinding tussen land en water, bebouwing en het buitendijkse rietland als belangrijkste waarden vrijwel niet worden aangetast. De samenhang in

oplossingsrichtingen is consistent. Het historische dijktracé wordt wel aangetast, maar het historisch zetstuk blijft als belangrijkste waarde goed herkenbaar.

4.4.4 Zeevang: robuuste natuur in open landschap

Betreft modules 6 tot en met 11

De belangrijkste waarden zijn de binnendijkse en buitendijkse natuurwaarden, binnendijkse historische bebouwing van boerderijen, het lint van Warder en historische kernen zoals Edam en Volendam met recreatieve waterfronten. Er ontstaat in de polder Zeevang een verschil in dijkprofiel tussen de versterkte en niet versterkte delen. Dit is onvermijdelijk.

Binnen Zeevang is het VKA ten noorden van Volendam een gecombineerde of buitenwaartse versterking die zo goed mogelijk aansluiten op het huidige dijkprofiel en de cultuurhistorie; de asverschuivingen zijn beperkt gehouden. Het binnendijkse veenweidegebied blijft behouden.
Ter hoogte van Volendam in het stedelijk gebied, dat in de huidige situatie al sterk afwijkt van het landelijk gebied, heeft het gewenste stadsgezicht mede de buitenwaartse gekozen oplossing bepaald. Bij deze stedelijke kernen blijft de historische bebouwing behouden. Ten zuiden van Volendam wordt slechts een klein deel van de Markermeerdijken versterkt. Hier wordt in het VKA de dijk buitenwaarts versterkt om zoveel mogelijk binnendijkse bebouwing te ontzien.

De conclusie is het VKA over vrijwel het gehele deelgebied Zeevang op dezelfde wijze is versterkt. De uitzondering is het stedelijk gebied van Volendam, waarvoor een andere oplossing is gekozen, maar dit is gezien de context een logische keuze. De samenhang in oplossingsrichtingen in deelgebied Zeevang is dan ook consistent. De binnendijkse en buitendijkse natuurwaarden blijven behouden en door het realiseren van voorlanden ook versterkt. Ook bebouwing, braken en recreatie blijven in stand.

4.4.5 Gouwzee: kraamkamer voor de natuur

Betreft module 12

De belangrijkste waarden zijn de zoetwaternatuur, met gevarieerde natuurlijke oevers en de samenhangende kleinschalige baai. Hier heerst rust en ruimte, de dijk is ontoegankelijk. Kenmerk van de huidige dijk is het karakteristieke traject verloop met knikken (kapen) en bochten. Het water staat grotendeels tot aan de voet van de dijk, slechts op enkele delen onderbroken door voorland.

De Versterking rond de Gouwzee is beperkt tot een buitenwaartse versterking bij Katwoude.

Conclusie: de Versterking in de Gouwzee sluit logisch aan op aangrenzende delen en vormt een consistent geheel met de huidige dijk met behoud van het kenmerkende traject verloop. De belangrijkste waarden zoetwaternatuur en beleving van de samenhangende baai blijven behouden.

4.4.6 Waterland; rijksmuseum aan het water

Betreft module 13 tot en met 15

In het gehele Waterland is sprake van bijzondere waarden binnendijks. De dijk verbindt historische ensembles en vormt een slingerend traject met fraaie curves en lijnen. Het water van het Markermeer staat tot aan de dijk, dit versterkt de beleving van het Markermeer.

Gelet op de binnendijkse waarden is het VKA grotendeels buitenwaarts gezocht. Een groot deel van het traject wordt daarbij gecombineerd versterkt met een lichte buitenwaartse asverschuiving met binnendijkse bermversteviging. Hierbij neemt de omvang van het dijklichaam toe. De dijk blijft hierdoor wel herkenbaar als structuur. Het ruimtebeslag binnendijks is beperkt. Ter hoogte van Uitdam wordt de dijk buitenwaarts versterkt om het dorp te ontzien, hierbij wordt tevens in de dijk gebruik gemaakt van vernageling.

Conclusie is dat de samenhang in oplossingsrichtingen in het zuidelijk deel van Waterland consistent is. Het noordelijk deel wijkt af, omdat hier vooral gecombineerd versterkt wordt. De continuïteit van het dijkprofiel en het slingerend traject verloop blijven hierbij echter wel gewaarborgd doordat enkel bij Uitdam een afwijkende vormgeving wordt toegepast, passend bij de schaal van het dorp. De bijzondere binnendijkse waarden -als belangrijkste waarden- worden hierbij ontzien.

4.5 Kunstwerken en constructieve versterkingen

In deze paragraaf zijn de huidige kunstwerken en constructieve versterkingen in het kort beschreven. Daarnaast is aangeven welke maatregelen getroffen dienen te worden om de kunstwerken inpasbaar in het ontwerp te maken. De kunstwerken en lokale maatregelen zijn in tabel 7 en op figuur 29 weergegeven.

De kunstwerken zijn geen onderdeel van het provinciaal monument. De Hornsluis in Schardam is wel een rijksmonument, deze valt buiten de versterkingsopgave en daarom vinden aan de Hornsluis geen werkzaamheden plaats.

Tabel 7: Overzicht oplossingen voor kunstwerken en lokale maatregelen

Module & sectie	Kunstwerken	t.h.v. dijk-paal	Huidige object	Nieuw object	Werkzaamheden
2 | HE-2	**Inlaat Noord**	13	-	Inlaat	Realiseren
3 | HE-3	**Inlaat Westerkogge**	36	Inlaat	Inlaat	Verplaatsen
3 | HE-3	**Uitlaatconstructie Noord**	46	-	Uitlaat	Realiseren
3 | HE-3	**Gemaal Westerkogge**	46	Gemaal	-	Constructieve dijkversterking
3 | HE-3	**Uitlaatconstructie Zuid**	46	-	Uitlaat	Realiseren
3 | HE-4	**Inlaat Zuid**	62	-	Inlaat	Realiseren
4 | HE-5A	**Constructieve versterking Bedijkte Waal**	63-67	-	-	Constructieve dijkversterking
4 | HE-5	**Duiker Rietkoog**	73	Duiker	Duiker	Vervangen
4 | HE-6	**Keersluis Hornsluis**	1	Sluis	-	Constructieve dijkversterking
6 | HE-8	**Gemaal Warder**	36	Gemaal	-	Constructieve dijkversterking
6 | HE-8	**Constructieve versterking Zwembad Warder**	47	-	-	Constructieve dijkversterking

Module & sectie	Kunstwerken	t.h.v. dijk-paal	Huidige object	Nieuw object	Werkzaamheden
9 | EA-1	**Gemaal Volendam**	15	Gemaal	-	Constructieve dijkversterking
11 | EA-3	**Uitwateringsluis Hoge Dijk**	1	Uitlaat	-	Op dit moment geen werkzaamheden voorzien
12 | EA-4	**Hevelleiding Katwoude**	37	Hevelleiding	Hevelleiding	Vervangen
13 | EA-5	**Afwateringsduiker de Nes**	59	Duiker	Duiker	Vervangen
14 | EA-7A	**Constructieve dijkversterking Uitdam dorp**	74-80	-	-	Constructieve dijkversterking

4.5.1 Inlaat Noord

De nieuw te realiseren inlaat Noord bevindt zich in module 2, sectie HE-2 en ter hoogte van dijkpaal 13. De inlaat verbindt het noordelijke tussenwater met het Markermeer en zal onder vrij verval functioneren, met een totale lengte van circa 100 meter. De inlaat bestaat uit een in- en uitstroomconstructie en is gezien de grote lengte voorzien van twee inspectieschachten.

4.5.2 Inlaat Westerkogge

Inlaat Westerkogge (vroeger bekend als inlaat De Hulk) is gelegen in module 3, sectie HE-3, ter hoogte van dijkpaal 36, nabij Hoorn. Inlaat Westerkogge is onderdeel van het voormalig gemaal Westerkogge, welke niet meer in werking is. De huidige inlaat wordt nu gebruikt voor het inlaten van water naar het achtergelegen gebied.

Door het realiseren van de oeverdijk voor de huidige dijk, waarin de inlaat Westerkogge is gelegen, is inlaten vanuit het Markermeer niet meer mogelijk en dient de inlaatfunctie van het kunstwerk te worden verplaatst naar een andere locatie. De huidige inlaat vervult in de nieuwe situatie enkel de functie van verversing van de oude maalkom. De waterkerende functie van het huidige kunstwerk bij hoogwater blijft ongewijzigd.

De inlaat Westerkogge wordt verplaatst naar het huidig gemaal Westerkogge. Door de verplaatsing komt de inlaat te liggen in module 3, sectie HE-3, ter hoogte van dijkpaal 46. De inlaat verbindt het Markermeer met de achterliggende polder.

4.5.3 Uitlaatconstructie Noord

De nieuw te realiseren uitlaatconstructie Noord bevindt zich in module 3, sectie HE-3 en ter hoogte van dijkpaal 46. De uitlaatconstructie zorgt ervoor dat het water uit het noordelijke tussenwater op niveau gehouden kan worden, daarnaast wordt het kunstwerk zo uitgevoerd dat er vismigratie kan plaats vinden tussen het Markermeer en het Noordelijke tussenwater. Om dit te realiseren bestaat de uitlaat uit een vispasseerbaar gemaal, dat het Markermeer met het noordelijk tussenwater verbindt.

4.5.4 Gemaal Westerkogge

Gemaal Westerkogge is gelegen in module 3, sectie HE-3 en nabij dijkpaal 46. Het gemaal bestaat uit een gemaalgebouw achter de dijk en pompt het water vanuit de twee achterliggende polders naar het Markermeer. De gemiddelde capaciteit is 900 m^3/min. Het gemaal blijft zijn huidige functie vervullen en wordt niet gewijzigd. De aansluiting van het gemaal en de dijkversterking vindt plaats door het realiseren van een constructieve dijkversterking bestaande uit damwanden.

4.5.5 Uitlaatconstructie Zuid

De nieuw te realiseren uitlaatconstructie Zuid bevindt zich in module 3, sectie HE-3 en ter hoogte van dijkpaal 46. De uitlaat zorgt ervoor dat het water uit het zuidelijke tussenwater op niveau gehouden kan worden, daarnaast wordt het kunstwerk zo uitgevoerd dat er vismigratie kan plaats vinden tussen het Markermeer en het zuidelijke tussenwater. Om dit te realiseren bestaat de uitlaat uit een vispasseerbaar gemaal, welke het Markermeer met het zuidelijk tussenwater verbindt.

4.5.6 Inlaat Zuid

De nieuw te realiseren inlaat Zuid bevindt zich in module 3, sectie HE-4 en ter hoogte van dijkpaal 62. De inlaat verbindt het zuidelijke tussenwater met het Markermeer en zal onder vrij verval functioneren. De inlaat bestaat uit een in- en uitstroomconstructie en een inspectieschacht.

4.5.7 Constructieve versterking Bedijkte Waal

De constructieve versterking Bedijkte Waal is gelegen in module 4, sectie HE-5A en tussen dijkpaal 63 en 67. Plaatselijk zal hier een constructieve versterking plaatsvinden middels damwanden, aangezien een versterking in grond vanwege de complexe veiligheidsproblematiek in de bocht hier geen optie is.

4.5.8 Duiker Rietkoog

De duiker ‘de Rietkoog’ is gelegen in module 4, HE-5 en nabij dijkpaal 73. De duiker doorkruist de dijk en heeft een aflaatfunctie vanaf de Rietkoog (buitendijks) naar polder Westerkogge. De duiker ligt onder vrij verval. Tezamen met de dijkversterking zal de duiker vervangen worden door een nieuw te realiseren duiker met in- en uitstroomconstructie en een inspectieschacht. De duiker kan worden afgesloten door middel van twee in de inspectieschacht geplaatste schuifafsluiters.

4.5.9 Keersluis Hornsluis

Keersluis Hornsluis is gelegen in module 5, sectie HE-6 en nabij dijkpaal 1. De keersluis is een spuisluis die enkel kerend het water reguleert vanuit de Schemerboezem. Ten noorden van de sluis wordt de dijk constructief versterkt door middel van damwanden. De sluis zelf blijft ongewijzigd en de waterkerende sluisdeuren vallen buiten de versterkingsopgave.

4.5.10 Gemaal Warder

Gemaal Warder is gelegen in module 6, sectie HE-8 en nabij dijkpaal 36. Het gemaal bestaat uit een gemaalgebouw achter de dijk die door middel van een tweetal persleidingen het overtollige water vanuit de Zeevangsepolder naar het Markermeer loost. Aan het gemaal zelf dient geen aanpassing plaats te vinden, wel vindt er een constructieve versterking van de dijk plaats middels damwanden en zal plaatselijk het maaiveld worden verhoogd.

4.5.11 Constructieve versterking Zwembad Warder

De constructieve versterking Zwembad Warder is gelegen in module 6, sectie HE-8 en nabij dijkpaal 47. Plaatselijk zal hier een constructieve versterking plaatsvinden middels damwanden, aangezien een versterking in grond vanwege de aanwezige bebouwing hier geen optie is. Tevens wordt de inrit naar het zwembad vanwege deze constructieve versterking gewijzigd.

4.5.12 Gemaal Volendam

Gemaal Volendam is gelegen in module 9, sectie EA-1 en nabij dijkpaal 15. Het gemaal loost het water van de Zuidpolder af op het Markermeer en heeft een capaciteit van 2 x 50 m^3/min. Ter plaatse van het gemaal is er geen dijkversterking in grond voorzien, wel dient er een constructieve aansluiting te worden geplaatst middels damwanden.

4.5.13 Uitwateringssluis Hoge Dijk

De uitwateringssluis Hoge Dijk bevindt zich in module 11, sectie EA-3 en nabij dijkpaal 1. Aan de uitwateringssluis zijn geen werkzaamheden voorzien.

4.5.14 Hevelleiding Katwoude

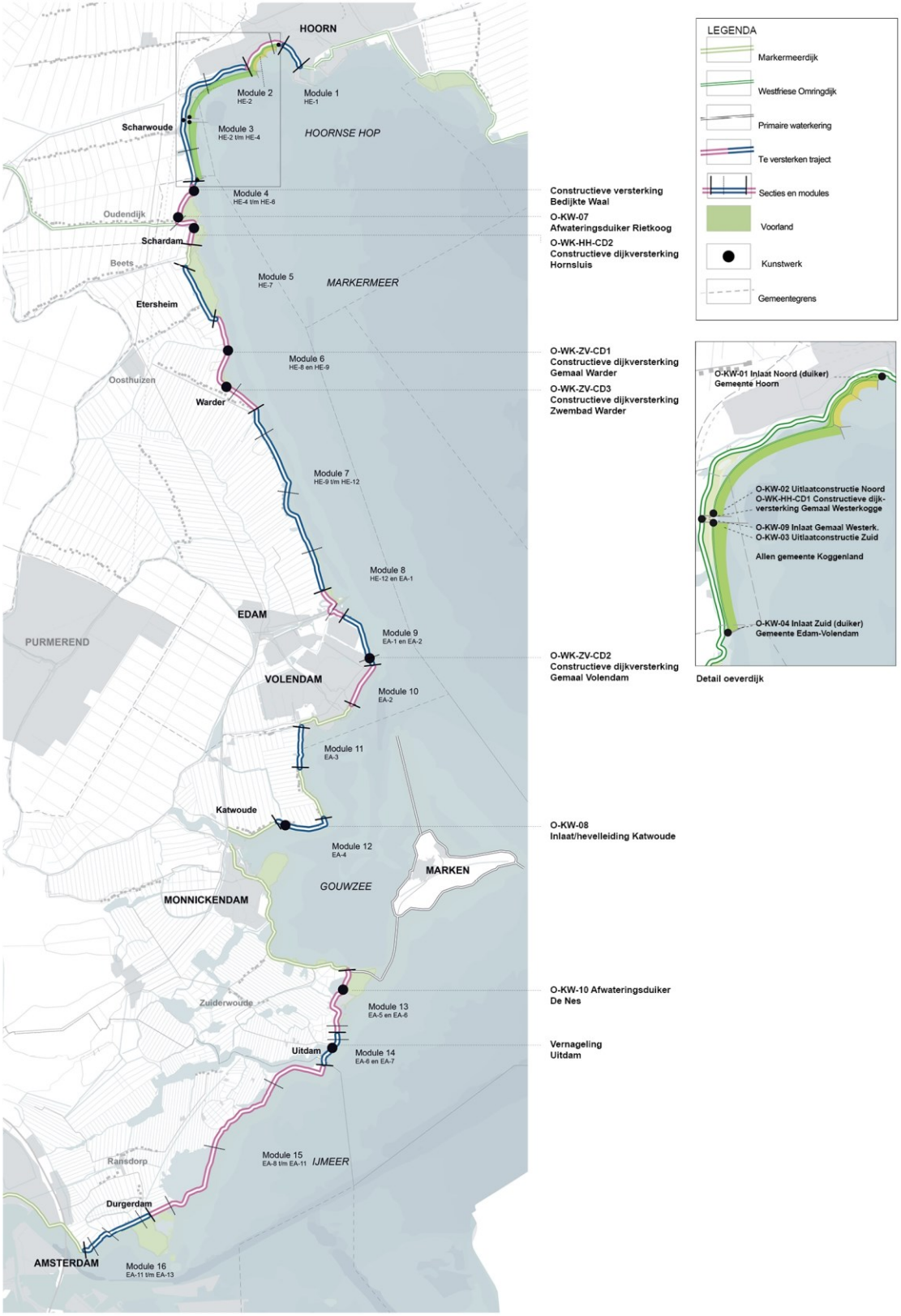
De hevelleiding Katwoude bevindt zich in module 12, sectie EA-4 en nabij dijkpaal 37. De hevelleiding kan water inlaten vanuit het Markermeer naar het achterliggend binnendijks gebied. De huidige capaciteit van de hevelleiding is 30 m^3/min. Als gevolg van de dijkversterking dient een nieuwe hevelconstructie te worden gerealiseerd.

4.5.15 Afwateringsduiker De Nes

De afwateringsduiker De Nes is gelegen in module 13, sectie EA-5 en nabij dijkpaal 59. De afwateringsduiker kan overtollig water van de buitendijkse polder De Nes onder vrij verval afwateren op het binnendijkse watersysteem. Tezamen met de dijkversterking zal de duiker vervangen worden door een duiker met in- en uitstroomconstructie en een inspectieschacht. De duiker kan worden afgesloten door middel van twee in de inspectieschacht geplaatste schuifafsluiters.

4.5.16 Constructieve versterking Uitdam dorp

De constructieve versterking Uitdam dorp is gelegen in module 14, sectie EA-7A en nabij dijkpaal 74 – 80. Plaatselijk zal hier een constructieve versterking plaatsvinden middels verankering, die de huidige ligging van de dijk en de unieke positionering van de bebouwing van Uitdam dorp respecteert en waarmee de cultuurhistorische en landschappelijke waarde van dit bijzondere dijkdorp kan worden behouden.



Figuur 29: Kunstwerken en constructieve versterkingen (bijlage 11.25 van het Bijlagenboek)

4.6 Ruimtebeslag

Het ruimtebeslag van de Versterking is opgebouwd uit een permanent en een tijdelijk ruimtebeslag.

Het permanente ruimtebeslag is op de basiskaart in bijlage 11.1 van het Bijlagenboek aangegeven door middel van het permanente horizontale ruimtebeslag en het opleverprofiel 2021 per maatgevend dwarsprofiel. Het permanente ruimtebeslag bestaat uit het integrale ontwerp inclusief meekoppelkansen als bedoeld in tabel 4 en ruimtelijke inpassingsmaatregelen als bedoeld in tabel 5. Het gaat hierbij om de ruimte die het integrale ontwerp inneemt wanneer de werkzaamheden zijn voltooid.

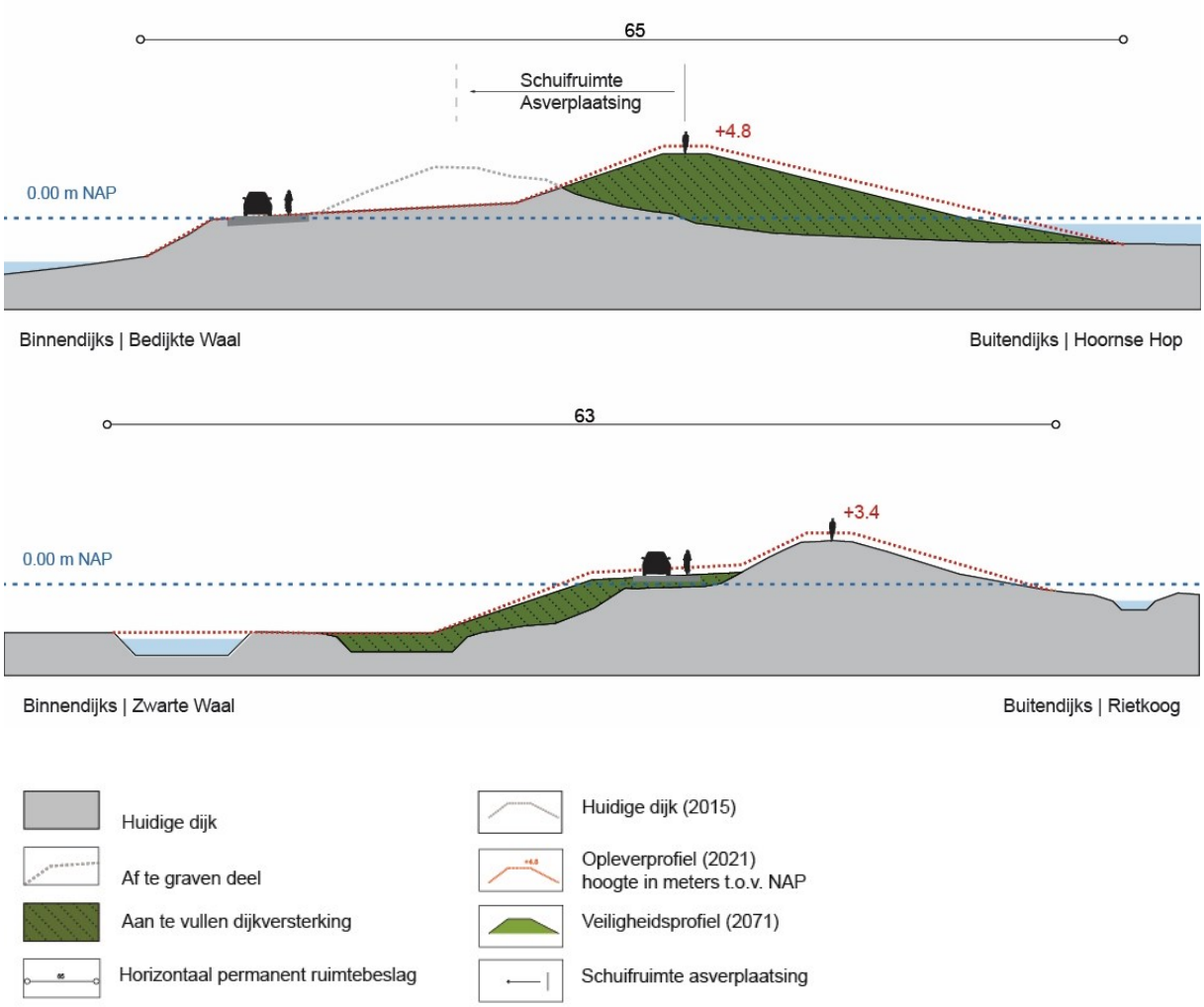
Voor de oeverdijk wordt het permanente horizontale ruimtebeslag bepaald door de buitenste contouren van de slijtlaag, inclusief een ruimtereservering voor de strekdammen en opsluitconstructies.

Voor de andere versterkingsoplossingen wordt het permanente horizontale ruimtebeslag aan de binnenzijde begrensd door de nieuwe dijksloot dan wel (nieuwe) binnenteen waar deze het maaiveld raakt en aan de buitenzijde het punt waar de buitenteen van de (nieuwe) dijk de oorspronkelijke (water)bodem raakt. In het horizontale permanente ruimtebeslag is tevens het ruimtebeslag van de huidige dijk opgenomen, omdat de huidige dijk onderdeel uitmaakt van het waterstaatswerk. In figuur 30 is dit door middel van een rode stippellijn grafisch weergegeven.

Figuur 30 geeft twee voorbeelden van de weergave van het permanente ruimtebeslag op het opleverprofiel 2021 grafisch weer. Op de basiskaart in bijlage 11.1 van het Bijlagenboek zijn alle dwarsprofielen opgenomen.

Het tijdelijke ruimtebeslag betreft het ruimtebeslag dat noodzakelijk is voor onder meer de tijdelijke overhoogte (zie paragraaf 5.1) en werkstroken. Het tijdelijk ruimtebeslag voor werkstroken is te onderscheiden in werkstrook ‘land’ en werkstrook ‘water’. De benoemde werkstroken ‘land’ hebben veelal een breedte van 5 meter. Waar mogelijk zijn de werkstroken gesitueerd binnen het permanente horizontale ruimtebeslag van de dijk. Deze stroken worden voornamelijk ingezet om transport langs het dijklichaam mogelijk te maken en zorgen tevens voor de stabiliteit van de dijk tijdens de werkzaamheden. De werkstroken ‘water’ hebben veelal een breedte van 50 meter. Deze stroken maken het mogelijk om met drijvend materiaal langs het dijklichaam te varen en werkzaamheden uit te voeren. Waar het tijdelijk ruimtebeslag over eigendommen van derden lopen worden deze ingepast. Hierover worden individuele afspraken gemaakt met de eigenaren en gebruikers van de betreffende gronden. Zie hiervoor ook de maatregelen in paragraaf 5.7.5 en 10.1. In bijlage 11.36 van het Bijlagenboek is het tijdelijk ruimtebeslag opgenomen.

Het maximale ruimtebeslag, zowel tijdelijk als permanent, is gebruikt voor de effectbepaling.



Figuur 30: Voorbeelden weergave permanent ruimtebeslag

4.7 Flexibiliteitsbepaling

Bij de realisatie van de Versterking mag worden afgeweken van het ontwerp mits:

1) het type gekozen oplossing (voorkeursalternatief) niet wijzigt, en
2) het ontwerp binnen het op de basiskaart aangegeven permanente horizontale ruimtebeslag en opleverprofiel 2021 blijft, en
3) in geval van minimalisering van de buitenwaartse asverschuiving, het ontwerp binnen het op de basiskaart aangegeven 'schuifruimte asverplaatsing' blijft met behoud van het opleverprofiel 2021, en
4) voldaan wordt aan de in paragraaf 2.5 vermelde randvoorwaarden voor het ontwerp, en
5) de aan het ontwerp verbonden milieueffecten niet groter zijn dan de milieueffecten die zijn beschreven in het aan dit Projectplan ten grondslag liggende:
    - MER en de daarbij behorende bijlagen (opgenomen in bijlage 1), en;
    - Passende Beoordeling (opgenomen in bijlage 8.1 van het Bijlagenboek).

5 Wijze van uitvoering

Dit hoofdstuk geeft eerst een toelichting op de bijzonderheden die binnen de Versterking een rol spelen (5.1) en vervolgens een toelichting op de wijze van uitvoering van de reguliere dijkversterking (5.2), de oeverdijk (5.3) en de kunstwerken en constructieve versterking (5.4). De aanvoer van materiaal, locaties van depots en inzet van materieel (5.5) worden vervolgens beschreven. De planning en fasering (5.6) komt daarna aan bod. Ten slotte worden de conditioneringsaspecten (5.7) beschreven.

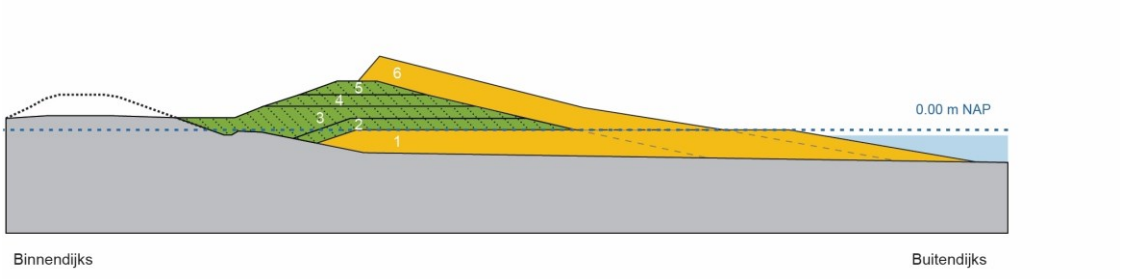
5.1 Bijzonderheden bij de uitvoering van de Versterking

De Markermeerdijken staan op een ondergrond met slappe lagen van veen en klei. Dit leidt ertoe dat in de uitvoering met diverse bijzonderheden rekening gehouden dient te worden, deze zijn in de volgende paragrafen nader toegelicht.

5.1.1 Ophoogslagen

Om de Versterking te realiseren, is het aanbrengen van grond noodzakelijk. Dit wordt ook wel ophoging genoemd. Vanwege de ondergrond, die bij grote delen van de Versterking bestaat uit slappe klei- en veenlagen, is het niet mogelijk om de voor de ophoging benodigde hoeveelheid grond in één keer aan te brengen. De grondophoging kan daardoor instabiel worden en daarmee wordt de benodigde zetting niet bereikt. Daarnaast kan de ophoging afschuiven wanneer te snel wordt opgehoogd, omdat de grondwaterspanningen te hoog op lopen. Om deze redenen is het noodzakelijk het grondlichaam in lagen, zogenaamde 'slagen', op te hogen. Tussen de ophoogslagen zit een rusttijd waarin de ondergrond kan consolideren. Als de grondwaterspanning tot een acceptabel niveau is afgenomen kan een volgende slag worden aangebracht. Door deze werkwijze is de stabiliteit van het grondlichaam geborgd. Dit proces kost tijd.

Het aantal ophoogslagen is afhankelijk van de hoogte van de totale ophoging. Hoe groter de totale hoogte des te meer ophoogslagen noodzakelijk zijn. Daarnaast is de dikte van de ophoogslag, en dus het aantal ophoogslagen, ook afhankelijk van de ondergrond. Hoe slapper de ondergrond, hoe meer ophoogslagen benodigd zijn. Naar verwachting zijn voor de grootste ophoging zes tot zeven ophoogslagen noodzakelijk. Indien er sprake is van zeven slagen dan is de totaal verwachte doorlooptijd circa 200 weken. Meer dan de helft van deze tijd bestaat uit wacht- en rusttijd. Figuur 31 illustreert zes ophoogslagen.



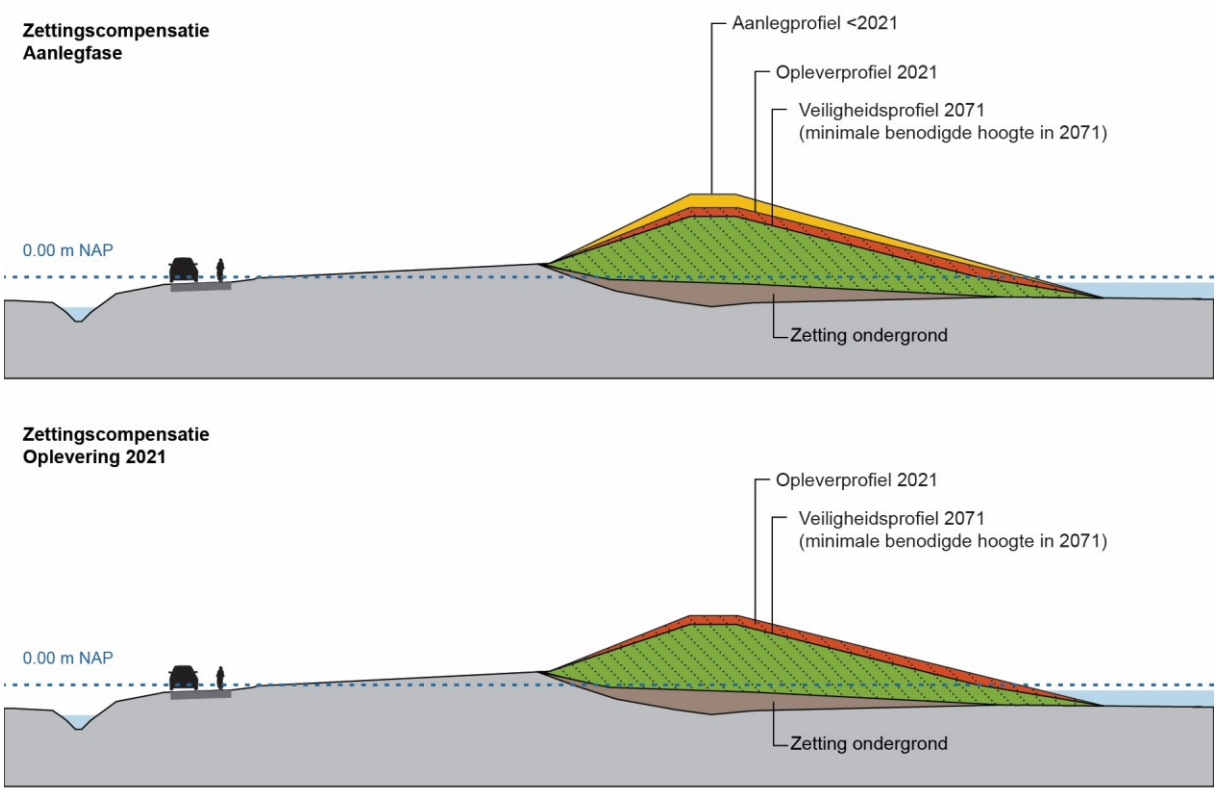
Figuur 31: Voorbeeld ophoogslagen

5.1.2 Zetting

Zetting is het proces waar grond onder invloed van een belasting wordt samengedrukt. Hierdoor worden de holle ruimtes en water weggedrukt, het is als of een spons wordt samengeknepen. Bij het aanbrengen van grond op het bestaande maaiveld wordt de (slappere) ondergrond als het ware samengedrukt waardoor een deel van de aangebrachte grond onder het maaiveld verdwijnt. Des te 'slapper' de ondergrond, des te meer zetting verwacht wordt. Bij grote delen van de Versterking bestaat de ondergrond uit slappe klei- en veengronden waar veel zetting wordt verwacht. Voor de uitvoering heeft dit consequenties, deze zijn in onderstaande paragrafen toegelicht.

5.1.2.1 *Zettingscompensatie*

In figuur 32 is de zettingscompensatie grafisch weergegeven. Het aanlegprofiel <2021 is het profiel dat aanwezig kan zijn gedurende de werkzaamheden. De overige op de figuren genoemde profielen zijn in paragraaf 2.5.2 nader toegelicht. Een gedeelte van het aan te brengen materiaal verdwijnt in de ondergrond als gevolg van zetting. Dit materiaal dient extra te worden aangebracht om tot het uiteindelijke dijkprofiel te komen. Dit wordt zettingscompensatie genoemd.



Figuur 32: Zettingscompensatie

5.1.2.2 *Zettingsversnellende maatregelen*

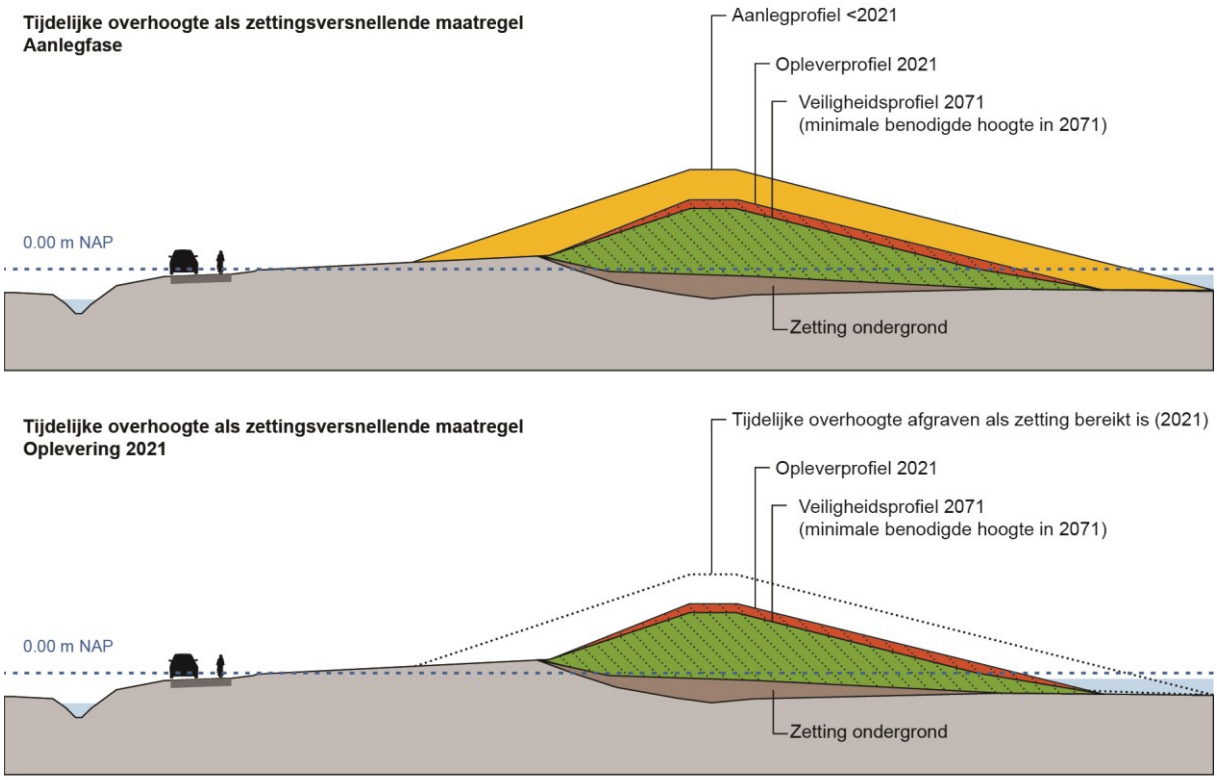
Wanneer een bovenbelasting aangebracht wordt op slappe klei- en/of veenlagen ontstaat, door de slechte doorlatendheid van de lagen, overspannen poriënwater. De waterspanning in de ondergrond neemt, als gevolg van de bovenbelasting en het feit dat het niet gemakkelijk weg kan stromen, toe. Zonder maatregelen stroomt dit overspannen poriënwater langzaam af en zal de zetting langzaam verlopen. Dit geeft tevens mogelijke stabiliteitsproblemen bij te snel ophogen. Dit is tijdens de uitvoering niet wenselijk.

Om de zetting te versnellen en de bouwtijd aanzienlijk te verkorten kunnen de onderstaande maatregelen of een combinatie hiervan getroffen worden:

- Tijdelijke overhoogte;
- Verticale drainage;
- Vacuümconsolidatie;

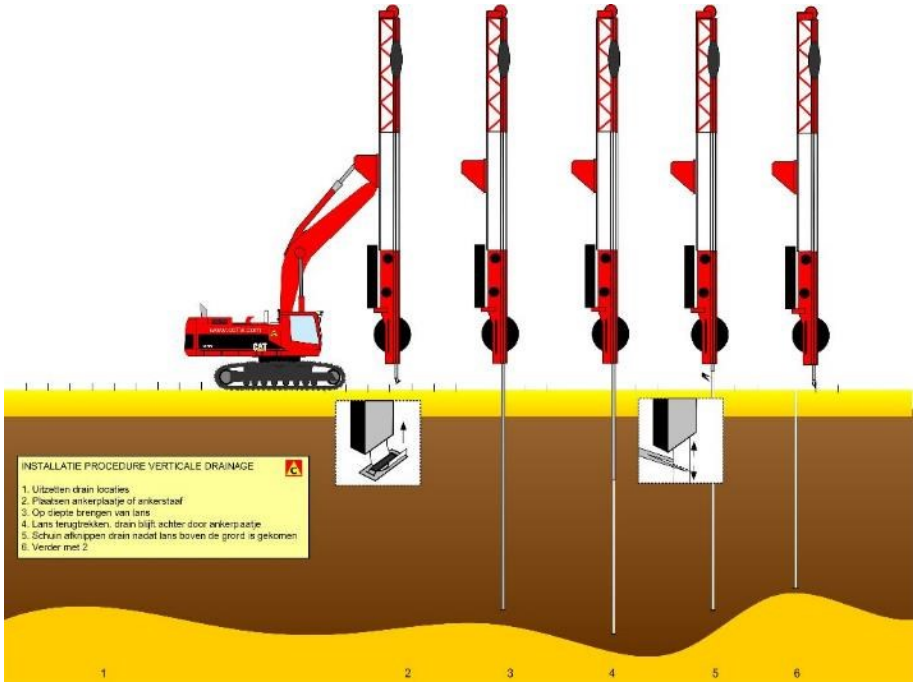
Tijdelijke overhoogte
Om sneller de gewenste zetting van de ondergrond te bereiken wordt tijdens de uitvoering een zwaardere bovenbelasting aangebracht in de vorm van tijdelijke overhoogte, in combinatie met verticale drainage (zie volgende paragraaf). Door het extra gewicht stroomt het poriënwater sneller en zal de zetting sneller optreden en door de verhoogde belasting wordt de ondergrond sterker. Bij deze werkmethode is het laagsgewijs aan brengen van materiaal belangrijk, te veel en te snel ophogen kan tot instabiliteit van de ophoging lijden. Na een bepaalde periode, afhankelijk van de ondergrond, wordt de extra overhoogte weer verwijderd en kan het aanlegprofiel worden afgewerkt. Hierna kan de verdere inrichting van de dijk worden gerealiseerd. In figuur 33 is de tijdelijke overhoogte grafisch weergegeven.

Binnen de Versterking wordt op diverse locaties tijdelijke overhoogte aangebracht, deze locaties zijn weergegeven in bijlage 11.36 van het Bijlagenboek (tijdelijk ruimtebeslag).



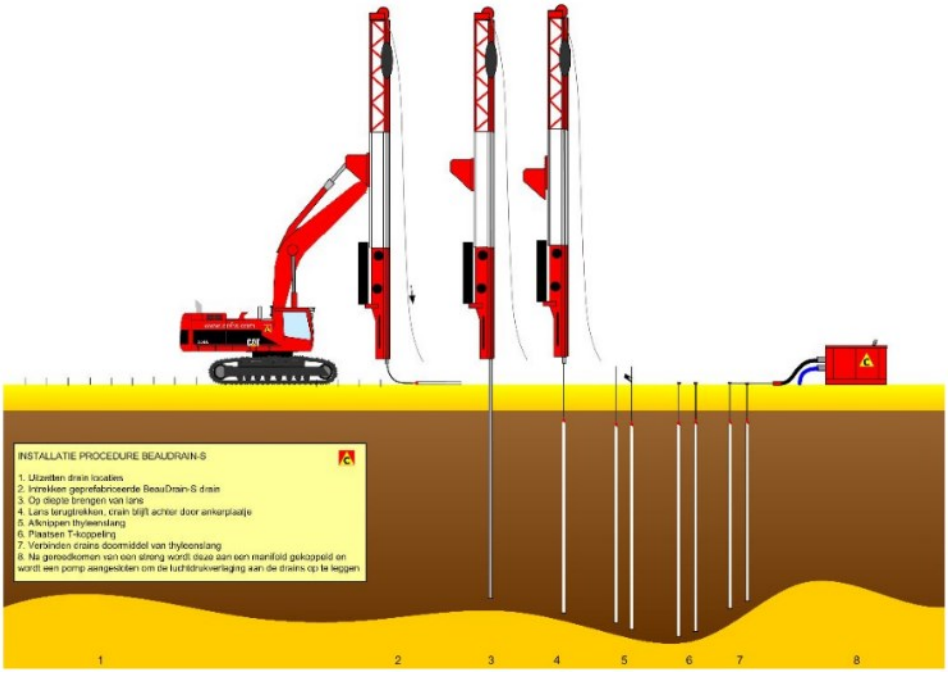
Figuur 33: Tijdelijke overhoogte

Verticale drainage
Verticale drainage bestaat uit een kunststof stripdrain die vanaf het maaiveld verticaal tot de gewenste diepte wordt geïnstalleerd. Hierdoor ontstaan verticale drainage paden in de ondergrond en wordt de afstroomlengte van het overspannen poriënwater aanzienlijk verkort. De verticale drainage zorgt er dus voor dat het overspannen poriënwater eenvoudig (via de verticale drainage) naar de oppervlakte kan stromen. Dit heeft tot gevolg dat het consolidatieproces van tientallen jaren, zonder maatregelen sterk gereduceerd kan worden en de stabiliteit sneller toeneemt waardoor sneller opgehoogd kan worden. Hiermee wordt de totale uitvoeringsperiode verkort. Verticale drainage wordt aangebracht tot circa 1 meter boven de onderliggende zandlaag (pleistocene zand). In figuur 34 is dit grafisch weergegeven.



Figuur 34: Verticale drainage (bron: Cofra)

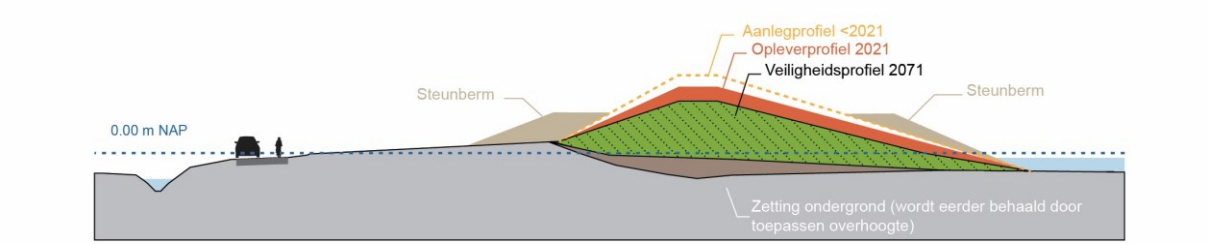
Vacuümconsolidatie
Vacuümconsolidatie wordt gecreëerd door de bodem te voorzien van een fijnmazig drainagesysteem, dat aangesloten wordt op een vacuümpomp. De te consolideren grond wordt aan de bovenzijde geïsoleerd van de omgeving door het maaiveld te voorzien van een ondoorlatende folie of een laag ondoorlatende grond, eventueel gecombineerd met verticale wanden. De onderdruk simuleert een actieve atmosferische druk, die kan oplopen tot maximaal 80kPa. Deze onderdruk is slechts actief tot op de installatiediepte van de verticale drains. Daar beneden zal er geen enkele verandering in de ondergrond optreden. Vacuümconsolidatie zuigt de ondergrond samen vergelijkbaar met een pak vacuümkoffie. Wateroverspanning blijft uit. Korrelspanning zal niet toenemen door de atmosferische druk, maar door onderdruk in het grondwater. Grond van buiten het te consolideren gebied, zal zich naar binnen in plaats van naar buiten bewegen. Vacuümconsolidatie kan als mogelijk lokale maatregel (zie paragraaf 3.3.3) uitgevoerd worden. In figuur 35 is dit grafisch weergegeven.



Figuur 35: Principe vacuümconsolidatie, Beaudrain-S (bron: Cofra)

5.1.3 Tijdelijke steunbermen

Wanneer belasting op de ondergrond wordt aangebracht en de dijk middels meerdere slagen wordt opgebouwd, bestaat de kans dat de grond naast de dijk door het gewicht van de belasting dreigt af te schuiven, hierdoor kan de dijk instabiel worden. Om dit te voorkomen worden tijdelijk steunbermen aangebracht. Deze fungeren dan als tegengewicht op de ondergrond. Voor oplevering worden de steunbermen verwijderd. Op dit moment zijn er in het dijkontwerp geen steunbermen meer voorzien. De instabiliteit wordt opgelost door de toepassing van de tijdelijke werkstroken land. In figuur 36 zijn tijdelijke steunbermen weergegeven.



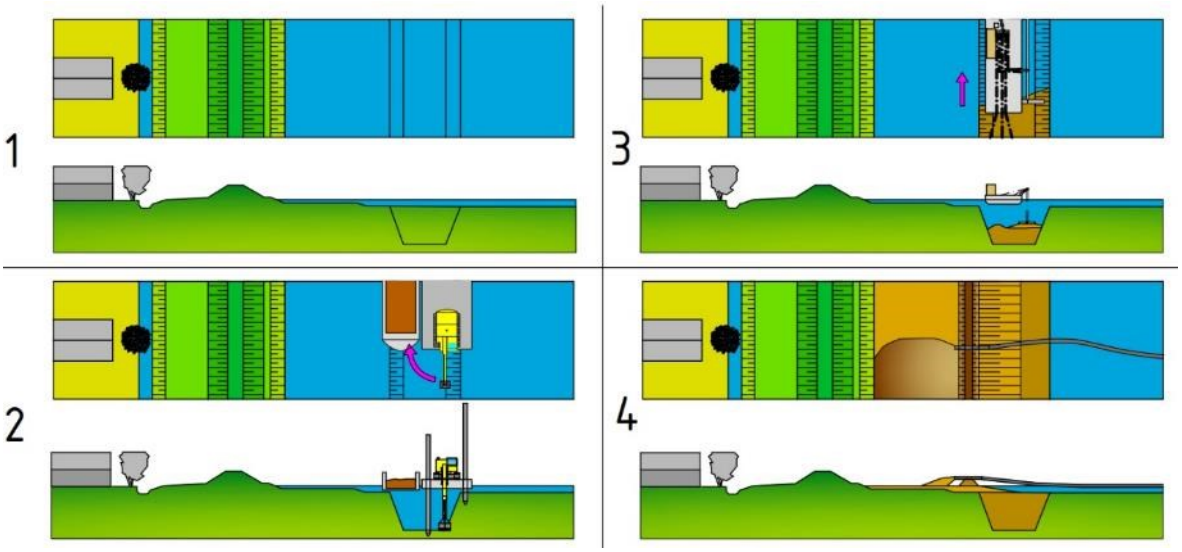
Figuur 36: Tijdelijke steunbermen

5.1.4 Grondverbetering

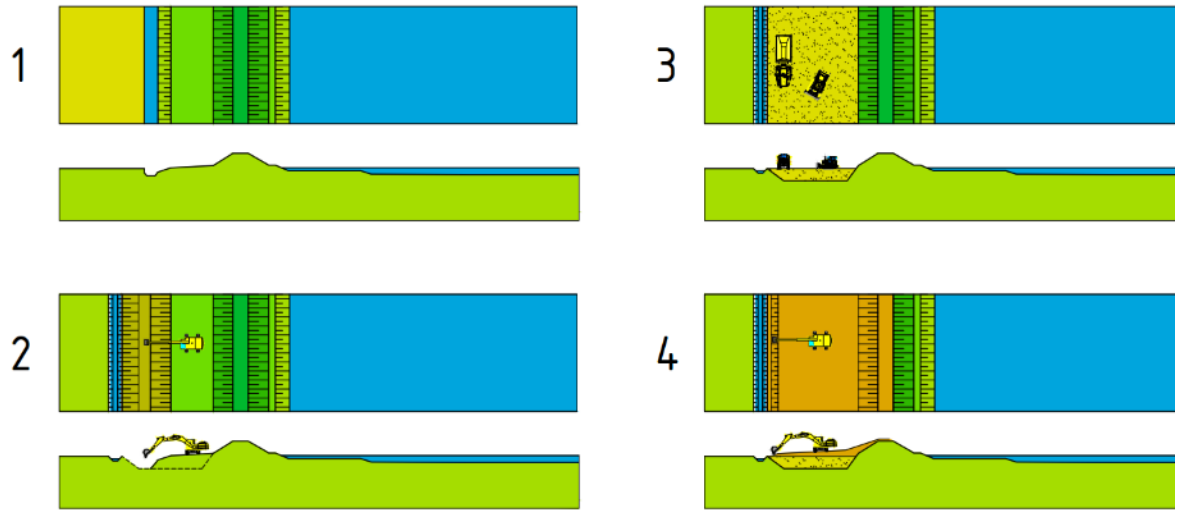
Bij de Versterking kunnen op verschillende locaties langs het traject, voor het garanderen van de stabiliteit van de toekomstige dijk, grondverbeteringen worden toegepast. Het toepassen van een grondverbetering kan ook noodzakelijk zijn om de uitvoeringsplanning (dijk veilig in 2021) te halen. Door het verwijderen van slechte veen en/of slappe kleilagen in de ondergrond zal er minder zetting optreden. Hierdoor is er minder tijd nodig voor het versterken van de dijk.

Grondverbetering bestaat uit twee onderdelen: grondverbetering met diep zandcunet en grondverbetering van de dijkbasis, beide uitgevoerd in zand. Grondverbetering kan plaatsvinden in den droge en in den natte.

Figuur 37 illustreert buitenwaartse grondverbetering in den natte. Nadat een cunet (uitgegraven gedeelte in een niet draagkrachtige grondlaag) ontgraven is (2), wordt dit aangevuld met zand (3). Bij een grondverbetering in den natte wordt het zand middels een grondpers in het cunet gespoten (hydraulisch transport), vanwaar het middels een sproeiponton wordt verwerkt. Door de sproeikop net boven de waterbodem te situeren wordt de optredende vertroebeling tot een minimum beperkt. Eenmaal boven water wordt het zand aangebracht middels een drijvende leiding (4), waarbij het met droog-grondverzetmachines wordt verwerkt. Het is de bedoeling de grondpers ter plekke van de loswallen te situeren (zie voor verdere uitleg paragraaf 5.5). Indien de grondverbetering in den droge wordt aangebracht kan het cunet hydraulisch worden gevuld. Er kan echter ook gekozen worden om het zand droog in het cunet te verwerken, conform figuur 38. De keuze is onder meer afhankelijk van het benodigde zandvolume. Waar een grondverbetering benodigd is, is afhankelijk van de uitvoeringsplanning. Op dit moment is er geen grondverbetering in het dijkontwerp voorzien.



Figuur 37: Illustratie buitenwaartse grondverbetering in den natte



Figuur 38: Illustratie binnenwaartse grondverbetering in den droge

5.2 Werkzaamheden reguliere dijkversterking

Zoals in paragraaf 3.2 is beschreven kan een reguliere dijkversterking uit een binnenwaartse, buitenwaartse of gecombineerde (binnen- en buitenwaartse) versterking bestaan. De reguliere dijkversterking vindt plaats binnen de meeste modules. In de onderstaande paragrafen wordt de wijze van uitvoering van de reguliere dijkversterking nader toegelicht.

5.2.1 Binnenwaartse versterking

Bij een binnenwaartse versterking wordt eerst de bestaande inrichting op de binnenberm geamoveerd. Dit houdt onder andere in dat de bestaande verhardingen (indien noodzakelijk) worden verwijderd. Tevens worden de inrichtingselementen als dijkpalen, verkeersborden en overig meubilair verwijderd. Indien de aan te brengen berm aan de binnenzijde groot is, is het mogelijk om de ophoging gefaseerd uit te voeren, de verharding blijft zo lang mogelijk intact en indien nodig in een later stadium verwijderd en vervangen. Vervolgens wordt de grasbekleding en bovengrond verwijderd. Na het verwijderen van de bovengrond wordt indien nodig de aanwezige kleibekleding verwijderd. Vervolgens wordt de binnenberm laagsgewijs opgehoogd door het aanbrengen van een grondlichaam. Indien aanwezige watergangen gedempt moeten worden, dienen deze watergangen vooraf gecompenseerd te worden voor onder andere waterberging, natuur en cultuurhistorie. Middels deze werkwijze blijven de waterhuishouding en andere waarden geborgd. Na het aanbrengen van het grondlichaam dient er een rusttijd in acht genomen te worden, veelal betreft dit een periode van een half jaar tot een jaar. Aan het einde van deze periode wordt een eventueel aanwezige overhoogte verwijderd en wordt de dijk geprofileerd. Na deze profileerslag wordt een laag bovengrond aangebracht, geprofileerd en ingezaaid. Na de totstandkoming van het grondwerk wordt de verharding van de rijweg opnieuw aangebracht en worden de overige inrichtingselementen herplaatst of vervangen.

5.2.2 Buitenwaartse versterking

Bij een buitenwaartse versterking wordt eerst de bestaande inrichting op de dijk geamoveerd. Dit houdt in dat de bestaande verharding, indien aanwezig, en de bestaande steenbekleding wordt verwijderd. Tevens worden de inrichtingselementen als dijkpalen, verkeersborden en overig meubilair verwijderd. Vervolgens wordt de grasbekleding en bovengrond verwijderd. Na het

verwijderen van de bovengrond wordt de aanwezige kleibekleding verwijderd. Vervolgens wordt het nieuwe grondlichaam laagsgewijs aangebracht. Indien de uitvoeringstijd in combinatie met het zettingsproces langer dan één open seizoen is, wordt het nieuwe grondlichaam tijdens de zettingsperiode voorzien van een tijdelijke bescherming. Indien aanwezige watergangen op het voorland gedempt moeten worden, dienen deze watergangen vooraf gecompenseerd te worden voor onder andere waterberging, natuur en cultuurhistorie. Middels deze werkwijze blijven de waterhuishouding en andere waarden geborgd. Nadat de grootste zettingen zijn opgetreden wordt de tijdelijke bescherming verwijderd. Eventuele overhoogte zal worden afgegraven, vervolgens wordt de buitenzijde en de kruin geprofileerd en voorzien van een kleibekleding. Het buitentalud zal veelal voorzien worden van een harde steenbekleding, op enkele locaties zal de Noordse steen worden hergebruikt. Na het aanbrengen van de steenbekleding wordt de bovengrond aangebracht en ingezaaid. Tot slot wordt de eventueel verwijderde verharding aangebracht en worden de inrichtingselementen herplaatst of vervangen.

5.2.3 Gecombineerde versterking (binnen- en buitenwaarts)
Een gecombineerde dijkversterking is een combinatie van de twee bovenstaande werkwijzen.

5.3 Werkzaamheden oeverdijk
De oeverdijk wordt grotendeels opgebouwd uit zand; mogelijk wordt bij het talud of binnenberm aan de binnenzijde (landzijde) een kleilaag aangebracht. Op een aantal locaties wordt de oeverdijk voorzien van strekdammen. Deze strekdammen beperken het langstransport van zanddeeltjes. Op deze manier blijft het beheer- en onderhoud beperkt. Het ontwerp voorziet in zes strekdammen.

Het benodigde zand voor de oeverdijk wordt vanaf het water aangebracht. Hiervoor wordt het benodigde zand per beunschepen aangevoerd. Dit zand wordt door hydraulische kranen gelost op een grondpers (hydraulisch) en vervolgens naar de verwerkingslocatie getransporteerd. Voor de ligging van de grondpers bestaan twee mogelijkheden: het positioneren van de grondpers in de nabijheid van de tijdelijke loslocaties of het positioneren van de grondpers op een afstand van circa 3 kilometer uit de oever, waar voldoende diepgang is voor de beunschepen. Hierbij wordt het zand door een zinkerleiding naar de verwerkingslocatie getransporteerd. Door hierbij gebruik te maken van een verlengde retourwaterroute wordt de vertroebeling tot een minimum beperkt. Bij deze werkmethode zal een opjaagstation (booster) ingezet moeten worden om de grotere transportafstand te overbruggen (zie paragraaf 5.5.4).

Het gedeelte van het zand onder de waterlijn zal middels sproeien worden aangebracht. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een zogenaamd sproeiponton. Door de sproeikop net boven de waterbodem te situeren wordt vertroebeling tot het minimum beperkt.

De ophoogslag boven de waterlijn wordt eveneens hydraulisch aangebracht. Dit materiaal wordt echter niet met een sproeiponton maar door een combinatie van bulldozers en hydraulische graafmachines verwerkt. Het materieel zal over werkstroken binnen het werkgebied rijden. Ook de profilering van het zand vindt plaats met bulldozers en hydraulische graafmachines. De binnenberm van de oeverdijk wordt mogelijk van een kleilaag voorzien en de strekdammen worden vervolgens gerealiseerd. Tot slot wordt waar nodig de vegetatie ingezaaid en overige inrichtingselementen aangebracht.

De strekdammen, die het langstransport van zand reduceren, worden voor een gedeelte vanaf het water uitgevoerd (daar waar sprake is van voldoende diepgang) en gedeeltelijk vanaf het land (bij

onvoldoende diepgang). Om de ondergrond voldoende te laten zetten wordt eerst zand aangebracht volgens bovenstaande beschreven werkmethodiek. Na voltooiing van het zettingsproces wordt een deel van het zand afgegraven en wordt de zandkern geprofileerd. Deze werkzaamheden worden uitgevoerd middels drooggrond verzet materieel. De kern wordt afgedekt met een zink-of kraagstuk. Na het aanbrengen van het zink-of kraagstuk wordt de steenbekleding aangebracht. Bovenstaande werkzaamheden zullen zowel vanaf het land als vanaf water uitgevoerd worden.

5.4 Werkzaamheden kunstwerken en constructieve versterking

Naast de werkzaamheden die met name in grond worden uitgevoerd, worden binnen de Versterking ook kunstwerken en constructieve versterkingen gerealiseerd. In deze paragraaf worden de werkzaamheden aan kunstwerken en de constructieve versterking nader toegelicht.

5.4.1 Werkzaamheden kunstwerken

Zoals in hoofdstuk 4 is beschreven wordt binnen de Versterking vier bestaande kunstwerken vervangen door nieuwe kunstwerken. Daarnaast worden vier geheel nieuwe kunstwerken gerealiseerd. In tabel 4 zijn de betreffende kunstwerken weergegeven. Op de Beschrijving per module zijn deze weergegeven onder het onderdeel kunstwerken. Ook worden bij aansluitingen op vier bestaande kunstwerken een constructieve versterking gerealiseerd, deze zijn beschreven in de volgende paragraaf.

Tabel 8: Overzicht werkzaamheden kunstwerken

Benodigde aanpassing kunstwerk	Kunstwerken
Bestaande kunstwerken vervangen door nieuwe kunstwerken	1. Inlaat Westerkogge 2. Duiker Rietkoog 3. Hevelleiding Katwoude 4. Afwateringsduiker De Nes
Geheel nieuwe kunstwerken	1. Inlaat Noord 2. Uitlaatconstructie Noord 3. Uitlaatconstructie Zuid 4. Inlaat Zuid

Voor de bouw van nieuwe kunstwerken zal waar nodig eerst het bestaande kunstwerk geamoveerd worden. Vervolgens worden een bouwkuip en andere tijdelijke werken aangebracht waarin in den droge gewerkt kan worden. Dit betekent dat er een tijdelijke bronbemaling kan plaatsvinden. Gezien het een slappe veen- en kleibodem betreft, zal voor nieuwe kunstwerken een fundering en een kwelscherm worden aangebracht door middel van heien, trillen of drukken. Vervolgens wordt het betonwerk gerealiseerd waarin de installaties (pompen, etc.) worden geplaatst.

5.4.2 Werkzaamheden constructieve versterking

De constructieve versterkingen die binnen de Versterking toegepast worden, bestaan veelal uit lokale maatregelen in de vorm van een stalen damwand, die heiend, trillend of drukkend wordt aangebracht. Voor de constructieve versterking en lokale maatregelen kunnen ook de innovatieve methoden zoals beschreven in paragraaf 3.2.7 worden toegepast. Voor Uitdam dorp wordt de innovatieve methode ‘vernageling’ toegepast. Bij vernageling wordt een boorbuis onder een hoek in de dijk geboord, hierin worden nagels aangebracht en deze worden vastgezet door middel van grout. In figuur 39 is een ankerboormachine weergegeven, waarmee de boorbuis wordt geboord. In tabel 9 is weergegeven welke constructieve versterking en lokale maatregelen in het ontwerp

zijn opgenomen. Op de Beschrijving per module zijn deze weergegeven onder het onderdeel lokaal maatwerk.

Figuur 39: Ankerboormachine

Tabel 9: Overzicht werkzaamheden constructieve versterking

Type maatregel	Locatie (module | sectie)	
Constructieve versterking bij kunstwerken	1. Gemaal Westerkogge 2. Keersluis Hornsluis 3. Gemaal Warder 4. Gemaal Volendam	
Constructieve versterking bij lintbebouwing aan de dijk	1. (14 | EA-7A) Uitdam dorp	
Lokale maatregelen, in de vorm van een constructieve versterking[19]	1. (5 | HE-5A)	Bedijkte Waal
	2. (6 | HE-8)	Zwembad Warder, ter plaatse van Badhuisweg Warder
	3. (6 | HE-8)	Woning, Badhuisweg 16, Warder
	4. (8 | EA-1)	Woning, Zeedijk 3, Edam
		Woning, Zeedijk 2, Edam
		Woning, Zeedijk 2a, Edam
	5. (9 | EA-1)	Woning, Zeedijk 1, Edam
		Woning, Zeedijk 1a, Edam
		Woning, Zeedijk 1b, Edam
	6. (15 | EA-8)	Woning, Uitdammerdijk 42, Amsterdam
		Woning, Uitdammerdijk 40, Amsterdam
	7. (15 | EA-8)	Woning, Uitdammerdijk 36, Amsterdam
		Woning, Uitdammerdijk 35, Amsterdam

[19] Bij het uitvoeringsgereed maken van het ontwerp is bepaald waar lokale maatregelen nodig zijn, dit heeft ertoe geleid dat enkele locaties zijn gewijzigd in vergelijking met het Ontwerp Projectplan. Rondom Oosthuizen en Warder zijn lokale maatregelen bij woningen niet meer benodigd. Bij Edam en langs de Waterlandse Zeedijk zijn lokale maatregelen bij woningen toegevoegd. Alle geïnventariseerde lokale maatregelen zijn onderzocht in het geluid- en trillingsonderzoek behorend bij het MER (bijlage 7.1 en 7.3 van het Bijlagenboek).

5.5 Aanvoer van materiaal en gebruik materieel

De aanvoer van materiaal kan over land en water plaatsvinden, daarnaast zijn tijdelijke maatregelen, zoals loswallen, toegangsgeulen en depots benodigd. In de onderstaande paragrafen wordt hierop een nadere toelichting gegeven. Het tijdelijke ruimtebeslag wat hiervoor benodigd is, inclusief de werkstroken, is beschreven in paragraaf 4.6.

5.5.1 Aanvoer materiaal hoofdzakelijk over water

Voor de dijkversterking zijn grote hoeveelheden klei (circa 2,5 miljoen kuub), zand (circa 4,5 miljoen kuub) en waterbouwstenen (circa 0,5 miljoen ton) nodig. Deze materialen worden zoveel mogelijk over het water aangevoerd naar loslocaties aan de wal (loswallen). Er zijn 10 tijdelijke loslocaties (loswallen) voorzien (zie figuur 41), daarnaast zijn 8 tijdelijke toegangsgeulen en 2 tijdelijke vaarroutes voor vletten voorzien. Deze toegangsgeulen zijn noodzakelijk om de loslocaties met schepen met een diepgang van circa 3 meter te bereiken.

5.5.1.1 *Tijdelijke loswallen*

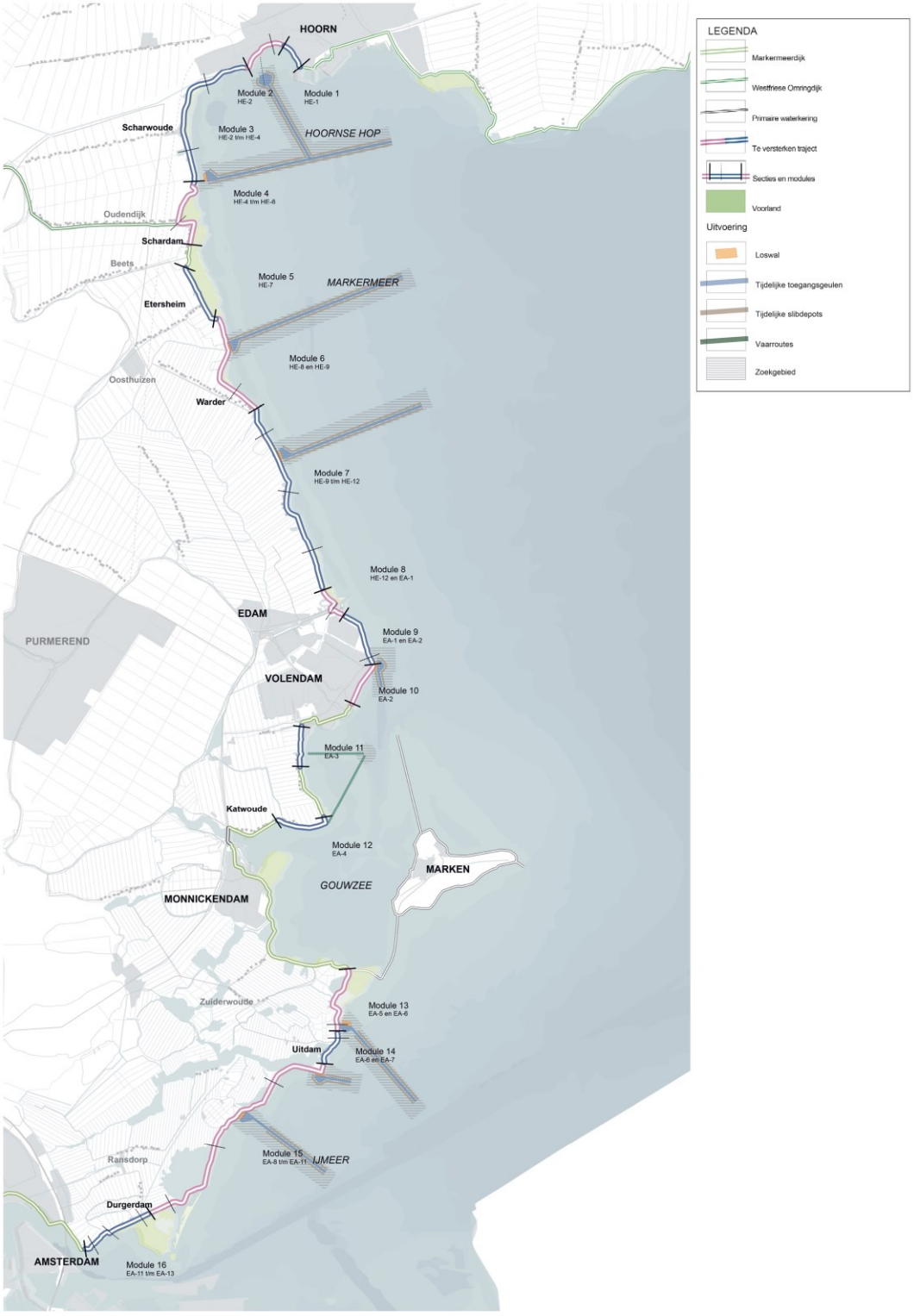
Voor de overslag van het bulkmateriaal van schip naar het land worden gedurende de uitvoering van de Versterking tijdelijke loswallen aangelegd. Vanaf de loswal wordt het materiaal over bouwwegen of lokale wegen naar de uiteindelijke locatie getransporteerd. Een voorbeeld van een tijdelijke loswal is in figuur 40 opgenomen.

Figuur 40: Tijdelijke loswal, zoals gebruikt bij de Zuiderdijk van Drechterland

Bij de keuze van de exacte locaties van de loswallen is rekening gehouden met omwonenden, bedrijven, beschermde gebieden, natuurwaarden, aanwezige kabels en leidingen, grondeigendom, archeologische verwachtingswaarden en de aanwezigheid van niet gesprongen explosieven.

Voor de start van de werkzaamheden worden de benodigde vergunningen, toestemmingen en ontheffingen aangevraagd. Hiertoe wordt onder meer een verkeersplan en een vaarwegmanagementplan opgesteld die met het bevoegd gezag zijn afgestemd. In het vaarwegmanagementplan wordt tevens aangegeven hoe de zorgplicht zoals beschreven in artikel 6.15 van het Waterbesluit en de artikelen 6.8 en 6.9 van de Waterregeling is ingevuld. Over de conclusies van deze plannen zal met alle belanghebbenden gecommuniceerd worden.

Mocht bij de voorbereiding of uit de wensen van de (vaar)wegbeheerders blijken dat andere of meer locaties wenselijk zijn, dan worden eerst hiervoor de benodigde vergunningen, toestemmingen en/of ontheffingen aangevraagd, voordat zij aangelegd worden.



Figuur 41: Tijdelijke toegangsgeulen, vaarroutes en loswallen (bijlage 11.26 van het Bijlagenboek)

5.5.1.2 *Tijdelijke toegangsgeulen*

Het Markermeer wordt gekenmerkt door zijn geringe diepte, in met name het noordelijke gedeelte. Omdat delen van het meer te ondiep zijn om de oever met een CEMT klasse V schip (Groot Rijnschip) te bereiken, is het noodzakelijk meerdere tijdelijke toegangsgeulen te creëren. Gemiddeld verloopt de waterbodem over een strook van enkele kilometers van NAP 0,0 meter tot NAP -4,0 meter. Uitgangspunten voor de tijdelijke toegangsgeulen zijn:

- benodigde waterdiepte voor schepen is 3,0 meter + 0,5 meter kielspeling (totaal 3,5 meter);
- minimale bodempeil bij zomerpeil (=NAP -0,2 meter): NAP -3,7 meter;
- minimale bodempeil bij winterpeil (=NAP -0,4 meter): NAP -3,9 meter.

De tijdelijke toegangsgeulen worden gebaggerd. Hiervoor is een ontgrondingenvergunning aangevraagd. Het vrijkomende materiaal wordt in depot gezet of afgevoerd. Wanneer het materiaal in depot worden gezet wordt bij de ligging, vormgeving en mogelijke afdekking rekening gehouden met onder meer mosselen, waterplanten, vertroebeling, waterstaatskundige aspecten en vaarweggebruikers. Voor de uitvoering zal in een Werkplan de wijze van omgang met het vrijkomende materiaal bepaald worden.

Bij de keuze voor de locaties van de tijdelijke toegangsgeulen en depots zijn locaties met veel mosselen en waterplanten zoveel mogelijk vermeden. Wanneer het vrijkomende materiaal in depot wordt gezet wordt na afloop de waterbodem ter hoogte van de depots en de tijdelijke toegangsgeulen in oorspronkelijke staat hersteld, dit wordt aangetoond met een peiling vooraf- en aan het einde van de werkzaamheden. Voor de tijdelijke toegangsgeulen benodigd voor het realiseren van de oeverdijk betekent dit binnen een jaar na afloop van de instelperiode, voor de overige tijdelijke toegangsgeulen betekent dit binnen een jaar na afronding van de werkzaamheden. Wanneer het materiaal wordt afgevoerd zal de waterbodem in oorspronkelijke staat worden hersteld door middel van natuurlijke aanslibbing.

Op twee locaties is het, vanwege geringe hoeveelheid van het benodigde materiaal of aanwezige waterplanten vegetatie, niet nodig of mogelijk om tijdelijke toegangsgeulen aan te leggen. Op deze locaties wordt het benodigde materiaal overgeslagen op kleinere bakken met een beperkte diepgang (vletten). De vletten worden vervolgens naar de oever gevaren via een tijdelijke vaarroute alwaar deze worden gelost. Op deze locaties zijn tijdelijke loswallen in de vorm van pontons voorzien.

5.5.2 Aanvoer materiaal deels over land

Overige materialen worden per as aangevoerd. Het betreft hier materialen als asfalt, beton, wapening en damwanden. Voor de aanvoer over de weg naar de versterkingsopgave wordt deels gebruik gemaakt van de bestaande wegen (rekening houdend met aslastbeperkingen). Binnen het gebied waar de dijkversterking plaatsvindt wordt zoveel mogelijk gebruikt gemaakt van bouwwegen (werkstroken) en alleen wanneer nodig van bestaande lokale wegen. In hoofdstuk 10 is aangegeven hoe deze hinder zoveel mogelijk beperkt wordt.

5.5.3 Depots

Wanneer het vrijkomend materiaal, zoals grond- en stortsteen & Noordse steen, civiel- en milieutechnisch voldoet, wordt het materiaal zoveel als mogelijk in het project hergebruikt. Dit kan betekenen dat dit tijdelijk opgeslagen dient te worden in een depot. Het materiaal dat wordt aangevoerd, zal zoveel mogelijk direct in de dijk worden verwerkt. Op enkele locaties zullen de depots ook worden ingezet als parkeervoorziening voor personeel en materieel, op deze locaties

worden ook uitvoeringsketen geplaatst. Het streven is om de depots zo dicht mogelijk bij of in het projectgebied te realiseren om de interne transportbewegingen te minimaliseren. Bij de keuze van de locatie van de depots is rekening gehouden met omwonenden, bedrijven, beschermde gebieden, natuurwaarden, aanwezige kabels en leidingen, grondeigendom, archeologische verwachtingswaarden, de aanwezigheid van niet gesprongen explosieven en de stabiliteit van de bestaande waterkering. In figuur 42 zijn deze locaties opgenomen. Het is de verwachting dat per overslaglocatie minimaal één depot benodigd is.

Indien depots niet binnen het werkgebied liggen worden in- en uitritten vanaf de tijdelijke bouwwegen naar de depots gemaakt om zodoende het onderliggende wegennet te ontzien. Op deze manier zal het bouwverkeer het lokale verkeer alleen kruisen en zal er geen menging ontstaan.

Voor de realisatie en gebruik van de depots worden voor start van de werkzaamheden de benodigde vergunningen, toestemmingen en ontheffingen aangevraagd. Mocht bij de voorbereiding of uit de wensen van de beheerders blijken dat andere of meer locaties wenselijk zijn, dan worden eerst hiervoor de benodigde vergunningen, toestemmingen en/of ontheffingen aangevraagd, voordat zij aangelegd worden.

Figuur 42: Tijdelijke depots (bijlage 11.27 van het Bijlagenboek)

5.5.4 Inzet van materieel

Om de dijkversterking uit te voeren, zal gedurende de uitvoeringsfase divers materieel worden ingezet. Het drijvend materieel wordt via het water aangevoerd en het overige materieel zal per as

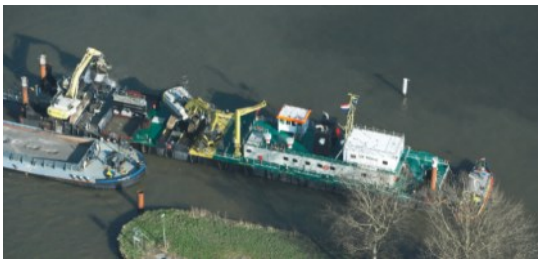
worden aangevoerd. Het betreft onder meer dumpers, graafmachines, bulldozers, en asfalteermachines. Het gebruik van deze materialen zal impact op de omgeving hebben in vorm van geluid-, stof- en/of trillingshinder. In paragraaf 10.1 is aangegeven hoe deze hinder zoveel mogelijk beperkt wordt.

In figuur 43 zijn afbeeldingen van diverse in te zetten materieel opgenomen.

Bulldozer

Booster

Dumper



Grondpers

Figuur 43: In te zetten materieel

5.6 Planning en fasering

Na de vaststelling van het Projectplan en het verkrijgen van de benodigde vergunningen, toestemmingen en ontheffingen starten de werkzaamheden, naar verwachting begin 2019. De werkzaamheden aan de Markermeerdijken zullen naar verwachting tot het eind van 2021 duren, met een mogelijke uitloop op enkele secties naar 2022. De meeste werkzaamheden vinden plaats tussen 06.00 en 19.00 uur. Een uitzondering hierop is de aanleg van de oeverdijk, hierbij is het werkvenster van 06.00 tot 23.00 uur. Indien daar aanleiding toe is, kan worden afgeweken van bovenstaande werktijden.

Bijzonderheden binnen de planning zijn het open en gesloten seizoen en de gehanteerde fasering.

5.6.1 Open en gesloten seizoen

Voor werken aan primaire waterkeringen geldt een zogenaamde gesloten periode; het stormseizoen. Dit is de winterperiode (van 15 oktober tot 15 april) waarbij hoogwater in het Markermeer kan optreden. De planning kan geoptimaliseerd worden door bepaalde werkzaamheden die geen negatieve invloed op de waterveiligheid hebben uit te voeren in het gesloten seizoen, mits aan de relevante veiligheidsvoorwaarden wordt voldaan. Dit houdt in dat de waterkering ten allen tijde zodanig in orde dient te zijn, dat de waterveiligheid gewaarborgd blijft.

Daarnaast kunnen werkzaamheden die de waterkering of een kunstwerk beperkt verzwakken en waarbij de waterkering of het kunstwerk binnen een beperkte periode (enkele dagen) terug op sterkte gebracht kan worden ook in het gesloten seizoen uitgevoerd worden. Daarbij wordt de calamiteitenorganisatie zodanig ingericht dat bij onverhoopt dreigend gevaar direct en adequaat kan worden opgetreden. Door te werken in het stormseizoen is de veiligheid van de waterkering en het achterliggende gebied eerder op orde. Daarnaast duurt de overlast voor de omgeving minder lang, doordat achter elkaar door gewerkt kan worden en de werkzaamheden deels in de winterperiode kunnen plaatsvinden.

5.6.2 Fasering

Gedurende de hele periode van uitvoering zal op veel plaatsen langs de dijk tegelijkertijd worden gewerkt. Dit is noodzakelijk onder meer door de ophoogslagen waarin de dijk wordt opgehoogd of verbreed. Er zijn steeds tussenpozen om de ondergrond de tijd te geven om te ontwateren en op stabiele wijze te laten zetten. Constructieve versterkingen (zoals een damwand) en kunstwerken kunnen vaak sneller worden aangebracht, afhankelijk van o.a. de lengte en de complexiteit van uitvoering. Bij de oeverdijk zijn met name grote hoeveelheden zand benodigd. Bij het bepalen van de fasering gelden de volgende uitgangspunten:

- De modules (of delen daarvan) met de langste uitvoeringstijd (inclusief zettingsperiode) worden eerst uitgevoerd. Er wordt dus niet op geografische volgorde gewerkt, bijvoorbeeld van Hoorn naar Amsterdam.
- De uitvoering vindt plaats in 'treintjes' langs de dijk, waarbij de verschillende werkzaamheden kort achter elkaar door verschillende machines worden uitgevoerd. Middels deze werkwijze blijft de waterkerende functie van de dijk gewaarborgd. Zie ook tabel 19 voor een nadere toelichting.
- De uitvoering vindt gelijktijdig in meerdere modules (of delen daarvan) plaats.
- Voorafgaand aan de start van de werkzaamheden wordt een detailplanning en een Werkplan opgesteld. Deze plannen worden voor de start van de werkzaamheden met belanghebbenden (zie ook hoofdstuk 10.1) gecommuniceerd.
- Bij het opstellen van de detailplanning wordt zo veel mogelijk rekening gehouden met het recreatieseizoen en de belangen van betrokken bewoners en ondernemers (zie paragraaf 11.1).
- Tevens geldt de randvoorwaarde voor het opstellen van de detailplanning dat met het broedseizoen en het rustseizoen van vogels rekening wordt gehouden (zie paragraaf 9.2).

Op de Beschrijving per module in hoofdstuk 7 staat per module de globale uitvoeringsduur.

5.7 Conditionering (overige uitvoeringsaspecten)

Voordat de uitvoering kan starten zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. In deze paragraaf worden de resultaten van deze onderzoeken gepresenteerd en zijn waar nodig de (beheers)maatregelen beschreven die genomen zullen worden.

In onderdeel 2, 3 en 5 van het Bijlagenboek zijn alle voor dit Projectplan relevante conditioneringsonderzoeken opgenomen.

5.7.1 Kabels en leidingen

Met een Oriëntatiemelding is binnen het gebied waar de dijkversterking plaatsvindt nagegaan op welke locaties kabels en leidingen worden verwacht. Aanvullend zijn overleggen met de kabels- en leidingbeheerders (netbeheerders) gevoerd om de geplande werkzaamheden en de werkwijze te

bespreken. Alle kabels en leidingen die een negatieve invloed ondervinden van de Versterking of de werkzaamheden worden verlegd of beschermd.

In het gebied liggen geen grote kritische transportleidingen. De aanwezige kabels en leidingen bestaan voornamelijk uit distributieleidingen en huisaansluitingen en betreffen:
- datatransportkabels;
- riolering onder druk en onder vrij verval;
- laag- en middenspanningskabels;
- waterleidingen;
- gasleidingen lage en hoge druk.

Aandachtspunten bij kabels en leidingen:
- Asbest Cement (AC)-leidingen: Indien een AC-leiding verlegd moet worden, dan wordt indien mogelijk de hele leiding vervangen in verband met aanwezige asbest.
- Damwanden: Bij het aanbrengen van damwanden of andere constructieve oplossingen moeten voorzieningen worden getroffen om de aanwezige kabels en leidingen te beschermen. Dit geldt bijvoorbeeld voor het strandbad bij Warder en de aansluiting bij de Hornsluis.
- Verdeelstations: Langs het dijktraject staan circa 15 trafostations en 5 gasverdeelstations. Om deze te beschermen, worden passende maatregelen genomen.

Het uitgangspunt is dat kabels en leidingen verlegd zijn voor de start van de uitvoering van de versterkingsmaatregelen. Indien dit niet mogelijk is, wordt in overleg met de netbeheerders gekeken of verleggen tijdens de uitvoering tot een mogelijkheid behoort. Indien dit ook niet tot de mogelijkheden behoort wordt in overleg met de netbeheerders beschermende maatregelen toegepast, indien ook dit niet mogelijk zal zijn, wordt er gekeken naar tijdelijk verleggingen om bedrijfszekerheid van het kabel en leidingen netten te garanderen. De verleggingsplannen worden in overleg met de netbeheerders opgesteld. Het beleid van HHNK is dat kabels in leidingen in de veiligheidszone mogen liggen, mits de waterveiligheid is aangetoond bij leidingbreuk en het aanleggen van de sleuf, daarnaast moet dit de oplossing zijn met de laagst maatschappelijke kosten. Het streven is de uitvoering van de verleggingen gecoördineerd te doen zodat een sleuf maar één keer open hoeft. Voor de verleggingen worden vooraf de benodigde toestemmingen verkregen. Hierbij zal voor aanvang van de verleggingswerkzaamheden de periode en dag worden gecommuniceerd met de bewoners en andere gebruikers, waarbij zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met de belangen. Indien nodig worden tijdelijke maatregelen getroffen. Dit is conform het Regionaal convenant ‘Kabels en Leidingen in en nabij waterkeringen’ dat in 2012 is afgesloten tussen HHNK en netbeheerders PWN, KPN en Liander.

5.7.2 Bodemverontreiniging

Deze paragraaf gaat in op de situering van de (potentieel) verdachte locaties en op de algemene procedurele aanpak van bodemverontreiniging en grondstromen bij het benodigde grondverzet. Voor de gehele Versterking geldt dat wordt gehandeld overeenkomstig de vigerende wet- en regelgeving op het gebied van de vrijkomende en te leveren grond, baggerspecie en bouwstoffen.

Omdat zowel op de dijk, als binnendijks, buitendijks, in het Markermeer en in watergangen handelingen worden verricht is er historisch onderzoek gedaan naar zowel de landbodem als ook (droge en natte) waterbodem. Deze onderzoeken zijn opgenomen in onderdeel 3 van het Bijlagenboek. Uit deze onderzoeken is gebleken dat er diverse potentieel verdachte locaties voor (water)bodemverontreiniging aanwezig zijn. Het betreft hier veelal oppervlakkige

verontreinigingen, die middels vergraven dan wel afdekken beheersbaar zijn. Het betreffen geen mobiele verontreinigingen, die beheerst moeten worden doormiddel van het in stand houden danwel inwerking houden van een bepaald beheers- of monitoringsysteem. Voordat hier werkzaamheden plaatsvinden zal nader onderzoek plaatsvinden, zie de volgende paragraaf.

Uit de onderzoeken zijn onderstaande gesaneerde locaties naar voren gekomen waarmee in het ontwerp rekening is gehouden:

- Module 11 (sectie EA-3): De Pieterman bij Volendam, een voormalige stort en nu in gebruik als vakantiepark. De locatie is gesaneerd. Een beschikking op grond van Wet bodembescherming is afgegeven en daarmee door bevoegde gezag formeel als afgerond beschouwd. Voor de locatie geldt een gebruiksbeperking. Toekomstige graafwerkzaamheden of aanbrengen van constructies in de afdeklaag evenals het veranderen van de overige beschermingsconstructies dienen gemeld te worden bij het bevoegd gezag, de Provincie Noord-Holland. Gezien het een gesaneerde locatie betreft zijn hier geen werkzaamheden voorzien.
- Module 13 (sectie EA-6): Op het terrein van Camping Jachthaven Uitdam (thans van EuroParcs) is (ongecontroleerd) materiaal gestort. Hier heeft een sanering plaatsgevonden. Een beschikking op grond van Wet bodembescherming is afgegeven en daarmee door bevoegde gezag formeel als afgerond beschouwd. Voor de locatie geldt een gebruiksbeperking. Toekomstige graafwerkzaamheden of aanbrengen van constructies in de afdeklaag evenals het veranderen van de overige beschermingsconstructies dienen gemeld te worden bij het bevoegd gezag, de Provincie Noord-Holland. Gezien het een gesaneerde locatie betreft zijn hier geen werkzaamheden voorzien.

Voor het gehele traject gelden de volgende algemene aandachtspunten met betrekking tot verdachte locaties op land- en waterbodem:

- Dammen: alle dammen die verwijderd worden voor de dijkversterking worden onderzocht, zodat het materiaal waar de dam mee is opgebouwd bekend is voor aanvang van de werkzaamheden.
- Slootdempingen: op meerdere locaties langs de dijk hebben slootdempingen plaatsgevonden, dit zijn verdachte gebieden. Wanneer hier werkzaamheden plaatsvinden wordt voor aanvang van de werkzaamheden de milieuhygiënische kwaliteit vastgesteld.
- Afgraven van de kruin: indien de kruin van de huidige dijk wordt afgegraven dan wordt voor aanvang van de werkzaamheden de milieuhygiënische kwaliteit vastgesteld.

5.7.2.1 *Chemisch-analytisch (water)bodemonderzoek*

Waar herinrichting plaatsvindt wordt chemisch-analytisch (water)bodemonderzoek uitgevoerd. Landbodem valt onder het regime van de Wet bodembescherming (Wbb) en waterbodem onder het regime van de Waterwet. Hierbij ligt de scheidslijn op de buitenkruinlijn van de bestaande primaire kering. Handelingen in de waterbodem worden gereguleerd middels een algemene regel; het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi).

Indien tijdens graafwerkzaamheden ter plaatse van onverdachte locaties op basis van zintuigelijke waarneming wordt geconstateerd dat sprake is van afwijkende bodemkwaliteit worden de graafwerkzaamheden gestaakt en zal chemisch-analytisch (water)bodemonderzoek worden uitgevoerd volgens de onderzoeksrichtlijnen om vast te stellen of sprake is van overschrijding van de desbetreffende interventiewaarde(n)[20]. Hierbij moet gedacht worden aan afwijkende geuren en

[20] Het betreft hier de onderzoeksrichtlijnen zoals opgenomen in de NEN 5740 en NTA 5755 en voor verkennend en nader waterbodemonderzoek de NEN 5720. Indien sprake is van asbest gelden de NEN 5707 (bodem) en NEN 5897 (puin).

kleuren, bovenmatig puin en asbestverdacht plaatmateriaal. Herbruikbare grond en waterbodem wordt bij afvoer conform Besluit Bodemkwaliteit (BBK) voorzien van een erkend bewijsmiddel, zijnde milieuhygiënische verklaring of productcertificaat.

5.7.2.2 *Raamsaneringsplan*

Voor de Versterking wordt een (raam)saneringsplan opgesteld, waarin beschreven wordt op welke wijze er met bekende en (nog) onbekende verontreinigingen wordt omgegaan. Een verontreiniging is land- (inclusief grondwater) en waterbodem, waarbij deze grond of baggerspecie concentraties bevat boven de gestelde interventiewaarde(n). Voor landbodem wordt dit plan formeel getoetst en beschikt door het bevoegd gezag, de Gedeputeerde Staten van de Provincie Noord-Holland[21].

In het (raam)saneringsplan worden de volgende standaard werkmethoden en procedures beschreven, die vallen onder de volgende saneringsvormen:

- Vergraven: afvoeren naar erkend be- of verwerker;
- Herschikken: verplaatsen van verontreiniging binnen het geval van bodemverontreiniging;
- Aanbrengen leef- of isolatielaag: afdekken van het geval van bodemverontreiniging met grond dan wel (half)verharding;
- In-situ sanering grondwater: bodemverontreiniging verwijderen middels natuurlijke/biologisch/chemisch afbraaktechnieken (zonder vergraving).

Voor waterbodem wordt dit plan ter informatie gedeeld met het bevoegd gezag. Elke vergraving in de waterbodem met concentraties boven de interventiewaarde wordt de te volgen saneringsmethodiek beschreven in een Werkplan, dat ter goedkeuring wordt aangeboden bij het bevoegd gezag, zijnde RWS (Rijkswater) of HHNK (niet-zijnde Rijkswater). Dit is een bijlage bij een melding in het kader van Blbi.

Hierin worden de volgende standaard werkmethoden en procedures beschreven, die vallen onder de volgende saneringsvormen:

- Vergraven: afvoeren naar erkend be- of verwerker;
- Aanbrengen leeflaag: afdekken van het geval van bodemverontreiniging met grond.

5.7.2.3 *Grondstromenplan*

Er wordt ten behoeve van de Versterking een Grondstromenplan opgesteld. Hierin wordt beschreven aan welke eisen de hier te gebruiken, de te leveren en af te voeren grond, baggerspecie en bouwstoffen dient te voldoen. In het Grondstromenplan staat eveneens beschreven hoe het vrijkomende materiaal binnen de vigerende wet- en regelgeving wordt onderzocht, vergraven, tijdelijke opgeslagen, bewerkt, getransporteerd en toegepast dan wel afgevoerd naar een erkend be- of verwerker. Dit plan wordt afgestemd met alle gerelateerde bevoegde instanties. Daarnaast wordt in separate Werkplannen invulling gegeven aan onder andere veiligheid en gezondheid, zoals het werken in en met verontreinigde grond volgens CROW 400. In relatie tot asbest wordt contact gezocht met de Arbeidsinspectie om vooraf afstemming te hebben hoe hiermee in de uitvoering omgegaan wordt. Hierbij wordt bepaald welke instantie optreedt als coördinerend bevoegd gezag in het kader van BBK, zoals bepaalt in artikel 4 lid 2 (Bbk).

Naast land- en waterbodem gelden voor bouwstoffen de volgende aandachtspunten:

- Asfaltwegen die binnen het gebied waar de dijkversterking plaatsvindt worden opgebroken worden vooraf, conform CROW210, onderzocht om de hergebruiksmogelijkheden te bepalen.

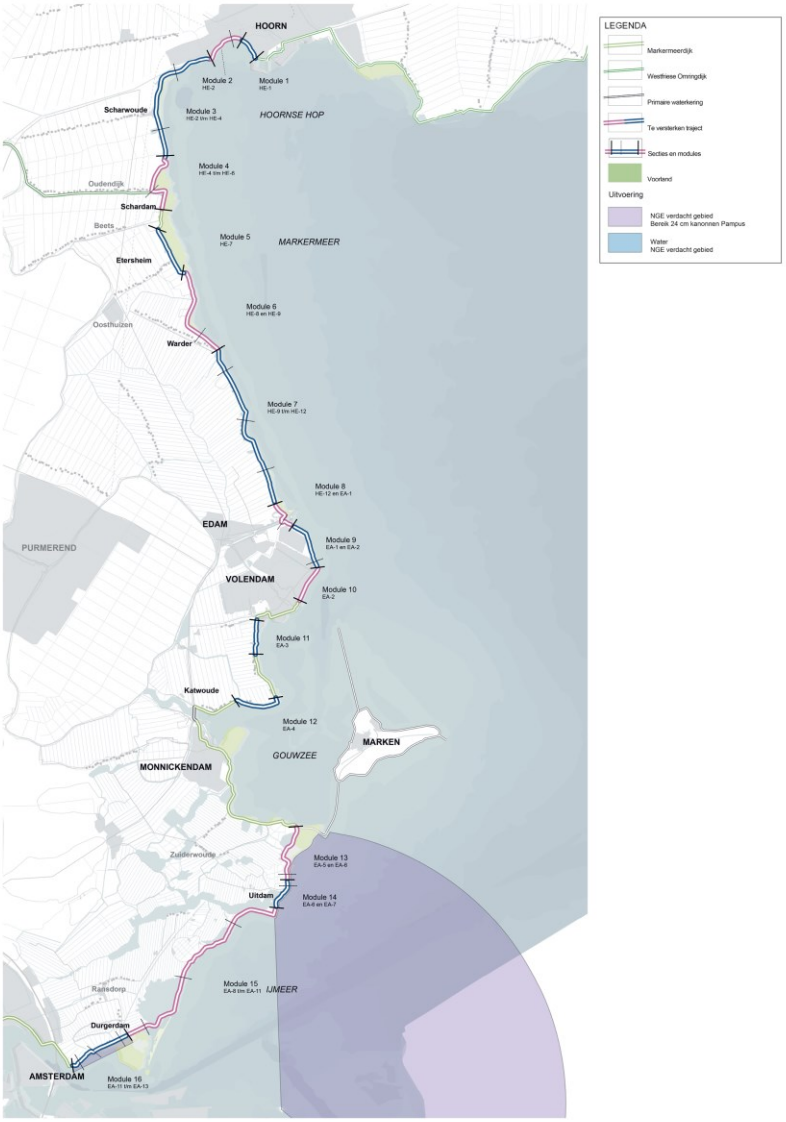
[21] Artikel 28 Wbb.

Indien materiaal niet herbruikbaar ofwel teerhoudend is, zal het worden afgevoerd naar een erkend be- of verwerker. Hierbij is geen sprake van saneren. Wel worden veiligheidsmaatregelen genomen.
- Verhardings- en funderingsmateriaal, niet-zijnde asfaltverharding, die binnen het gebied waar de dijkversterking plaatsvindt worden opgebroken worden vooraf onderzocht om de hergebruiksmogelijkheden te bepalen. Indien het materiaal niet (in het werk) kan worden hergebruikt wordt voorzien van een milieuhygiënische verklaring ofwel productcertificaat. Indien het materiaal niet herbruikbaar is, wordt het afgevoerd naar een erkend be- of verwerker. Hierbij is geen sprake van saneren. Wel worden veiligheidsmaatregelen genomen.

5.7.3 Niet gesprongen explosieven

Voor het gehele dijktraject en de waterbodem zijn twee vooronderzoeken uitgevoerd naar de mogelijke aanwezigheid van niet gesprongen explosieven (NGE), deze zijn in onderdeel 2 van het Bijlagenboek opgenomen.

Uit het vooronderzoek zijn de volgende verdachte gebieden naar voren gekomen:
- De bodem van het Markermeer is als geheel verdacht gebied. Het Markermeer is een gebied waar diverse vliegtuigongelukken staan geregistreerd, daarnaast is het Markermeer-IJmeer tijdens de Tweede Wereldoorlog gebruikt om bommenlast te droppen. De te baggeren vaargeulen moeten middels waterbodem detectie onderzocht worden voordat ze kunnen worden vrijgegeven.
- In de Uitdammer Die heeft een schijnvliegveld gelegen voor watervliegtuigen. Dit schijnvliegveld is volgens de bronnen diverse malen door de geallieerden gebombardeerd.
- Op Pampus heeft in de tweede wereldoorlog luchtafweergeschut gestaan. Het bereik van deze kanonnen over het Markermeer ligt deels binnen het te versterken gebied. In figuur 44 is het verdacht gebied afgebeeld.



Figuur 44: Verdacht gebied rond Pampus (bijlage 11.28 van het Bijlagenboek)

Voor de start van de uitvoering wordt van de verdachte gebieden een projectgebonden risicoanalyse (PRA) gemaakt. Uit deze risicoanalyse volgt de conclusie of de gebieden worden vrijgegeven of dat nadere detectie plaats moet vinden dan wel beschermende maatregelen moeten worden getroffen.

Voor de overige gebieden geldt dat de kans op het aantreffen van niet gesprongen explosieven klein is. Hiermee is het geen verdacht gebied. Voor alle werkzaamheden is een protocol opgesteld hoe om te gaan met zogenaamde toevalsvondsten.

5.7.4 Archeologie

Door ondertekening van het Verdrag van Malta heeft Nederland zich ertoe verplicht om in de ruimtelijke ordening rekening te houden met archeologische waarden in een gebied. Hierbij wordt het doel zoveel als mogelijk behouden van archeologisch erfgoed nagestreefd, waarbij behoud in

de bodem (in situ) de voorkeur heeft boven opgraven (ex-situ). Dit betekent het veiligstellen van de waarden door opgraven en deponeren. Via de Erfgoedwet[22] (per 1 juli 2016 van kracht) in aanvulling op die onderdelen uit de Monumentenwet 1988 die van toepassing zijn gebleven, heeft het Verdrag van Malta zijn doorvertaling gekregen in de Nederlandse wetgeving.

Het gebied rond de zeedijk Hoorn-Amsterdam is rijk aan bekende archeologische waarden en archeologische verwachtingsgebieden. Op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) zijn de archeologische terreinen aangegeven. In de nationale archeologische database Archis III van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) staan de onderzoeken en de archeologische waarnemingen. Daarnaast heeft voor het volledige plangebied archeologisch bureauonderzoek plaatsgevonden en heeft voor de waterbodem archeologisch opwateronderzoek[23]- en duikinspecties plaatsgevonden. De archeologische onderzoeken zijn in onderdeel 5 van het Bijlagenboek opgenomen.

5.7.4.1 *Verwachtingswaarden*

De gehele zeedijk, inclusief voorland, is een provinciaal monument. Langs de gehele lengte van het dijktraject zijn gebieden met een hoge archeologische verwachting te vinden, zoals in figuur 45 is weergegeven. Hierbij is soms een duidelijke relatie te zien met de aanwezige functies langs het traject. Veel van de huidige stads- en dorpsstructuren zijn aangemerkt als archeologische waardevol gebied. Het gaat om Hoorn, Scharwoude, Schardam, Warder, Etersheim, Edam, Volendam, Monnickendam, Uitdam en Durgerdam of nederzettingen die door dijkveranderingen en of wateroverlast zijn verdwenen of verplaatst. In al deze plaatsen geldt een hoge verwachting voor resten van (post)middeleeuwse bewoningssporen. Verder zijn in het gehele gebied (verlaten) huisterpen of veenterpen in het landschap aanwezig. Op deze locaties is een hoge verwachting voor laatmiddeleeuwse resten. De bekende buitendijkse vindplaatsen geven aan dat op een aantal locaties laatmiddeleeuwse bewoningssporen aanwezig zijn in het Markermeer. Op basis van het uitgevoerde archeologisch bureauonderzoek en de opwaterfase met multibeam en magnetometer is een verwachtingsmodel opgesteld voor het gebied buitendijks (deels voor het voorland maar merendeels onder water). Op het gebied van scheepsresten, verdronken archeologische vindplaatsen is voor een groot aantal locaties aangegeven waar een hoge verwachting voor geldt.

In de dijk kunnen resten van (post)middeleeuwse watermanagementstructuren verwacht worden. Het gaat bijvoorbeeld om (resten van) duikers, sluizen, molens en dijkmagazijnen. In de omgeving van wielen kunnen (post)middeleeuwse schepen gevonden worden die zijn afgezonken om de dijk te verstevigen of bij een dijkdoorbraak om de nieuwe dijk te funderen. Daarnaast kunnen (sporen van) militaire structuren worden aangetroffen. Buiten de bewoningskernen kunnen sporen van landbouwactiviteiten verwacht worden. Het gaat dan met name om verkavelingsstructuren zoals watergangen. Nederzettingssporen, zoals funderingen van laatmiddeleeuwse boerderijen, worden ook verwacht. Deze kunnen zich in de directe omgeving en zelfs onder het dijklichaam bevinden, omdat de dijken in het verleden mogelijk (deels) ergens anders lagen.

In tabel 10 zijn de bekende en verwachtingswaarden per module weergegeven, de cijfers corresponderen met cijfers uit tabel 11, die als legenda dient. Figuur 45 geeft de archeologische waarden visueel weer rondom het gehele dijktraject.

---

[22] De Erfgoedwet vervangt 6 wetten en regelingen op het gebied van cultureel erfgoed, waaronder de Monumentenwet 1988.

[23] Opwateronderzoek: Vanaf een varend schip met behulp van technieken als multibeam sonar of side scan sonar resten die reliëf veroorzaken in de waterbodem in beeld brengen.

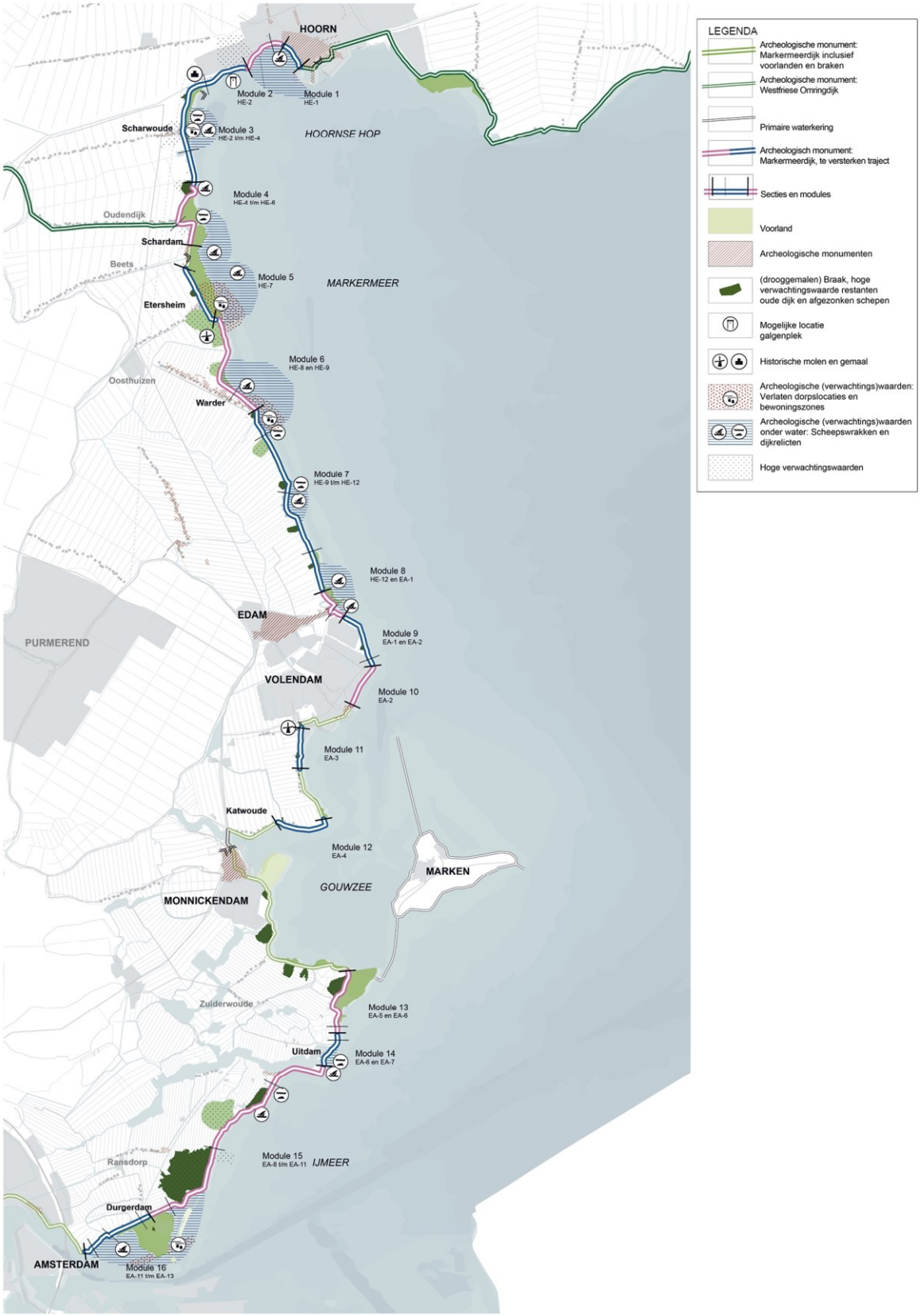
Tabel 10: Bekende en verwachtingswaarden per module

Module	Bekende waarden	Verwachtingswaarden
1	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
2	1, 2, 3	1, 2, 4, 5, 6, 7
3	1, 2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
4	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
5	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
6	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,
7	1, 2	4, 5, 6, 7,
8	1 ,2	1, 2, 3, 4, 5, 7
9	1, 2	2, 4, 5
10	1, 2	1, 2, 4
11	1, 2	1, 2, 3, 4, 6, 7
12	1, 2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
13	1, 2	4, 5, 6, 7
14	1, 2	1, 2, 3, 4, 8
15	1, 2	1, 2, 3, 4, 6, 8
16	1, 2, 3	1, 2, 3, 5, 7, 8

Tabel 11: Legenda horend bij tabel 10

Bekende waarden		Verwachtingswaarden	
1.	**AMK**	1.	verdwenen verwachtingswaarden binnendijks
2.	**Provinciaal monument**	2.	verdwenen verwachtingswaarden op/in de dijk
3.	**Waarneming**	3.	verdwenen verwachtingswaarden buitendijks
		4.	onderwater archeologische verwachtingswaarden
		5.	voorland
		6.	walen
		7.	waterwerken
		8.	militaire werken

In het ontwerp van de Versterking is zo veel mogelijk rekening gehouden met de archeologische waarden en de monumentale status van de dijk.



Figuur 45: Archeologische waarden (bijlage 11.11 van het Bijlagenboek)

5.7.4.2 *Nader onderzoek*

Op alle terreinen met hoge verwachtingswaarde en waar grondroerende werkzaamheden zullen plaatsvinden, waarbij de archeologische waarden verstoord zullen worden, wordt nader onderzoek verricht. Het doel van dit onderzoek is het vaststellen en waarderen van archeologische resten. Vervolgens wordt bepaald of en zo ja, in welke vorm vervolgonderzoek noodzakelijk is. Dit geldt eveneens voor de waterbodem, daar waar waterbodemroerende werkzaamheden zullen plaatsvinden waarbij archeologische waarden verstoord zullen worden (bijvoorbeeld door de aanleg van tijdelijke toegangsgeulen).

Voor de tijdelijke toegangsgeulen is een ontgrondingenvergunning aangevraagd bij RWS Midden-Nederland, ook deze ligt gelijktijdig met dit Projectplan ter inzage. Middels de ontgrondingenvergunning worden voor de tijdelijke toegangsgeulen door het stellen van voorschriften de archeologische belangen beschermd. Naast deze vergunning is in de Versterking zo veel mogelijk rekening gehouden met de archeologische waarden. Daar waar behoud in situ niet mogelijk is zullen mitigerende maatregelen worden genomen.

5.7.4.3 *Effecten*

Voor archeologie zijn alleen permanente effecten te verwachten. Deze effecten kunnen worden veroorzaakt door de Versterking zelf, maar ook door activiteiten die uitvoering gerelateerd zijn, zoals de tijdelijke toegangsgeulen en voorbelasting. De effecten op het aspect archeologie worden vooral veroorzaakt door de volgende werkzaamheden:

- Verplaatsen of aantasten van de bestaande waterkering waardoor de archeologische waarde van het provinciale monument wordt verstoord;
- Verstoren van niet eerdere geroerde (water)bodem, waardoor mogelijk intacte archeologische waarden worden verstoord;
- Veranderen (tijdelijk) van de grondwaterstand waardoor de conserveringstoestand van mogelijk aanwezige archeologische waarden wordt veranderd;
- Verplaatsen of verbreden van de waterkering waardoor mogelijk historische scheepswrakken en of locaties van water- en dijkbeheer, ambachten en militaire locaties die buiten het grondlichaam van de dijk liggen worden geraakt;
- Het aanbrengen van waterbouwstenen;
- Tijdelijke maatregelen, zoals het graven van toegangsgeulen, het tijdelijk storten van materiaal of tijdelijke bodemingrepen.

5.7.4.4 *Uitvoerbaarheid*

Op basis van de beschikbare informatie over de archeologische waarden en het uiteindelijke ruimtebeslag van het ontwerp is bepaald waar archeologisch waardevolle gebieden geraakt kunnen worden. Op basis van kengetallen is een dekkende en reële raming van de kosten met betrekking tot archeologie voor de Versterking opgesteld. De kosten voor ex-situ behoud van archeologie zijn van een totaal andere orde en grootte dan de kosten voor de civieltechnische werkzaamheden van de dijkversterking.

5.7.4.5 *Uitvoering*

Tijdens de diverse graafactiviteiten bestaat de kans dat er archeologische resten vrijgegraven worden. Het onderzoek zal conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) worden uitgevoerd, maar zal sober en doelmatig van aard zijn. In gebieden waar nader onderzoek niet het gewenste resultaat heeft geleverd en wel hoge verwachtingen zijn of in gebieden met hoge verwachtingen waar om civieltechnische redenen geen vooronderzoek mogelijk was, zullen

civieltechnische graafwerkzaamheden waar nodig onder archeologische begeleiding worden uitgevoerd. De gebieden worden vooraf besproken met bevoegd gezag. In vrijgegeven gebieden kan altijd een toevalsvondst worden gedaan. Dan treedt het protocol toevalsvondsten in werking en zal onder archeologische begeleiding verder gegraven worden.

Het onderzoek (veldwerk) zal, gezien de grote lengte van de dijk en de fasering van de civieltechnische werkzaamheden, zowel op het land als in de waterbodem, gefaseerd plaats vinden.

5.7.5 Grondverwerving

Voor de aanleg, het beheer en het onderhoud van de waterkering is het van belang dat de Alliantie vrijelijk kan beschikken over de binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking betrokken gronden en tijdelijk benodigde werkterreinen. Het dijklichaam is voor een groot deel eigendom van HHNK. Daar waar nodig worden de benodigde eigendommen conform het eigendommenbeleid van HHNK verworven. Het is niet nodig om woningen te verwerven. Daar waar derden gebruik maken van de eigendom van HHNK wordt dit gebruik beëindigd voor zover deze oppervlakte benodigd is voor de dijkversterking. Na de Versterking wordt door HHNK beoordeeld of verpachting wederom mogelijk is (zie paragraaf 11.1).

De oeverdijk en de versterking van de dijk in het Markermeer betreft voornamelijk eigendom van de Staat. De overige betrokken percelen betreffen eigendommen van diverse eigenaren; onder andere Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, gemeentelijke gronden en grond in bezit van particuliere partijen.

In totaal moet circa 148 hectare grond worden verworven, waarvan circa 7 hectare in eigendom is van Staatsbosbeheer, circa 2 hectare van gemeenten en recreatieschap en 136 hectare buitenwaarts van de bestaande waterkering ligt en in eigendom is van de Staat.

Van deze te verwerven grond ligt circa 12 hectare binnendijks en 136 hectare buitendijks. Eveneens wordt een oppervlakte van circa 19 hectare van het huidige wateroppervlakte omgevormd tot tussenwater gelegen tussen de huidige waterkering en de toekomstige oeverdijk. In overleg met de Staat (RWS), Recreatieschap en Staatsbosbeheer wordt de eigendomssituatie van het tussenwater bepaald.

Naast de grond die benodigd is als ondergrond van de nieuwe dijk, is tijdens de uitvoering tijdelijk gebruik nodig van circa 110 hectare grond nodig voor werkstroken, bouwwegen, voorbelastingen en depots. Een oppervlakte van circa 70 hectare van deze tijdelijk benodigde terreinen is in eigendom van De Staat en HHNK. Eveneens gaan transporten en werkzaamheden via het (buiten)water plaatsvinden. In de voorbereiding van de uitvoering worden de tijdelijk benodigde terreinen exact bepaald. Hiervoor worden de eigenaren en de gebruikers van de gronden individueel benaderd.

Het te kiezen spoor van de grondverwerving kan per individueel geval verschillend zijn. Als hoofdlijn wordt het minnelijk in eigendom verwerven van de permanent betrokken grond als uitgangspunt aangehouden. Als minnelijke verwerving niet mogelijk blijkt, kan worden overgegaan tot het opleggen van een gedoogverplichting of onteigening. Tijdens het grondverwervingstraject worden de verschillende sporen nader uitgewerkt. Hieronder wordt eerst ingegaan op de minnelijke verwerving en vervolgens op het opleggen van een gedoogplicht en de onteigeningsprocedure.

5.7.5.1 *Minnelijke verwerving*

Grondeigenaren van percelen die betrokken zijn bij de werkzaamheden worden benaderd door een grondverwerver. De grondverwerver laat de gronden die permanent benodigd zijn taxeren en onderhandelt met de grondeigenaar en voor zover benodigd met andere rechthebbende(n) zoals huurders en pachters. Daarbij wordt een volledige schadeloosstelling aangeboden op basis van een onteigeningstaxatie.

5.7.5.2 *Gedoogplicht*

Op basis van artikel 5.24 van de Waterwet heeft de beheerder (HHNK) de mogelijkheid een grondeigenaar en andere rechthebbenden een gedoogplicht op te leggen om de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk en de daarmee verband houdende werkzaamheden te gedogen, wanneer de beheerder van oordeel is dat de belangen van die rechthebbende onteigening niet vorderen. Een gedoogplicht kan opgelegd worden als de inbreuk die met de gedoogplicht op het eigendomsrecht wordt gedaan, evenredig is met het daarmee nagestreefde doel in het algemeen belang. Daaraan wordt voldaan indien het gaat om een gering oppervlakte van het totaal aan eigendom en er geen bijzondere omstandigheden zijn die onteigening vorderen. Een bijzondere omstandigheid kan zijn dat het overblijvende deel niet meer bruikbaar is voor zijn oorspronkelijke bestemming.
Tegen het besluit tot het opleggen van de gedoogplicht kan bezwaar worden gemaakt en kan een voorlopige voorziening worden aangevraagd. De schadeloosstelling is maximaal de volledige schadeloosstelling die zou gelden bij onteigening. Bij de berekening van de schadeloosstelling voor de gedoogplicht worden in ieder geval de gebruiksbeperkingen van de betrokken strook grond en het overblijvende deel meegewogen.

5.7.5.3 *Onteigening*

In situaties waarin geen minnelijke overeenstemming met de grondeigenaar wordt verkregen over het betrokken eigendom, en geen gedoogplicht kan worden opgelegd, heeft HHNK de mogelijkheid om deze te onteigenen. HHNK ontleent deze bevoegdheid aan de Waterwet (artikel 5.14) en de Onteigeningswet. De Onteigeningswet voorziet in de procedure en kent een tweetal fasen, namelijk de administratieve en de gerechtelijke fase.

De administratieve fase ziet toe op het aanwijzen van de te onteigenen gronden (onteigeningstitel) en het belichten van de noodzaak van de onteigening. De gerechtelijke procedure is bedoeld om de onderhavige grond te onteigenen en voor het vaststellen van de schadeloosstelling door de rechter. De Onteigeningswet bevat verschillende gronden (titels) voor de toepassing van het instrument van onteigening. De belangrijkste titel voor HHNK voor onteigening is titel II van de Onteigeningswet, waarbij de onteigening mogelijk is voor de aanleg, herstel, versterking of onderhoud en verbetering van waterkeringen.

HHNK dient een verzoek in tot onteigening op grond van titel II Onteigeningswet bij de Corporate Dienst van RWS van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. De onteigeningsprocedure kan worden ingezet als dit Projectplan is vastgesteld door het algemeen bestuur van HHNK. De Kroon kan het verzoek honoreren door de benodigde onroerende zaken ter onteigening aan te wijzen, of het verzoek afwijzen. De administratieve procedure eindigt met de publicatie van het Koninklijk Besluit (KB) in de Staatscourant en huis-aan-huisbladen. De administratieve onteigeningsprocedure duurt ongeveer één jaar.

Tijdens de gerechtelijke fase wordt de onteigening uitgesproken bij tussenvonnis door de onteigeningsrechter. De grondeigenaar wordt gedagvaard. Dagvaarding is mogelijk nadat het Projectplan is goedgekeurd door Gedeputeerde Staten. Het verkrijgen van het tussenvonnis neemt tussen de zes en twaalf maanden in beslag. De rechter spreekt de onteigening niet eerder uit dan dat het Projectplan onherroepelijk is. Nadat het tussenvonnis is gewezen, procederen partijen verder over de schadeloosstelling.

6 Waterstaatskundig beheer

Dit hoofdstuk beschrijft het dagelijks waterstaatskundig beheer en onderhoud (6.1), geeft aan wat de instelperiode inhoudt (6.2) en beschrijft ten slotte het juridische waterstaatskundig beheer (6.3).

6.1 Beheer en Onderhoud

HHNK is als beheerder verantwoordelijk voor de veiligheid en daarmee voor het beheer en onderhoud van de primaire waterkering. In de Beleidsnota Waterkeringen 2012-2017 (Van waterkeringen naar waterveiligheid) is opgenomen hoe HHNK de bestaande primaire waterkeringen beheert en onderhoudt. Dit huidige beleid wordt van toepassing op de reguliere versterking en de kunstwerken. Als waterkeringbeheerder voert HHNK een aantal beheer- en onderhoudstaken uit. Door middel van periodieke inspecties signaleert HHNK ongewenste situaties of schade aan waterkeringen en kunstwerken. Bij de schouw controleert HHNK de naleving van de taken die aan de onderhoudsplichtigen zijn opgelegd. Het regulier onderhoud bestaat onder meer uit het nemen van levensduur verlengende maatregelen (preventief onderhoud) en het onderhoud na stormschade (correctief onderhoud). Het reguliere onderhoud is in de onderstaande paragrafen beschreven.

6.1.1 Beheer en onderhoud reguliere versterking en kunstwerken

De bekledingen op waterkeringen die in het beheergebied van HHNK voorkomen zijn voornamelijk gras- en steenbekleding. Ook op de Markermeerdijken komen deze type bekledingen voor. De uitgangspunten bij het beheer van bekledingen zijn: kosteneffectief, integraal (dus alle belangen meewegen) en ecologisch verantwoord. Voor de modules waar een reguliere versterking plaatsvindt wordt de huidige onderhoudsstrategie gecontinueerd.

6.1.1.1 *Grasbekleding*

Momenteel vindt op de Markermeerdijken natuurtechnisch beheer plaats. Het nieuw inzaaien van een talud gebeurt bij voorkeur met een inheems grassenkruidenmengsel. Zo'n mengsel bevat een veelheid aan soorten, maar de omstandigheden (het milieu) bepalen welke soorten zich ontwikkelen. Het mengsel bestaat uit soorten die zorgen voor een goed gesloten begroeiing met een goede doorworteling, wat belangrijk is voor de erosiebestendigheid van de grasmat. Daarnaast levert het grassenkruidenmengsel een bijdrage aan de ecologische waarde van de dijktaluds. Nieuw ingezaaide taluds worden beheerd conform het 'ontwikkelbeheer' van HHNK, vervolgens wordt natuurtechnisch beheer voortgezet, zoals beschreven in hoofdstuk 5 van de Beleidsnota Waterkeringen (HHNK, december 2012).

6.1.1.2 *Steenbekleding*

De gebruikelijke waterbouwstenen, zoals basalt, worden hoofdzakelijk voor de dijkversterking gebruikt, op markante locaties wordt de kenmerkende Noordse steen hergebruikt. Steenbekleding zorgt ervoor dat de kern van de dijk beschermt is tegen de golfbelasting. De steenbekleding wordt onderhouden door de kieren met gelijksoortig materiaal te vullen en diep wortelende planten zo nodig te verwijderen. Hiermee wordt het huidige beheer voortgezet. Omtrent de keuze van de waterbouwsteen wordt nog overleg gevoerd met de Provincie in het kader van het landschappelijke en cultuurhistorisch goed inpassen van het provinciaal monument (wettelijk verplichte ruimtelijke inpassing).

6.1.1.3 *Kunstwerken en constructies*

Voor het beheer en onderhoud van waterkerende kunstwerken, niet-waterkerende objecten en bijzondere waterkerende constructies wordt het beheer en onderhoud uitgevoerd zoals beschreven in het beheer- en onderhoudsplan voor de betreffende kunstwerken. Nieuwe kunstwerken en constructies worden aan dit plan toegevoegd. Het huidige beheer wordt hiermee voortgezet.

6.1.2 Beheer en onderhoud oeverdijk

De oeverdijk is een nieuw type primaire kering. Daarom wordt in deze paragraaf het beheer en onderhoud van de oeverdijk nader toegelicht.

Het beheer en onderhoud is gericht op het in stand houden van de oeverdijk inclusief de strekdammen, de natuurbeheertypen op de oeverdijk en in het tussenwater. Op de kruin van oeverdijk is een onderhoudspad voorzien. Het beheer en onderhoud kan vanaf dit pad worden uitgevoerd. Ook is het mogelijk om het onderhoud vanaf het (tussen)water uit te voeren. Om dit onderhoud mogelijk te maken worden voorzieningen getroffen, zoals laad-, los- en te waterlaat-plaatsen. Dit kan in de vorm van een constructie of zandige oplossing.

In module 2 is het Stadsstrand van Hoorn voorzien, dit strand wordt onderhouden conform de samenwerkingsovereenkomst tussen HHNK en de gemeente Hoorn. Op hoofdlijnen komt het erop neer dat de waterveiligheid wordt beheerd door HHNK en de inrichting en overige voorzieningen worden beheerd door de gemeente.

In module 3 is met name de natuurontwikkeling voorzien. Het beheer en onderhoud zal voor deze module met name gericht zijn op het instandhouden van de aangebrachte natuurbeheertypen, zoals hieronder nader beschreven. Dit komt erop neer dat de gehele oeverdijk (zowel de waterveiligheid als de natuurlijke inrichting) wordt beheerd door HHNK. Voor het natuurbeheer kunnen in een later stadium nog afspraken worden gemaakt met andere beheerorganisaties.

6.1.2.1 *Taluds oeverdijk Markermeerzijde*

Het dijkontwerp is erop gericht het onderhoud als gevolg van het zandtransport te beperken. De morfologische ontwikkeling van het onderwatertalud wordt gemonitord door middel van peilingen. Daarnaast worden bij de nabijgelegen (jacht)havens vaargeulen gemonitord, om te controleren of er geen ongewenste verondiepingen plaatsvinden. Voor zowel het oeverdijkprofiel als de vaargeulen en havens wordt eerst een nulsituatie vastgelegd ter referentie.

De verwachting is dat door de slijtlaag (zie figuur 19), de oeverdijk voor minimaal 25 jaar onderhoudsvrij zal zijn. Na deze periode zal op een aantal locaties herverdeling van zand nodig zijn of extra zand worden aangebracht wanneer er sprake is van erosie.

6.1.2.2 *Strekdammen en opsluitconstructies*

De strekdammen en opsluitconstructies zijn zo ontworpen dat deze in principe onderhoudsvrij zijn. Indien tijdens reguliere inspectie en/of monitoring blijkt dat onderhoud aan deze constructies nodig is, kan steen worden bijgestort.

6.1.2.3 *Beheer en onderhoud aan natuurbeheertypen en tussenwater*

In module 3 wordt de oeverdijk natuurlijk ingericht. Met name in het tussenwater, maar ook op de taluds van de oeverdijk worden natuurbeheertypen aangebracht die specifiek beheer en onderzoek vereisen. Dit specifieke beheer zal de komende periode in overleg met belanghebbende partijen tot stand gebracht worden. Een eerste aanzet voor het beheer en onderhoud per natuurbeheertype

wordt hieronder nader omschreven. Het definitieve beheer en onderhoud, inclusief de afspraken met belanghebbende partijen, zal worden vastgelegd in het Instandhoudingsplan. In figuur 46 zijn deze natuurbeheertypen op kaart weergegeven.

Zoete plas: Het beheer en onderhoud is gericht op het zorgen voor voldoende doorstroming, zie voor de te nemen maatregelen en monitoring bijlage 9.10 van het Bijlagenboek, en handhaven van het peil. Het peil in het tussenwater wordt beheerd via nieuw te realiseren kunstwerken rond het tussenwater die een vast winter- en zomerpeil zullen nastreven. De gehanteerde peilen zijn in de zomerperiode NAP -0,6 m en in de winterperiode NAP -0,4 m. In de vroege lente mag het neerslagoverschot worden behouden om de oeverlanden (De Hulk) te laten inunderen.

Belangrijk daarbij is dat het water in het tussenwater voldoende kan doorstromen. Het tussenwater krijgt helder water en waterplanten. Bovendien voorziet het tussenwater in ondieptes die als kraamkamer voor vis kan dienen en luwten voor watervogels.

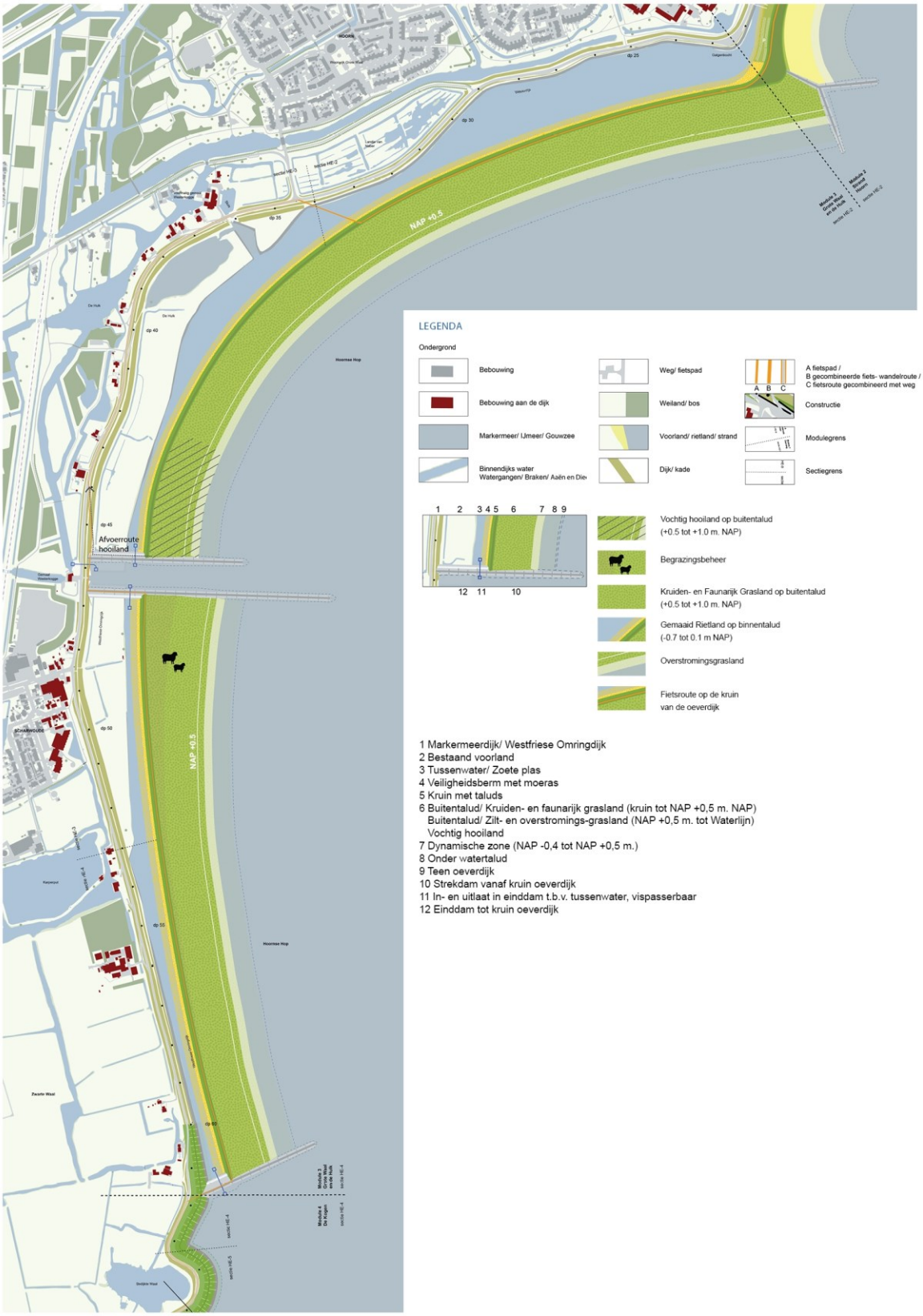
Moeras: Het beheer en onderhoud is gericht op het zorgen dat het tussenwater niet mag verlanden. Hierbij mag landriet oplopen op het talud en overjarig riet is gewenst. Bomen zijn ongewenst, deze zullen actief worden verwijderd. Twee keer per jaar zal inspectie plaatvinden, hieruit blijkt of onderhoud nodig is vanuit dijkveiligheid of om bepaalde natuurbeheertypes te behouden en/of te stimuleren. Richtlijnen wanneer onderhoud uitgevoerd dient te worden, worden beschreven in het Instandhoudingsplan. Het onderhoud zal alleen worden uitgevoerd in overeenstemming met een ecoloog.

Het talud wordt ingezaaid met een kruiden/soortenrijk mengsel (dijkmengsel met aanvulling). Het beheer en onderhoud op het binnentalud bestaat uit één keer per jaar maaien en afvoeren, hiervan mag worden afgeweken in overeenstemming met een ecoloog.

Vochtig hooiland: Het beheer en onderhoud van de sectie met Vochtig hooiland bestaat uit het jaarlijks voor de start van het gesloten seizoen maaien.

Kruiden- en faunarijk grasland: Het beheer en onderhoud van het Kruiden- en faunarijk grasland zal bestaan uit één keer per drie jaar maaien (gefaseerd). Afwijken is mogelijk in overleg met een ecoloog. Eventueel is ook gefaseerde beweiding mogelijk. Op enkele vooraf aangewezen locaties mogen wilgen blijven bestaan, de overige wilgentenen worden jaarlijks verwijderd.

Zilt- en overstromings-grasland: Het beheer en onderhoud voor het zilt- en overstromingsgrasland zal in grote lijnen het beheer en onderhoud voor kruiden- en faunarijk grasland volgen. Naar verwachting zal het beheer en onderhoud minder benodigd zijn omdat de vegetatie minder aanwezig zal zijn door veelvuldige overstroming en door de golfaanval vanaf het Markermeer.



Figuur 46: Natuurbeheertypen oeverdijk

6.2 Instelperiode

Om de onzekerheden in de morfologische processen die relevant zijn voor het ontwerp van de oeverdijk in beeld te krijgen, wordt gebruik gemaakt van een zogenaamde instelperiode. De instelperiode maakt deel uit van de aanlegfase en beslaat een periode van 5 jaar na oplevering. Gedurende deze 5 jaar wordt het morfologisch gedrag van de oeverdijk geobserveerd, met onder meer als doel gegevens te leveren om gewenste ontwikkelingen te bevestigen of om ongewenste ontwikkelingen tijdig te kunnen signaleren. Indien nodig kunnen gedurende de instelperiode nadere maatregelen worden getroffen om de veiligheid voor de resterende levensduur te borgen. Deze maatregelen worden beschreven in een Monitoring, Evaluatie en Maatregelenplan, dit plan wordt afgestemd met de relevante beheerders, zoals RWS en HHNK. Mogelijke maatregelen zoals het (her)profileren en locatie specifiek dimensioneren van de slijtlaag worden uitgevoerd zoals beschreven in hoofdstuk 5. Het (her)profileren en dimensioneren valt binnen het in dit Projectplan opgenomen permanente ruimtebeslag. Door het toepassen van de instelperiode kan het aanlegprofiel van de oeverdijk in eerste instantie worden geminimaliseerd.

6.3 Legger en Peilbesluit HHNK

Vanwege het veiligheidsbelang stelt HHNK eisen aan eventueel (mede)gebruik van een waterkering en de ruimte er omheen. Wat daar wel en niet mag, staat beschreven in de Keur van HHNK. De legger is het juridische document, waarin de vorm, ligging, afmeting en constructie van de waterkering én de zones voor het duurzaam in stand houden van de waterkering zijn vastgelegd. Hierbij worden verschillende zones onderscheiden: de zone waterstaatswerk (de waterkering), de beschermingszone en het profiel van vrije ruimte. Activiteiten binnen deze zones, zoals graven of het plaatsen van een object, zijn op basis van de Keur slechts toegestaan als wordt voldaan aan de algemene regels of wanneer HHNK hiermee heeft ingestemd door het verlenen van een watervergunning.

De Legger Markermeerdijken uit 1992 (HHNK, BK11.03873 en BK11.03874) geeft een nadere beschrijving van de huidige opbouw en dimensies van de dijk en de waterkerende kunstwerken.

Nadat de Versterking gerealiseerd is, wordt een nieuw leggerbesluit in procedure gebracht. Dit leggerbesluit legt de definitieve vorm, ligging, afmeting en constructie van de primaire kering (reguliere dijkversterking en oeverdijk) en de daarbij behorende (beschermings)zones vast. Ook zal de afwaardering van de primaire kering achter de oeverdijk worden verwerkt in de legger. Deze ‘oude’ dijken krijgen de status van regionale kering. Deze behouden dan ook de status van een genormeerde kering wegens de hoeveelheid te keren water in het ontstane tussenwater.

Tot het moment van vaststellen van het nieuwe leggerbesluit, valt het nieuwe waterstaatswerk al wel onder de bescherming van de Keur. In de Keur is opgenomen dat in dat geval de ligging, vorm, afmeting en constructie van het waterstaatswerk aangehouden worden zoals aangegeven in het Projectplan en dat de grenzen van het waterstaatswerk, de beschermingszone en het profiel van vrije ruimte wordt aangehouden zoals aangegeven in bijlage 2 van de Keur. Op de basiskaart opgenomen in bijlage 11.1 van het Bijlagenboek zijn deze grenzen van het waterstaatwerk visueel weergegeven.

Naast de waterkeringen worden in het kader van het project ook diverse watergangen en bijbehorende kunstwerken aangelegd of gewijzigd. Ook voor deze waterstaatswerken wordt na realisatie een leggerbesluit in procedure gebracht.

Behalve wijzigingen aan de waterstaatswerken zelf, kan het door wijzigingen in het binnendijkse watersysteem (bijvoorbeeld het omleggen van watergangen) ook noodzakelijk zijn om waterpeilen (peilvakken) in te stellen of aan te passen. Dit gebeurt door middel van een peilbesluit. Op dit moment zijn binnendijks geen wijzigingen voorzien.

Een deel van de aanpassingen zullen worden uitgevoerd in het beheergebied van RWS. De huidige beheergrens van RWS ligt op de buitenkruin van de primaire kering, bij een buitenwaartse versterking en bij de oeverdijk wordt de buitenkruin van de nieuwe kering richting het Markermeer verschoven. Op grond van de definitieve situatie zal daarom ook een verschuiving in beheergrenzen tussen RWS en HHNK gaan plaatsvinden.

Omdat ten tijden van het vaststellen van dit Projectplan RWS bevoegd is voor het peilbeheer in het Markermeer kan dit peilbesluit voor de modules 2 en 3, waarbij de oeverdijk is toegepast, pas worden vastgesteld na verschuiving van de beheergrenzen. Tot die tijd wordt het vigerende peilbesluit van het Markermeer aangehouden. Na realisatie van de Versterking en verschuiving van de beheergrenzen zal door HHNK een nieuw peilbesluit worden opgesteld en vastgesteld voor het nieuwe beheergebied. De toekomstige peilen in het tussenwater zijn in de zomerperiode NAP -0,6 meter en in de winterperiode NAP -0,4 meter.

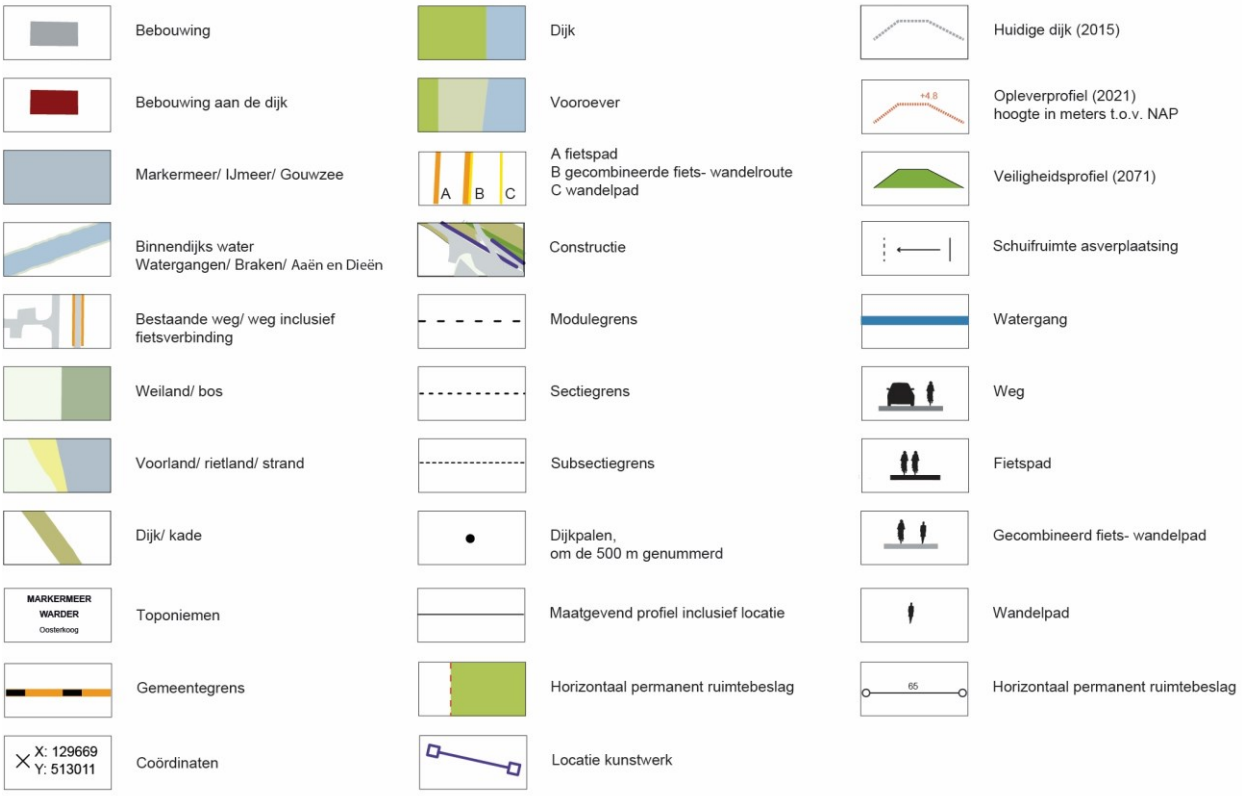
7 Beschrijving per module

De Beschrijving per module in dit hoofdstuk laat per module de uitwerking van de gekozen oplossing (voorkeursalternatief) zien, inclusief eventuele inpassingsmaatregelen en meekoppelkansen. Per module is ook het daarbij behorende ruimtebeslag opgenomen. Dit is overgenomen van de basiskaart, uit bijlage 11.1 van het Bijlagenboek. De basiskaart toont het horizontale permanente ruimtebeslag en het opleverprofiel 2021. Waar sprake is van het aanpassen of vernieuwen van kunstwerken zijn hiervan visualisaties opgenomen. Een impressie van uitvoering van de versterkingsmaatregelen geeft een indruk van de wijze van uitvoering. Verder bevat de Beschrijving per module het beheer en onderhoud van de versterkte dijk en de nieuw gerealiseerde kunstwerken.

De Beschrijving per module geeft hiermee een publieksvriendelijk overzicht van de in die module voorziene versterkingsmaatregelen en de uitvoering daarvan (inclusief een planning) aan bewoners en andere betrokkenen.

Bij strijdigheid tussen de tekst van de Beschrijving per module en de tekst van (de rest van) het Projectplan prevaleert laatstbedoelde tekst.

Een algemene legenda bij het kaartmateriaal is opgenomen in figuur 47. Voor kaarten en tekeningen met een groter detailniveau wordt verwezen naar bijlage 11.1 van het Bijlagenboek.



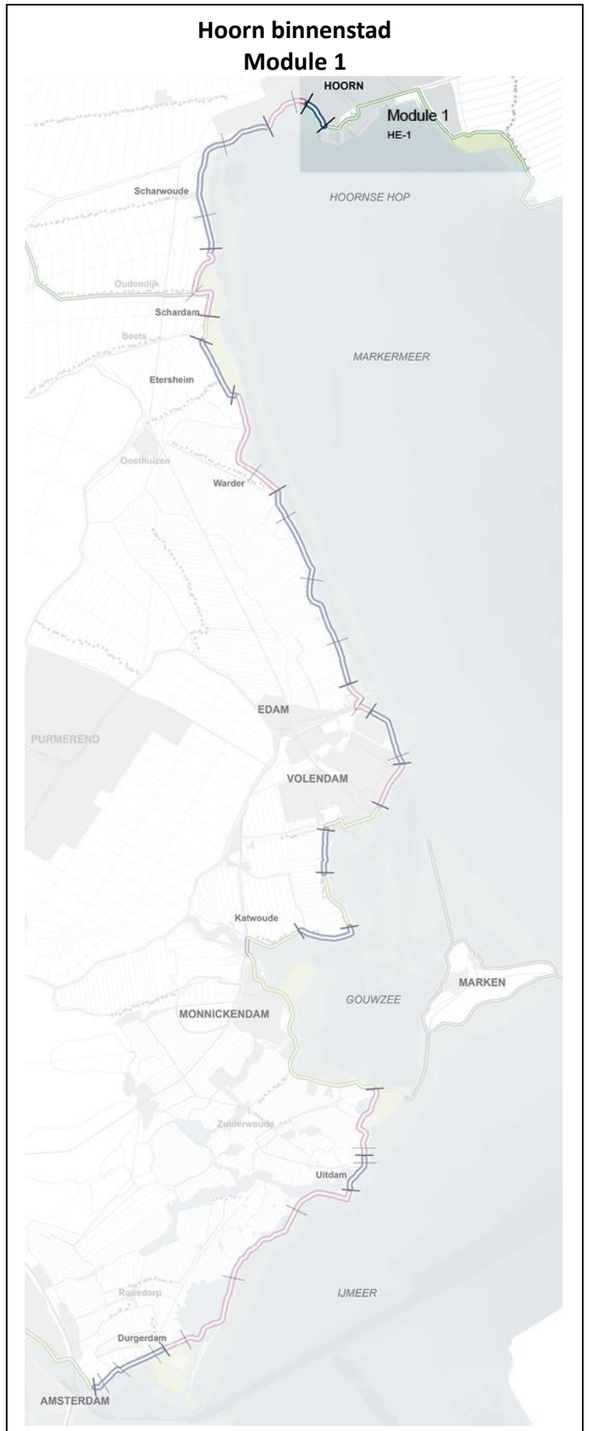
Figuur 47: Legenda voorlopig ontwerp en maatgevende dwarsprofielen

Hoorn binnenstad
Module 1

Dijk 20, Dijkpaal 5 – 10+40

Huidige situatie: Westerdijk gezien vanaf de schouwburg.

Impressie: Westerdijk gezien vanaf de schouwburg.



Module 1 (dijkpaal 5 tot 10+40)
Secties HE-1 (dijkpaal 5 tot 10+40)

Huidige situatie

- Module 1 loopt van Visserseiland tot Schouwburg Het Park.
- De dijk maakt onderdeel uit van de Westfriese Omringdijk, de gehele dijk is provinciaal monument.
- Aan de binnenzijde van de dijk ligt lintbebouwing en de historische binnenstad van Hoorn, dit is een beschermd stadsgezicht.
- Het beeld aan de binnenzijde van de dijk bestaat uit twee delen. Een gedeelte met diverse parkeervoorzieningen die direct aan de dijk grenzen, dit is de locatie waar de oude schouwburg stond. En een gedeelte waar een rij huizen tegen de (nieuwe) schouwburg aan staat (dijkpaal 9+10 tot 10+40), waarvan de tuinen direct aan de dijk grenzen.
- Tussen de weg en het wandelpad staat, tussen Visserseiland en de blusdam, een bomenrij.
- Ter plaatse van dijkpaal 8+20 is een blusdam aanwezig.
- Ter plaatse van deze blusdam is tevens een informeel strandje.
- Het buitendijks gelegen Hoornse Hop maakt deel uit van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (Vogelrichtlijn). De grens hiervan ligt ongeveer 80 meter uit de oever.
- Een deel van de dijk is bekleed met Noordse steen.

- De weg ligt achter de dijk.
- Het fietspad ligt op de weg achter de dijk en achter de huizen.
- Het voetpad (asfalt) ligt op de kruin van de dijk.

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Het aanleggen van een berm aan de buitenzijde van de dijk met een minimale kruinverhoging, voor de gehele module (sectie HE-1 van dijkpaal 5 tot 10+40).

- Het rechttrekken van de kruin van de dijk tot NAP +2,7 m, dit is een minimale ophoging ten opzichte van de huidige situatie. Op een aantal locaties is dit maximaal 0,2 meter, op de overige stukken is dit minder.
- De aanleg van een buitendijkse berm met een breedte van circa 5 meter. Het totale extra ruimtebeslag van de berm en het talud is circa 7 meter.
- Het terugbrengen van de blusdam.

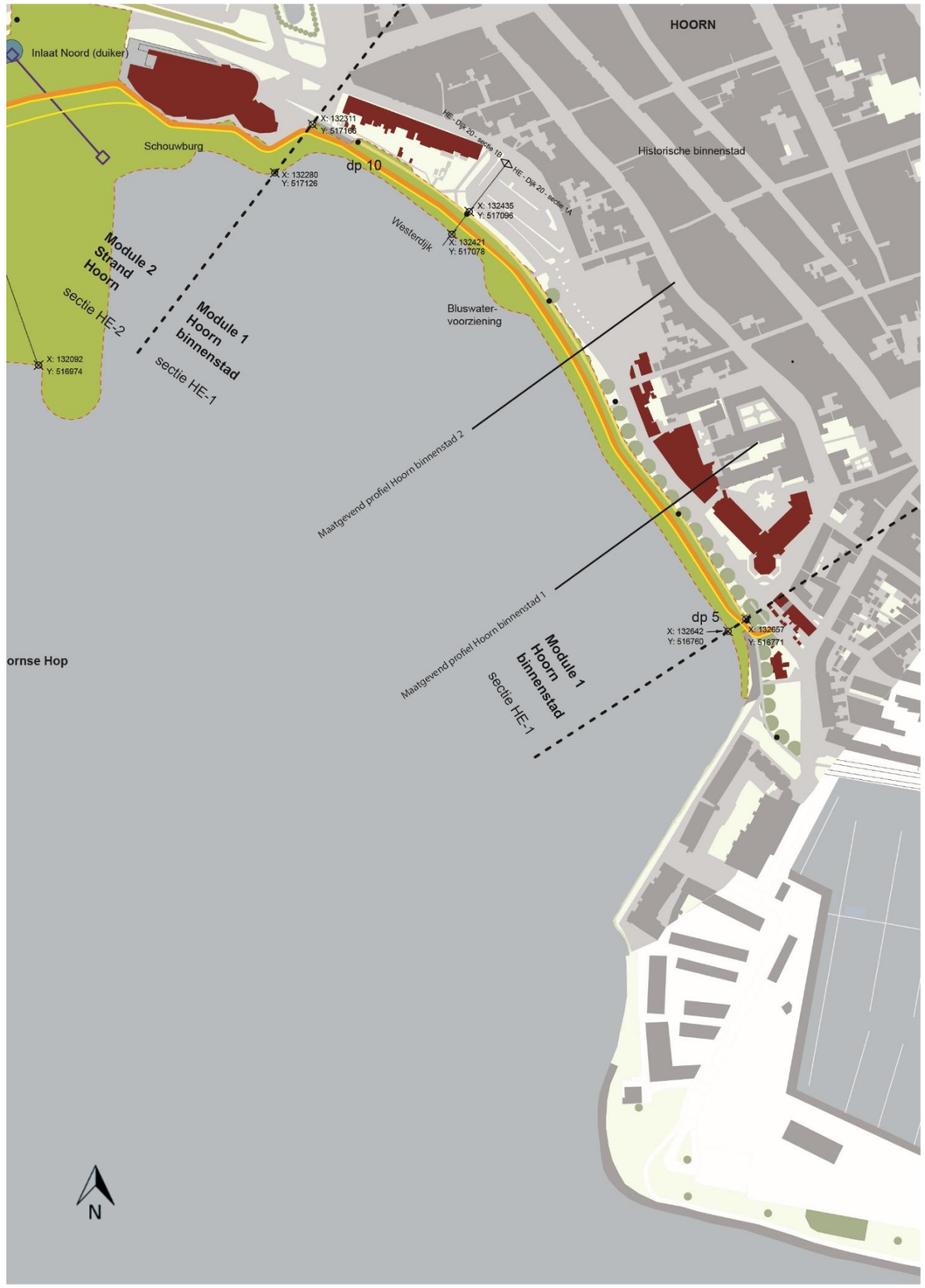
De infrastructuur op de dijk wijzigt niet in vergelijking met de huidige situatie, ter plaatse van de weg zijn geen werkzaamheden voorzien en op de kruin van de dijk blijft het wandelpad aanwezig.

Daarnaast wordt de doorgaande fiets- en wandelverbinging Hoorn-Amsterdam aangelegd, deze komt op de buitenberm te liggen. De inrichting hiervan wordt verder uitgewerkt door gemeente Hoorn.

Lokaal maatwerk

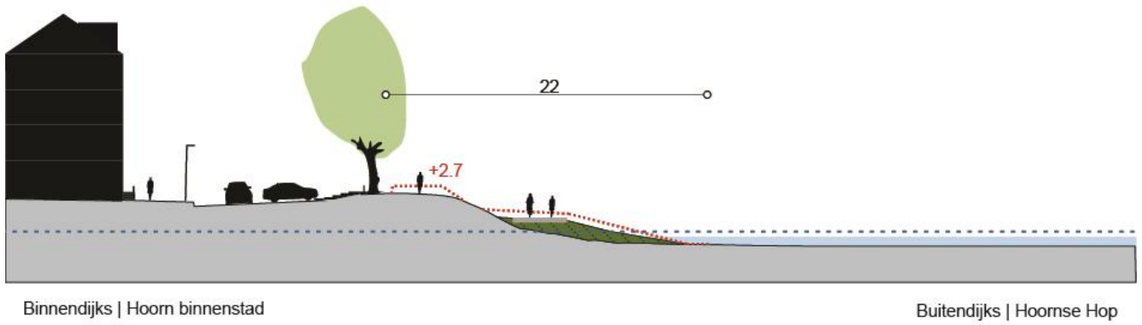
Niet van toepassing op deze module.

Voorlopig ontwerp module 1

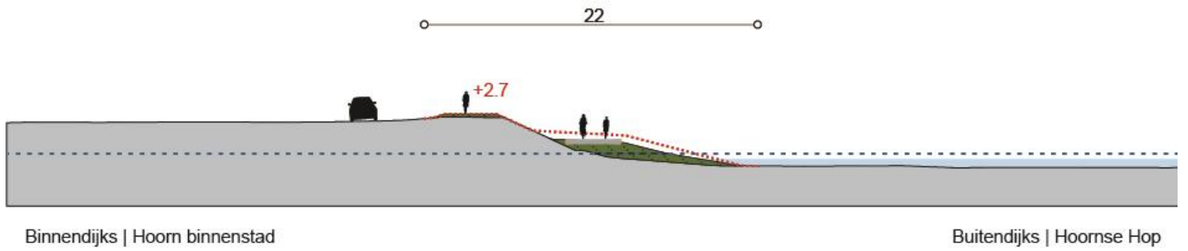


Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

Maatgevend profiel sectie HE-1A ter plaatse van dijkpaal 6+10
Profiel is van toepassing van dijkpaal 5 tot 7



Maatgevend profiel sectie HE-1B ter plaatse van dijkpaal 7+50
Profiel is van toepassing van dijkpaal 7 tot 10+40



Kunstwerken
Binnen deze module zijn kunstwerken.

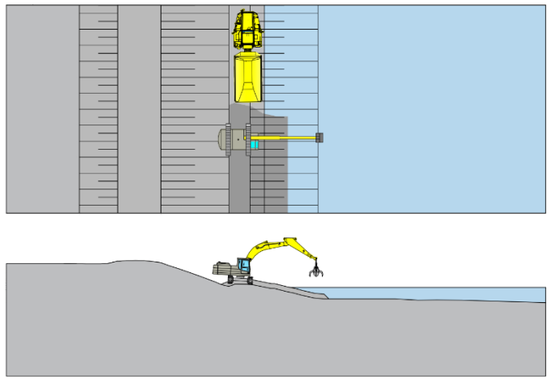
Impressie Hoorn binnenstad
Huidige situatie: Westerdijk gezien vanaf Visserseiland.

Impressie Hoorn binnenstad
Impressie: Westerdijk gezien vanaf Visserseiland.

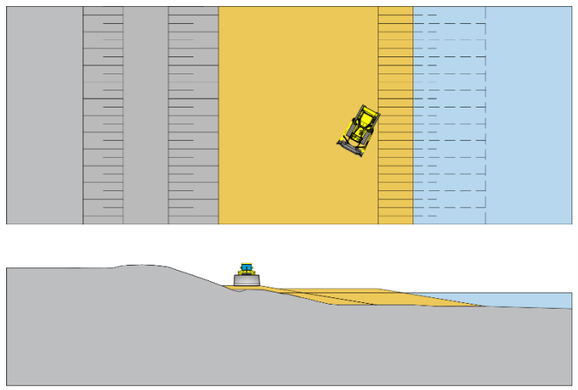
Impressie uitvoering

Aanbrengen berm aan de buitenzijde van dijkpaal 5 tot 10+40

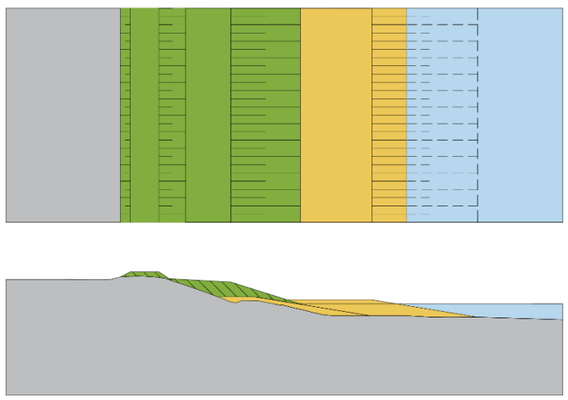
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



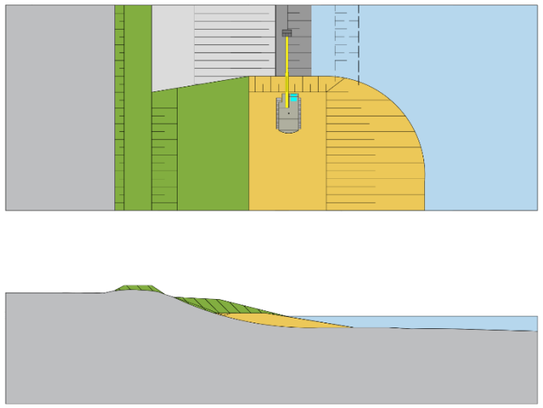
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog).



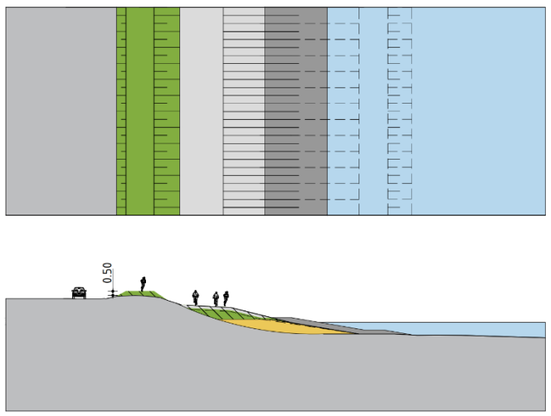
3. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie (klei) vanuit depot aanbrengen.



4. Na rustperiode afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



5. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

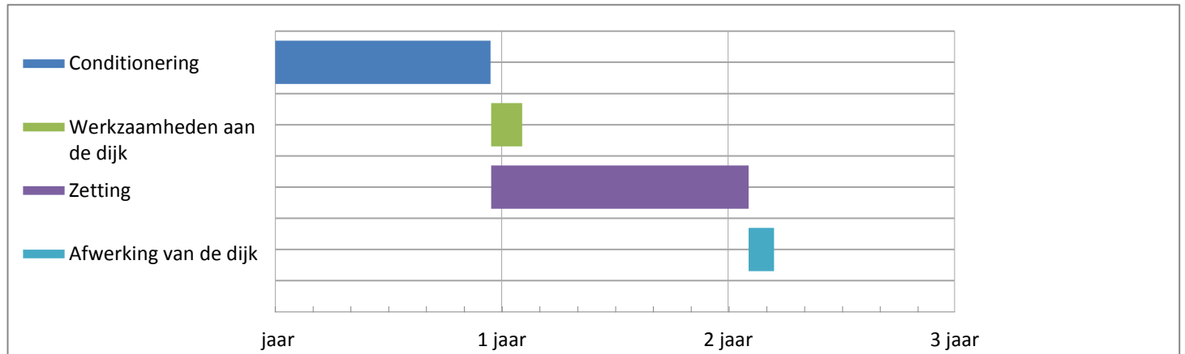
Conditioneringen: Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.

Werkzaamheden aan de dijk: Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving.
Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.

Zettingen: Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.

Afwerking van de dijk: Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.



Module 1 doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

De grasbekleding, steenbekleding en stortbermen worden beheerd door het Hoogheemraadschap. Gemeente Hoorn beheert de fiets- en wandelverbinding op de berm, het voetpad op de kruin en de recreatieve voorzieningen.

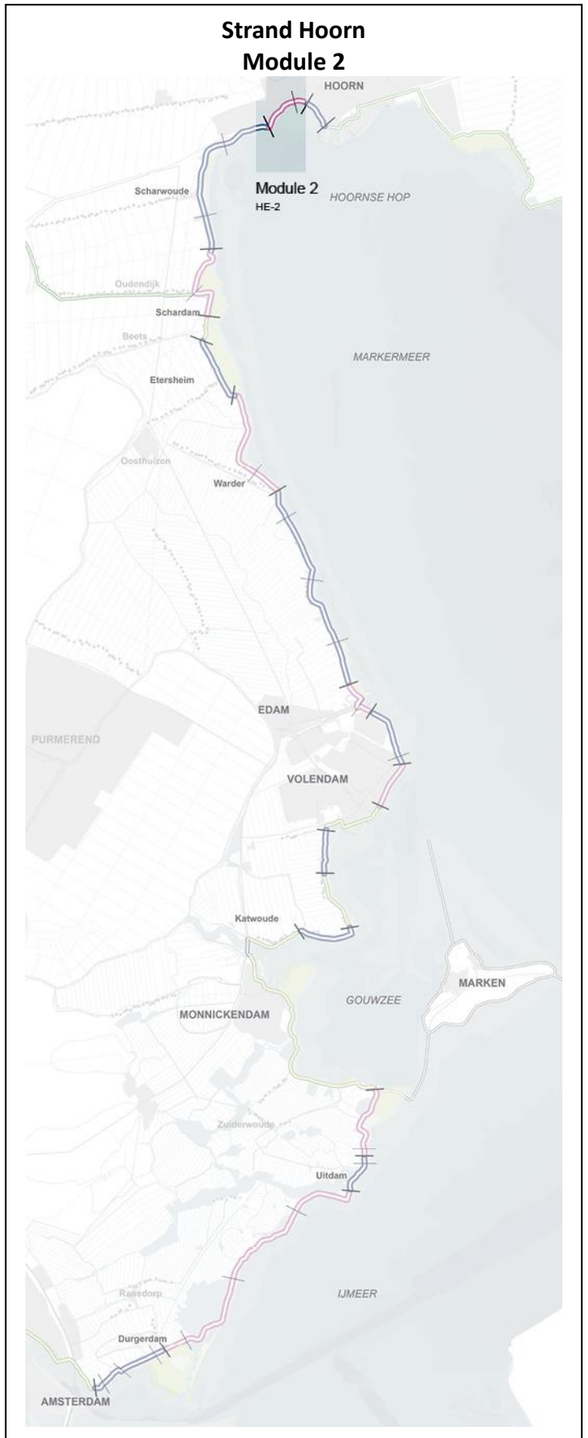
Het beheer van de grasbekleding is erop gericht dat de graszode erosiebestendig is. Hiervoor wordt de grasbekleding volgens het principe "natuurtechnisch beheer" onderhouden. Dit wil zeggen twee keer per jaar maaien en afvoeren, maaien en afzuigen, begrazing of een combinatie hiervan.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal twee keer per jaar en tijdens en na slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

Strand Hoorn
Module 2
Dijk 20, Dijkpaal 10+40 - 22+50

Huidige situatie: Grote Waal gezien vanaf de Galgenbocht.

Impressie: Grote Waal gezien vanaf de Galgenbocht.



Module 2 (dijkpaal 10+40 tot 22+50)
Secties HE-2A (dijkpaal 10+40 tot 22+50)

Huidige situatie

- Module 2 loopt vanaf Schouwburg Het Park tot aan de Galgenbocht.
- De dijk zelf behoort tot de Westfriese Omringdijk en is een provinciaal monument.
- Binnendijks is bebouwing aanwezig van woonwijk de Grote Waal, de bebouwing is divers, deze bestaat uit appartementencomplexen en woonhuizen.
- Op de dijk is rond 1960 een kanteldijk aangebracht.
- De dijk biedt hier een wijds uitzicht over het Markermeer. De Galgenbocht vormt een markant uitzichtpunt (kaap).
- Een deel van de dijk is bekleed met Noordse steen.
- Het buitendijks gelegen Hoornse Hop maakt deel uit van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (Vogelrichtlijn). De grens ligt circa 100 meter uit de oever.
- Ter plaatse van dijkpaal 14 ligt de officiële zwemwaterlocatie Zon en Vreugd.

- De weg, gecombineerd met fietspad, ligt op de kruin van de dijk.
- Op de kanteldijk van de dijk ligt een (gras)voetpad.

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Een oeverdijk ter plaatse van de gehele module (sectie HE-2A, dijkpaal 12+50 tot 22+50)
- Vóór de bestaande dijk wordt een halfhoge zandige dijk in het Markermeer aangelegd. Het talud aan de zijde van het Markermeer is heel flauw waardoor een breed strand ontstaat.
- Op de oeverdijk wordt door de gemeente Hoorn een stadsstrand gerealiseerd.
- Het strand aan de zijde van het Markermeer heeft een breedte van gemiddeld circa 120 meter.
- Om het zandtransport van de oeverdijk en het strand te beperken worden strekdammen en opsluitconstructies aangelegd. Deze zijn bekleed met (breuk)steen.
- Achter de kruin van de oeverdijk is een berm aanwezig, op deze berm wordt een parkeerplaats door de gemeente Hoorn aangelegd.
- Tussen de oeverdijk en de huidige oever blijft een circa 10 meter breed water bestaan: het tussenwater.
- Om de waterhuishouding van het tussenwater in orde te houden wordt ter plaatse van dijkpaal 13 een inlaatconstructie (“Inlaat Noord’) gerealiseerd (voor toelichting zie Kunstwerken).
- Op een tweetal locaties wordt door de gemeente Hoorn een brug aangelegd om van de huidige dijk de parkeerplaats te kunnen bereiken (circa dijkpaal 17+50 en 21+50).

De infrastructuur wijzigt niet in vergelijking met de huidige situatie. De huidige weg blijft op de huidige kruin liggen, inclusief het fietspad. Op de kanteldijk van de dijk blijft het huidige voetpad aanwezig.
De doorgaande fietsverbinding Hoorn-Amsterdam ligt op de kruin van de oeverdijk. Ook aan de buitenzijde van Schouwburg Het Park wordt een fietspad aangelegd.

Op de kruin van de oeverdijk komt een wandelpad, daarnaast wordt de strekdam bij de Galgenbocht overloopbaar gemaakt.

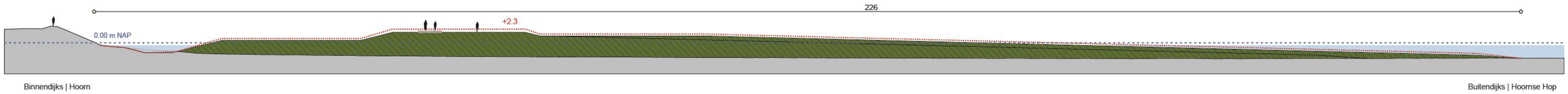
Lokaal Maatwerk

Niet van toepassing voor deze module

Voorlopig ontwerp module 2

Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

Maatgevend profiel sectie HE-2A ter plaatse van dijkpaal 20
Profiel is van toepassing van dijkpaal 12+50 tot 22+50

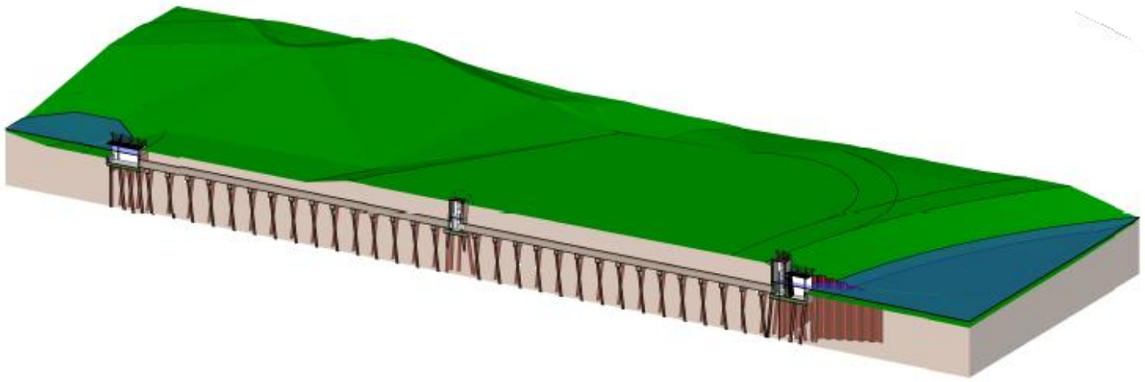


Kunstwerken

De nieuw te realiseren Inlaat Noord bevindt zich ter plaatse van dijkpaal 13. De inlaat verbindt het noordelijk tussenwater met het Markermeer. De inlaatconstructie wordt in de vorm van een duiker aangelegd en zal onder vrij verval functioneren. De inlaat bestaat uit een in- en uitstroomconstructie en is voorzien van twee inspectieschachten.

Impressie inlaatconstructie

Inlaat Noord.



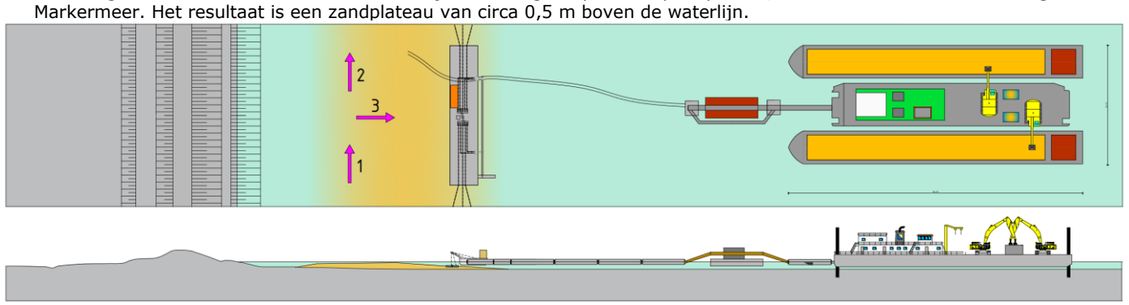
Impressie strand Hoorn

Bron: gemeente Hoorn

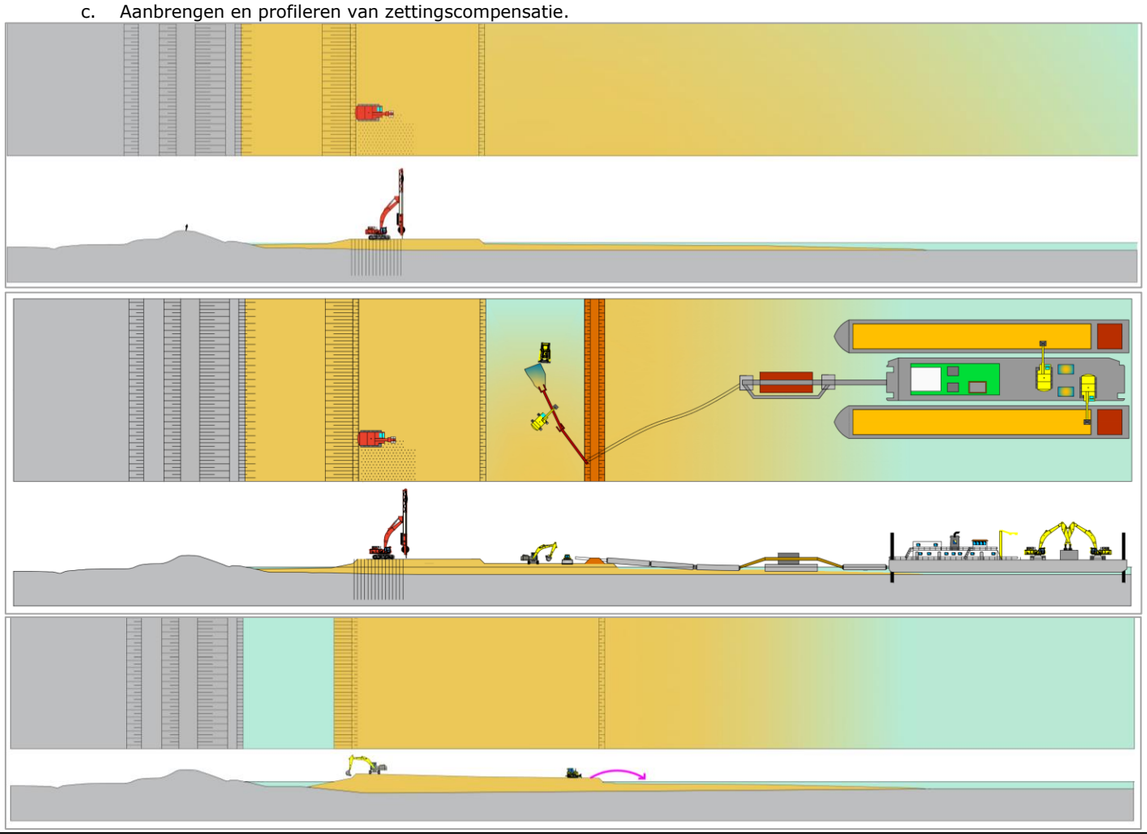
Impressie uitvoering

Aanleggen oeverdijk van dijkpaal 12+50 tot 22+50

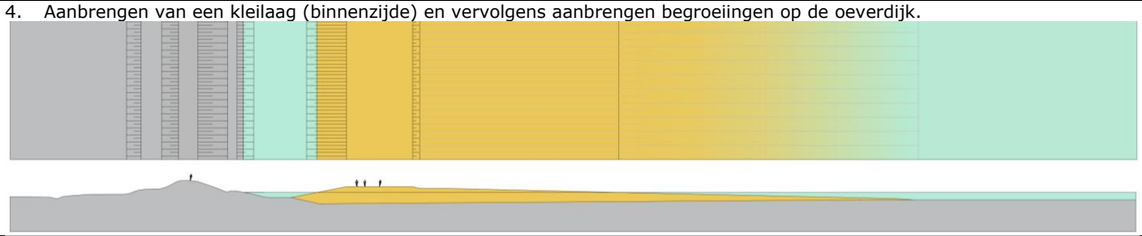
1. Verwijderen van objecten in het aanleggebied en treffen van maatregelen om vertroebeling bij het opspuiten te voorkomen.
2. Aanbrengen van zand tot net onder de waterlijn middels grondpers en sproeiponton, werkend vanaf de kust richting het Markermeer. Het resultaat is een zandplateau van circa 0,5 m boven de waterlijn.



3. Aanbrengen van zand in een “droge” slag, in verschillende compartimenten
- Verwerken en profileren zand middels bulldozer en hydraulische graafmachine (walploeg);
- Aanbrengen verticale drainage ter plaatse van:
    a. Fietspad, binnenberm;
    b. Strekdammen;
    c. Aanbrengen en profileren van zettingscompensatie.



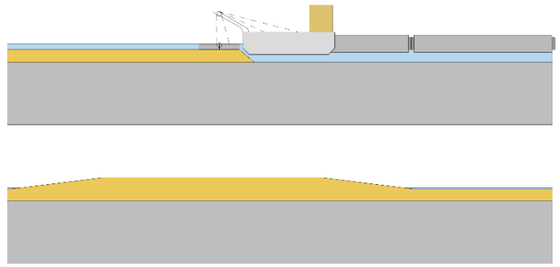
4. Aanbrengen van een kleilaag (binnenzijde) en vervolgens aanbrengen begroeiingen op de oeverdijk.



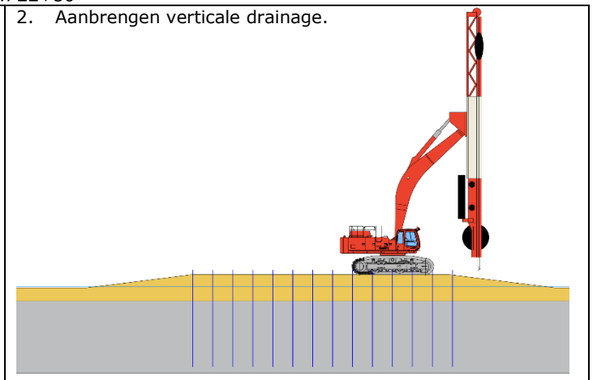
Impressie uitvoering

Aanleggen strekdammen ter plaatse van dijkpaal 12+50, 17+50 en 22+50

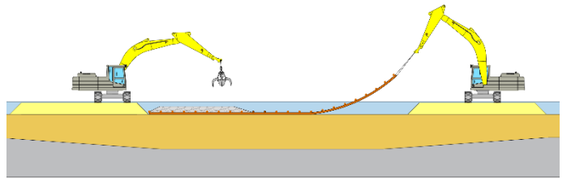
1. Aanbrengen van zand (hydraulisch) ten behoeve van zettingscompensatie en voorbelasting.



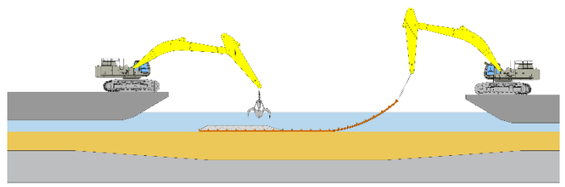
2. Aanbrengen verticale drainage.



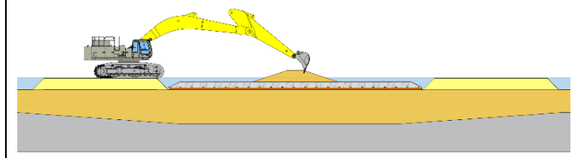
3. Aanbrengen tijdelijke bouwweg en plaatsen kraagstuk en afzinken.



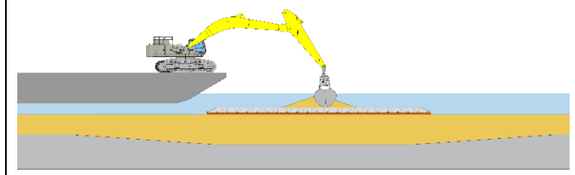
Bij voldoende diepgang wordt de strekdam vanaf het water gebouwd.



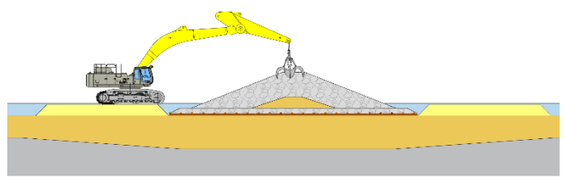
4. Aanbrengen geotextiel en zandkern.



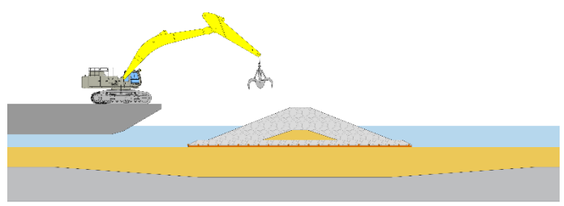
Bij voldoende diepgang wordt de strekdam vanaf het water gebouwd.



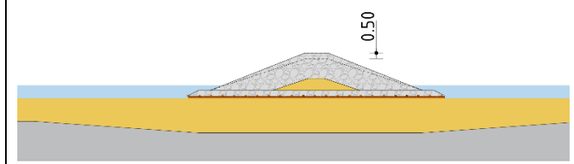
5. Plaatsen bestorting en indien nodig verdere afwerking in de vorm van inspectie paden.
- Verwijderen tijdelijke werkwegen.



Bij voldoende diepgang wordt de strekdam vanaf het water gebouwd.



6. Eindsituatie.



Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

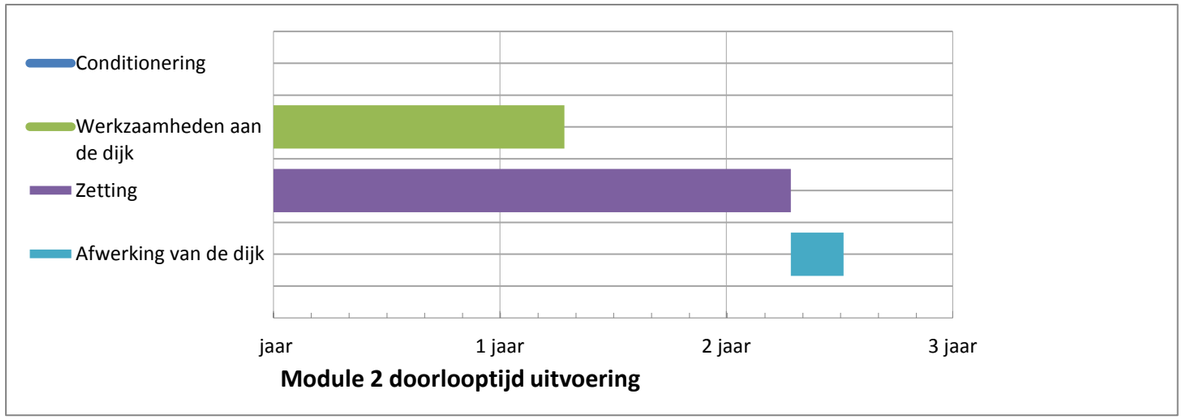
Conditioneringen: Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.

Werkzaamheden aan de dijk: Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving.
Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.

Zettingen: Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.

Afwerking van de dijk: Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.



Module 2 doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

De oeverdijk bestaat uit een zandlichaam. Om het zandtransport en verlies te beperken worden verschillende strekdammen aangelegd. Uitgangspunt is dat 1x per 25 jaar een suppletie en een herprofilering van zand nodig is om het minimale profiel (veiligheidsprofiel) in stand te houden. De strekdammen worden correctief onderhouden.
Op de oeverdijk worden verschillende natuurbeheertypen gerealiseerd. Het onderhoud hiervan bestaat onder andere uit cyclisch maaien en afplaggen/uitkrabben. Deze onderhoudscyclus is gericht op het in stand houden van de natuurbeheertypen. In samenwerking met ecologen wordt tijdens de ontwikkelfase gezocht naar een optimum tussen instandhouding en beheerinspanning.

Het beheer van de grasbekleding is erop gericht dat de graszode erosiebestendig is. Hiervoor wordt de grasbekleding volgens het principe "natuurtechnisch beheer" onderhouden. Dit wil zeggen twee keer per jaar maaien en afvoeren, maaien en afzuigen, begrazing of een combinatie hiervan.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal twee keer per jaar en tijdens en na slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

Wegen en fietspaden in beheer van HHNK worden maandelijks geïnspecteerd voor de veiligheid van de gebruiker. Daarnaast is jaarlijks een inspectieronde om het benodigde onderhoud te bepalen zodat de weg en fietspad blijven voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn.

Het beheer en onderhoud van peilregulerende objecten/kunstwerken bestaat uit het periodiek inspecteren en beproeven. Hieruit volgen eventueel noodzakelijke onderhoudsacties. Bij een tussentijds optredende storing wordt direct de functie van het object hersteld zodat het peil in het watersysteem beheersbaar blijft.

Het beheer van het watersysteem is erop gericht dat aan- en afvoer van schoon water in het beheergebied is geborgd. In oktober vindt de jaarlijkse schouw plaats waarbij wordt beoordeeld of de watergangen voldoende geschoond zijn van waterplanten en andere vegetatie of belemmerende objecten. Baggerwerkzaamheden worden cyclisch uitgevoerd.

De Grote Waal en de Hulk
Module 3
Dijk 20, Dijkpaal 22+50 – 61+80

,

Huidige situatie: Markermeer en voorland gezien vanaf inlaat Westerkogge.

Impressie: Markermeer en voorland gezien vanaf inlaat Westerkogge.

Module 3
Secties HE-2 (dijkpaal 22+50 tot 34); HE-3 (dijkpaal 34 – 53); HE-4 (dijkpaal 53-61+80).

Huidige situatie

- De module loopt vanaf de Galgenbocht tot de bedijkte Waal.
- De dijk behoort tot de Westfriese Omringdijk en is een provinciaal monument.
- Binnendijks kenmerkt de module zich door:
  - HE-2: bebouwing woonwijk de Grote Waal het landje van Naber, een klein natuurgebied, dat aansluit op natuurgebied De Hulk.
  - HE-3: Binnendijks staat het Koetshuis De Hulk naast de maalkom van de inlaat Westerkogge (dijkpaal 36).
  - HE-3: ter plaatse van dijkpaal 37 ligt de inlaat Westerkogge.
  - HE-3: ter plaatse van dijkpaal 46 ligt gemaal Westerkogge.
  - HE-3: bebouwing: woningen staan verspreid langs de dijk.
  - HE-4: pannenkoekenhuis Ootje Konkel, nabij de Karperput.
- Buitendijks ligt Hoornse Hop, dat deel uitmaakt van het Natura-2000 gebied Markermeer & IJmeer, relevante waarde hiervoor is de visdiefkolonie in De Hulk. Natuurgebied De Hulk ligt buitendijks en hoort tot het Natuurnetwerk Nederland.
- Ter plaatse van dijkpaal 50 bevindt zich op het voorland het oude Badhuis Scharwoude, hier is ook een informeel strandje aanwezig.
- De steenbekleding van het dijktalud bestaat voor een deel uit Noordse steen (HE-4). Bij HE-3 ligt er op de zomerkade Noordse steen.

- De weg, gecombineerd met fietspad, ligt op de kruin van de dijk. Ter plaatse van het kruispunt tussen Westerdijk en De Hulk, daalt de weg af naar de binnenberm van de dijk.
- Op de kruin van de huidige dijk ligt een (gras)voetpad.

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Een oeverdijk ter plaatse van de gehele module (sectie HE-2, HE-3 en HE-4, dijkpaal 22+50 tot 61+80)
- Vóór de bestaande dijk wordt een halfhoge zandige dijk in het Markermeer aangelegd. Het talud aan de zijde van de Markermeer is heel flauw waardoor een breed talud ontstaat.
- Achter de kruin van de oeverdijk is een berm aanwezig.
- Tussen de oeverdijk en huidige oever blijft een circa 10 tot 140 meter breed water bestaan: het tussenwater.
- Om de waterhuishouding van het tussenwater in orde te houden worden ter plaatse van dijkpaal 46 twee uitlaatconstructies en ter plaatse van dijkpaal 62 een inlaatconstructie gerealiseerd (respectievelijk 'Uitlaatconstructie Noord', 'Uitlaatconstructie Zuid' en 'Inlaatconstructie Zuid') (voor toelichting zie Kunstwerken).
- Om de waterhuishouding tussen de achterliggende polder en het Markermeer in orde te houden, wordt Inlaat Westerkogge (dijkpaal 36) verplaatst naar het huidige gemaal Westerkogge, hiertoe dient een nieuwe inlaatconstructie te worden gerealiseerd bij het gemaal. De bestaande inlaat (dijkpaal 36) blijft wel behouden, zodat er een open verbinding blijft tussen het tussenwater en de maalkom en verversing van het water in de maalkom mogelijk blijft (voor toelichting zie Kunstwerken).
- De oeverdijk heeft aan de zijde van het Markermeer een breedte van gemiddeld circa 120 – 180 meter.
- Om de afslag en het zandtransport van de oeverdijk te beperken worden strekdammen en opsluitconstructies aangelegd. Deze zijn bekleed met (breuk)steen.
- De oeverdijk vormt een geleidelijke overgang van land naar water in het Markermeer, dergelijke overgangen ontbreken nu in dit watersysteem. Op de oeverdijk vindt tevens ontwikkeling van moerassen, water- en oeverplanten en graslanden plaats.

De infrastructuur wijzigt niet in vergelijking met de huidige situatie. De huidige weg blijft op de huidige kruin en binnenberm van de dijk liggen, inclusief het fietspad. Op de kruin van de dijk blijft het huidige voetpad aanwezig.

De locatie van de doorgaande fiets- en wandelverbindingverbinding Hoorn–Amsterdam in deze module is:
- Fiets- en wandelpad op de kruin van de oeverdijk (dijkpaal 22+50 tot 34). Ter plaatse van dijkpaal 34 gaat het fietspad terug naar de huidige dijk, de exacte locatie van de fietsbrug wordt verder uitgewerkt.
- Fiets- en wandelpad op de kruin van de oeverdijk (dijkpaal 46 tot 61+80)

Fietspaden ter plaatse van de overgangen worden nog verder ingepast.

De functionaliteit van het bestaande strandje bij het oude badhuis wordt teruggebracht na de Versterking.

In module 3 is met name de natuurcompensatie van de Versterking voorzien. Het beheer en onderhoud zal in deze module met name gericht zijn op het instandhouden van de aangebrachte natuurbeheerstypen. Dit is zowel van toepassing op het tussenwater als op de taluds van de oeverdijk. Hierdoor is een deel van de oeverdijk niet voor recreatie beschikbaar (dijkpaal 34 tot 46).

Herinrichting van de voorlanden in de Hulk zodat de natuurontwikkeling daar goed aansluit bij de waterstanden in het tussenwater is uitgewerkt in bijlage 8.20 van het Bijlagenboek.

Het minimaliseren van het aanlegprofiel van de oeverdijk wordt in nader overleg met onder andere bewoners verder uitgewerkt. Daarnaast wordt op de oeverdijk in HE-2 een looprondje in het recreatiegedeelte van de oeverdijk gerealiseerd. De exacte locatie wordt nader uitgewerkt.

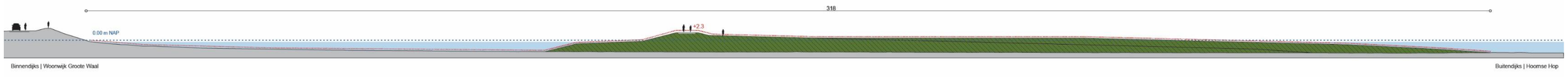
Lokaal maatwerk

Niet van toepassing voor deze module

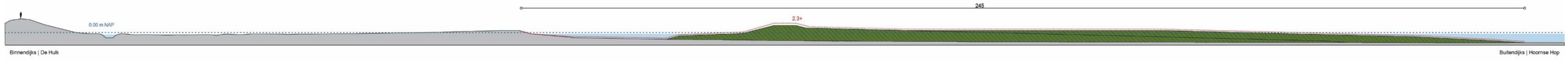
Voorlopig ontwerp module 3

Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

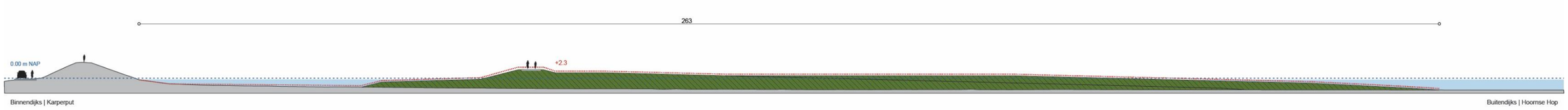
Maatgevend profiel sectie HE-2 ter plaatse van dijkpaal 27
Profiel is van toepassing van dijkpaal 22+50 tot 33+50



Maatgevend profiel sectie HE-3 ter plaatse van dijkpaal 42
Profiel is van toepassing van dijkpaal 33+50 tot 46



Maatgevend profiel sectie HE-4 ter plaatse van dijkpaal 53+50
Profiel is van toepassing van dijkpaal 46 tot 61+80



Kunstwerken

Inlaat Westerkogge: De huidige inlaatfunctie van inlaat "Westerkogge" wordt verplaatst naar het gemaal "Westerkogge", hiertoe dient een nieuwe inlaatconstructie te worden gerealiseerd bij het gemaal.
Bij verplaatsing van de huidige inlaat naar een locatie nabij gemaal Westerkogge dient de bestaande inlaat behouden te blijven, zodat er een open verbinding blijft tussen het tussenwater en de maalkom en verversing van het water in de maalkom mogelijk blijft.

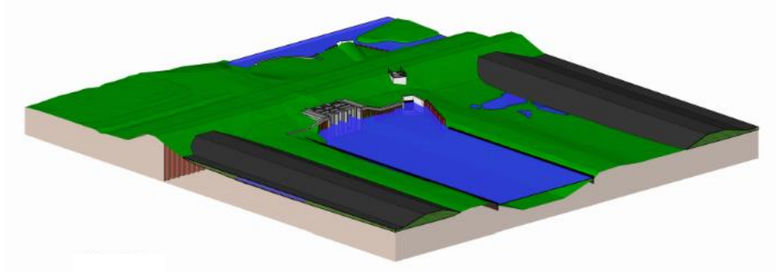
Gemaal Westerkogge: De beoogde constructieve dijkversterking ter plaatse van gemaal "Westerkogge" bestaat uit een constructief scherm dat in de buitendijkse kruin wordt aangebracht en zal worden geïntegreerd met de kwelschermen van de nieuw te realiseren inlaat Westerkogge. Door de constructieve dijkversterking in de buitendijkse kruin te plaatsen worden zowel de bezwijkmechanismen met betrekking tot zowel de binnen- als de buitendijkse instabiliteit afgedekt.

Ter plaatse van de twee aan te leggen strekdammen ter hoogte van dijkpaal 46 worden twee uitlaatconstructies gerealiseerd: 'Noord' en 'Zuid'. Deze uitlaatconstructies zorgen ervoor dat het tussenwater op niveau gehouden kan worden. Daarnaast worden deze zo uitgevoerd dat er vismigratie mogelijk is tussen het Markermeer en het tussenwater.

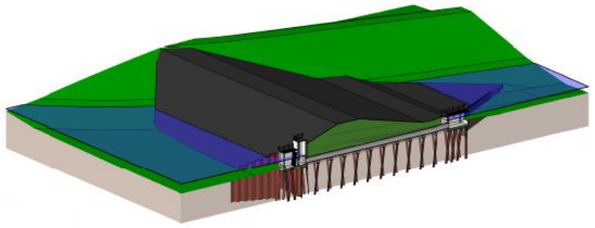
Ter plaatse van dijkpaal 62, de zuidelijke strekdam, wordt inlaatconstructie 'Zuid' gerealiseerd. De inlaat verbindt het Markermeer met het zuidelijke tussenwater en zal onder vrij verval functioneren. De inlaat bestaat uit een in- en uitstroomconstructie en een inspectieschacht.

Impressie

Constructieve versterking gemaal Westerkogge



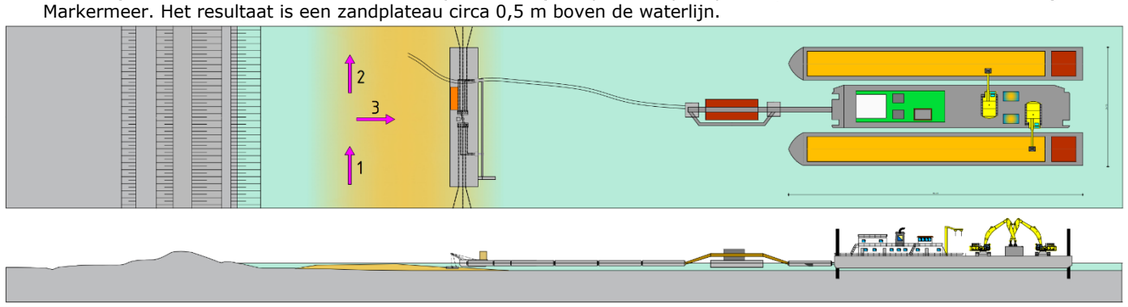
Inlaatconstructie 'Zuid'



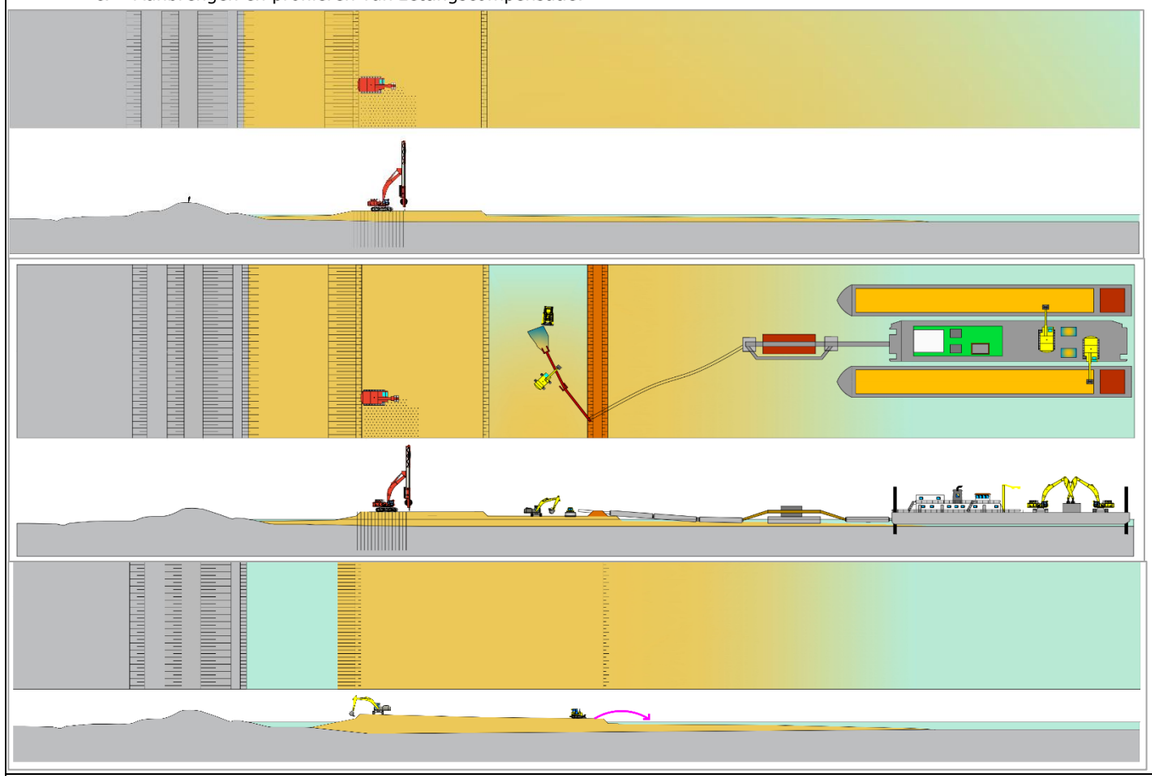
Impressie uitvoering

Aanleggen oeverdijk van dijkpaal 22+50 tot 61+80

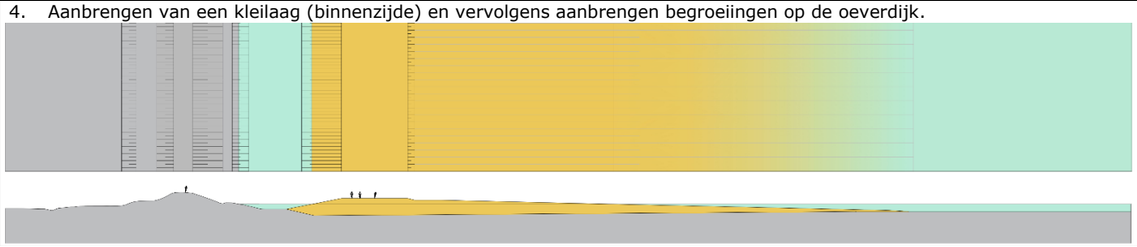
1. Verwijderen van objecten in het aanleggebied en treffen van maatregelen om vertroebeling bij het opspuiten te voorkomen.
2. Aanbrengen van zand tot net onder de waterlijn middels grondpers en sproeiponton, werkend vanaf de kust richting het Markermeer. Het resultaat is een zandplateau circa 0,5 m boven de waterlijn.



3. Aanbrengen van zand in een “droge” slag, in verschillende compartimenten
- Verwerken en profileren zand middels bulldozer en hydraulische graafmachine (walploeg);
- Aanbrengen verticale drainage ter plaatse van:
    a. Fietspad, binnenberm;
    b. Strekdammen;
    c. Aanbrengen en profileren van zettingscompensatie.



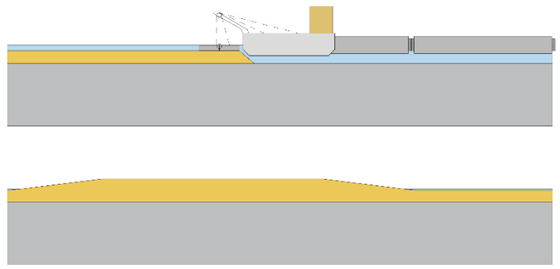
4. Aanbrengen van een kleilaag (binnenzijde) en vervolgens aanbrengen begroeiingen op de oeverdijk.



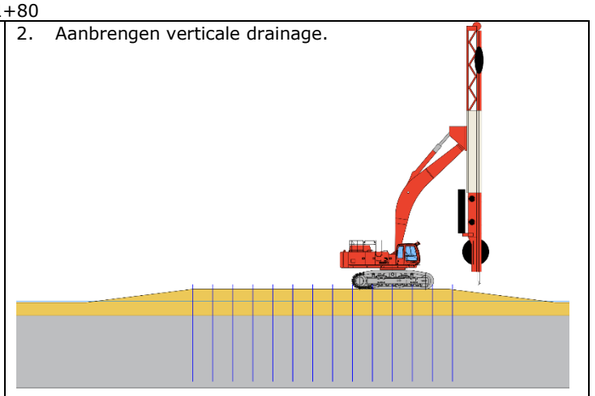
Impressie uitvoering

Aanleggen strekdammen ter plaatse van dijkpaal 22+50, 46 en 61+80

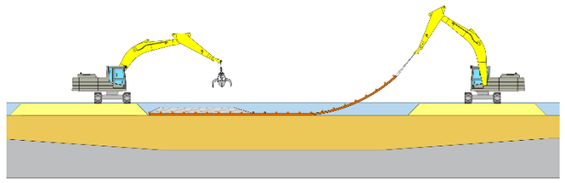
1. Aanbrengen van zand (hydraulisch) ten behoeve van zettingscompensatie en voorbelasting.



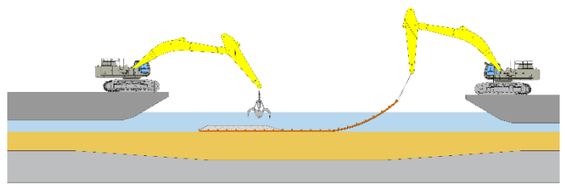
2. Aanbrengen verticale drainage.



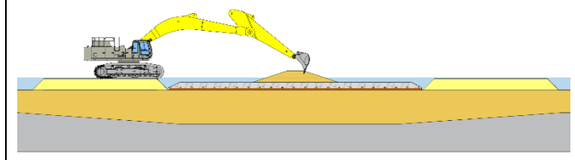
3. Aanbrengen tijdelijke bouwweg en plaatsen kraagstuk en afzinken.



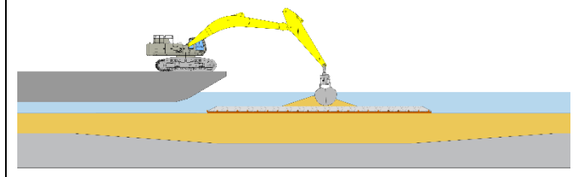
Bij voldoende diepgang wordt de strekdam vanaf het water gebouwd.



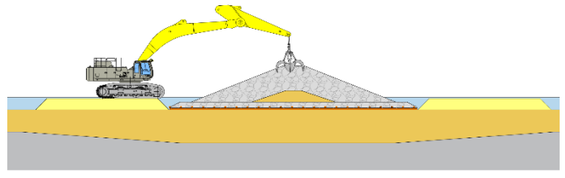
4. Aanbrengen geotextiel en zandkern.



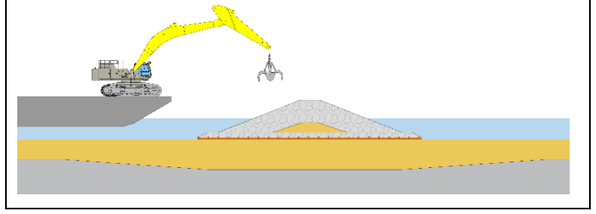
Bij voldoende diepgang wordt de strekdam vanaf het water gebouwd.



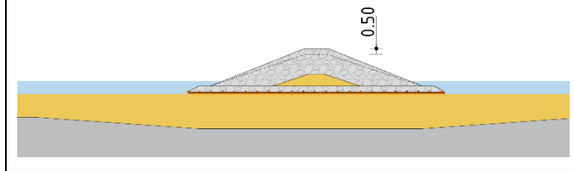
5. Plaatsen bestorting en indien nodig verdere afwerking in de vorm van inspectie paden.
- Verwijderen tijdelijke werkwegen.



Bij voldoende diepgang wordt de strekdam vanaf het water gebouwd.



6. Eindsituatie.



Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

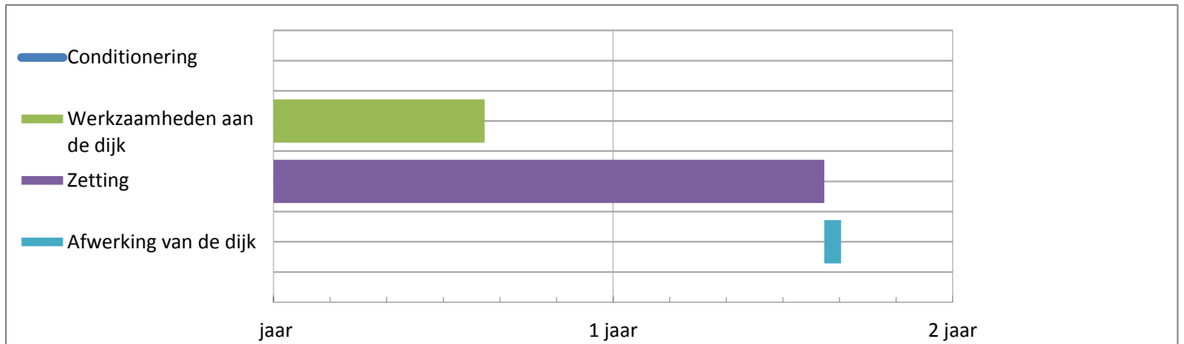
Conditioneringen: Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.

Werkzaamheden aan de dijk: Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving.
Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.

Zettingen: Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.

Afwerking van de dijk: Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.



Module 3 doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

De oeverdijk bestaat uit een zandlichaam. Om het zandtransport en -verlies te beperken worden verschillende strekdammen aangelegd. Uitgangspunt is dat 1 keer per 25 jaar een suppletie en een herprofilering van zand nodig is om het minimale profiel (veiligheidsprofiel) in stand te houden. De strekdammen worden correctief onderhouden.

Op de oeverdijk worden verschillende natuurbeheertypen gerealiseerd. Het onderhoud hiervan bestaat onder andere uit cyclisch maaien en afplaggen/uitkrabben. Deze onderhoud cyclus is gericht op het in stand houden van de natuurbeheertypen. In samenwerking met ecologen wordt tijdens de ontwikkelfase gezocht naar een optimum tussen instandhouding en beheerinspanning. De vegetatie op de oeverdijk zorgt tevens voor erosiebestendigheid.

Het grootste deel van de oeverdijk (daar waar geen intensieve recreatie plaatsvindt) wordt ingericht als natuurgebied. De oeverdijk vormt een zachte overgang tussen land en water door langzaam aflopende overgangen. In het tussenwater is voorzien in helder water met waterplantvegetaties. Aan de binnenzijde van de oeverdijk ontwikkelt moeras, aan de buitenzijde grazige vegetatie waarin variatie in organisch materiaal, kalkgehalte, klei, hoogte en beheer een rol spelen in de ontwikkeling van de vegetatie. Het beheer wordt afgestemd op de te ontwikkelen natuurbeheertypen van de oeverdijk en tussenwater. Hierbij moet gedacht worden aan maaien en afvoeren, begrazing en/of een combinatie hiervan.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal 2 keer per jaar en tijdens en na slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

Wegen en fietspaden in beheer van HHNK worden maandelijks geïnspecteerd voor de veiligheid van de gebruiker. Daarnaast is jaarlijks een inspectieronde om het benodigde onderhoud te bepalen zodat de weg en fietspad blijven voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn.

Het beheer en onderhoud van peil regulerende objecten/kunstwerken bestaat uit het periodiek inspecteren en beproeven. Hieruit volgen eventueel noodzakelijke onderhoudsacties. Bij een tussentijds optredende storing wordt direct de functie van het object hersteld zodat het peil in het watersysteem beheersbaar blijft.

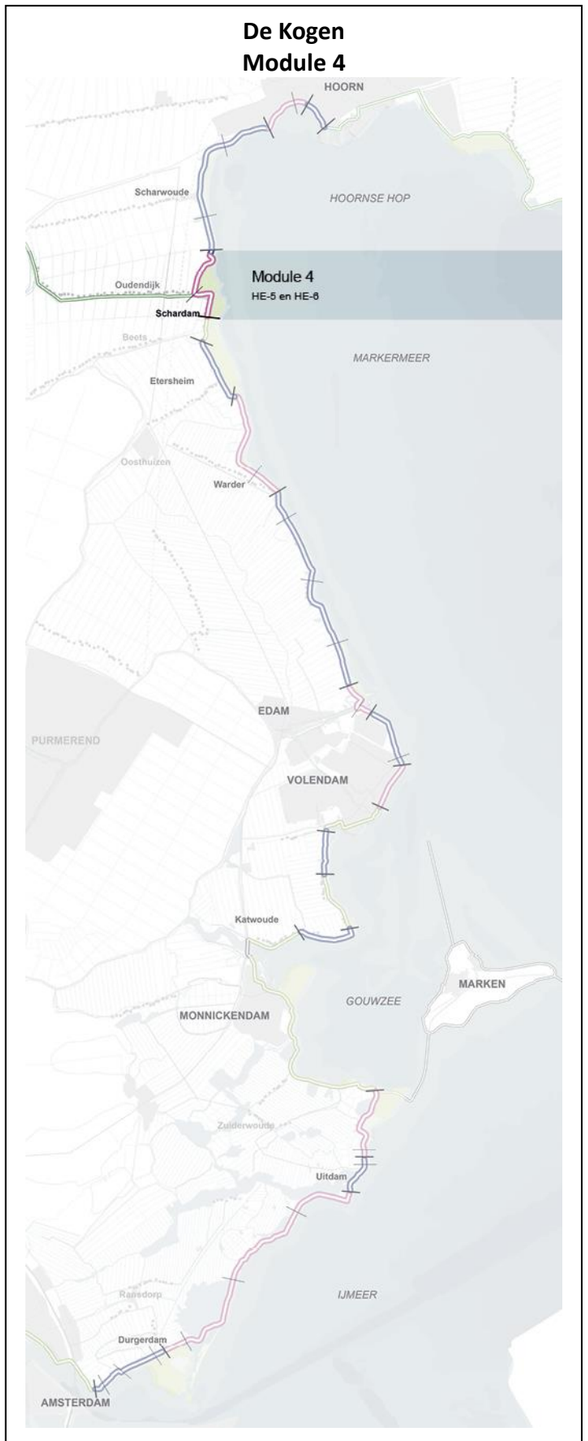
Het beheer van het watersysteem is erop gericht dat aan- en afvoer van schoon water in het beheergebied is geborgd. In oktober vindt de jaarlijkse schouw plaats waarbij wordt beoordeeld of de watergangen voldoende geschoond zijn van waterplanten en andere vegetatie of belemmerende objecten. Baggerwerkzaamheden worden cyclisch uitgevoerd.

De Kogen
Module 4

Dijk 20, 21 & 22; Dijkpaal 61+80 - 6

Huidige situatie: De Kogen richting het kruispunt.

Impressie: De Kogen richting het kruispunt.



Module 4 (dijkpaal 61+80 tot 6)

Secties HE-4 (dijkpaal 61+80 tot 63); HE-5 (dijkpaal 63 tot 74); HE-6 (dijkpaal 74 tot 6).

Huidige situatie

- Module 4 loopt vanaf de Bedijkte Waal tot aan Schardam.
- De dijk (HE-4 en HE-5) behoort tot de Westfriese Omringdijk en is een provinciaal monument. Ook het laatste traject van de dijk (HE-6) is een provinciaal monument en maakt onderdeel uit van de Schardammer Keukendijk.
- De dijk kent een sterke kromming, een zogenaamde kaap. Aan de binnenzijde van de kaap ligt de binnendijkse plas Bedijkte Waal. Deze is aardkundig waardevol.
- Binnendijkse bebouwing is aanwezig ter plaatse van dijkpaal 74, bij gemaal C. Mantel en ten zuiden van de Hornsluis.
- Ter plaatse van dijkpaal 73 is een afwateringsduiker Rietkoog gesitueerd.
- Buitendijks (HE-5 en HE-6) is voorland aanwezig: de Rietkoog en de Floriskoog. Beide maken onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland en weidevogelleefgebied.
- Het aan de plas gelegen strandje De Weel, buitendijks ter plaatse van dijkpaal 63, wordt gebruikt door recreanten.
- Buitendijks (HE-4) grenst de dijk direct aan het Markermeer en daarmee ook aan het Natura-2000 gebied Markermeer & IJmeer. In de Floriskoog is een visdiefkolonie aanwezig.
- Op het traject dat niet versterkt wordt, van dijkpaal 6 tot dijkpaal 12, zijn diverse campings aanwezig. Tevens is in het dorp Holiday Apartment Waterpoort (verblijf), De Banpaal (bed and breakfast) en een horecagelegenheid 't Schardammetje aanwezig.

- De weg, gecombineerd met fietspad, ligt op de berm van de dijk. Vanaf dijkpaal 74 tot 1 ligt de weg op de kruin van de dijk.
- Op de kruin van de dijk ligt een (gras)voetpad, tussen dijkpaal 74 en 1 verplaatst deze zich naar de buitenteen van de dijk. Daarnaast is er een bestaand voetpad in de teen van het voorland aanwezig.

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Een buitenwaartse versterking ter plaatse van Bedijkte Waal (sectie HE-4, dijkpaal 61+80 tot 63) en ter plaatse van Laag Schardammerweg tot gemaal C. Mantel (sectie HE-6A, dijkpaal 74 tot 0).
- Waar nodig verplaatsen van de watergang buitendijks.
- Verschuiven van de as van de dijk richting het Markermeer.
- De bestaande kruin van de dijk wordt afgegraven tot een nieuwe brede berm.
- Aanbrengen van steenbekleding op de buitenzijde van de dijk.

Een buitenwaartse asverschuiving inclusief een constructieve versterking ter plaatse van de Bedijkte Waal (sectie HE-5A, dijkpaal 63 tot 66).
- Waar nodig verplaatsen van de watergang buitendijks, daar waar het voorland aanwezig is.
- Verschuiven van de as van de dijk richting het Markermeer.
- Aanbrengen van steenbekleding op de buitenzijde van de dijk.
- Aanbrengen van een constructieve versterking aan de binnenzijde van de dijk.
- De bestaande kruin van de dijk wordt gedeeltelijk afgegraven.

Een binnenwaartse versterking ten zuiden van Bedijkte Waal en Laag Schardammerweg (sectie HE-5B, dijkpaal 66 tot 74).
- Verplaatsen van de watergang binnendijks.
- Een berm aanleggen aan de binnenzijde van de dijk.
- Ter plaatse van dijkpaal 73 wordt de afwateringsduiker Rietkoog vervangen (voor toelichting zie Kunstwerken).

Kruinverhoging ter plaatse van Hornsluis en Schardam (sectie HE-6B, dijkpaal 1 tot 6).
- Verhogen bestaande kruin in combinatie met aanpassen taluds.
- Waar nodig wordt de steenbekleding op het buitentalud aangepast.
- Ter plaatse van de Hornsluis (dijkpaal 1) wordt constructieve versterking toegepast (voor toelichting zie Kunstwerken).

De infrastructuur wijzigt niet in vergelijking met de huidige situatie. De weg blijft op de binnenberm van de dijk liggen (tussen dijkpaal 74 en 1 op de kruin). De doorgaande fietsverbinding Hoorn – Amsterdam ligt op de berm middels fietsstroken op de weg. Op de kruin van de dijk van dijkpaal 63 tot 78+50 en van dijkpaal 1 tot 6 blijft het wandelpad aanwezig. Tussen dijkpaal 74 en 1 komt een wandelpad in de buitenteen op het voorland. Op locaties waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving met afgraving van de huidige kern, wordt de dijkweg naar de voet van de nieuwe dijk verschoven, tenzij het verplaatsen van de weg milieutechnische belemmeringen oplevert of belemmeringen voor het uitvoeren van lokale inpassingsmaatregelen of voor op- en afritten naar bebouwde percelen.

Waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving is deze, op basis van de gehanteerde randvoorwaarden voor het ontwerp zo klein mogelijk gehouden. Minimalisering van de buitenwaartse asverschuiving heeft blijvend aandacht.

De oorspronkelijke dijk blijft herkenbaar doordat de bochtstraal bij de Kaap Bedijkte Waal zorgvuldig vorm is gegeven en rekening is gehouden met de overgangen tussen onderscheidende stukken dijk.

Noordse stenen worden plaatselijk teruggebracht als dijkbekleding op markante punten, het betreft hier de Kaap Bedijkte Waal.

Het hoogteverschil tussen sectie HE-5A en HE-5B is groot, de overgang wordt zorgvuldig vormgegeven en nader uitgewerkt.

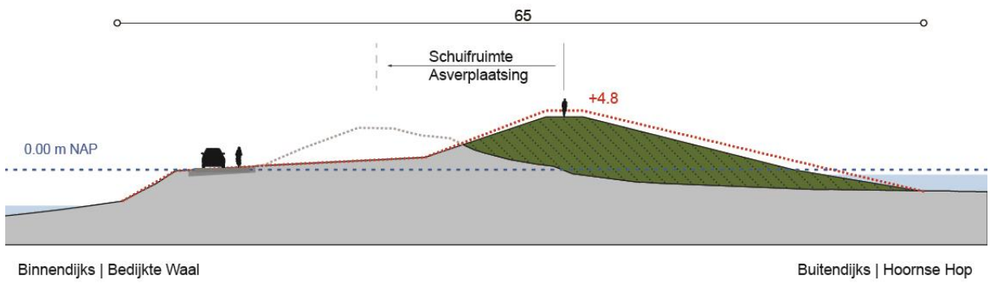
Lokaal maatwerk

Niet van toepassing voor deze module.

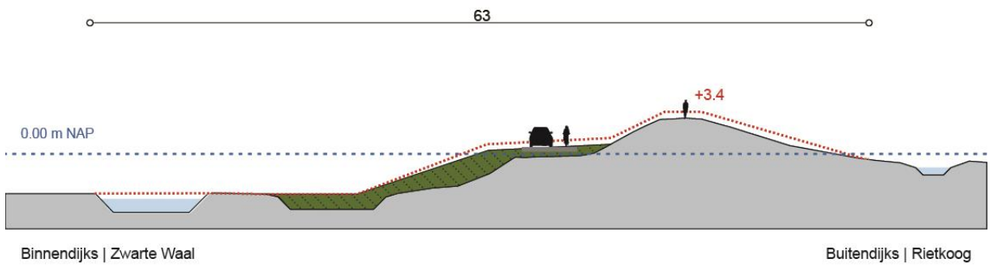
Voorlopig ontwerp module 4

Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

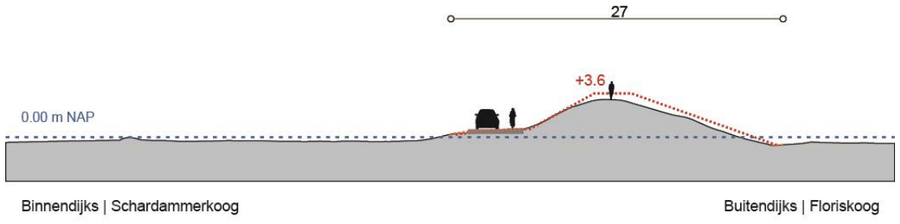
Maatgevend profiel sectie HE-4 en HE-5A ter plaatse van dijkpaal 62+10
Profiel is van toepassing van dijkpaal 61+80 tot 63



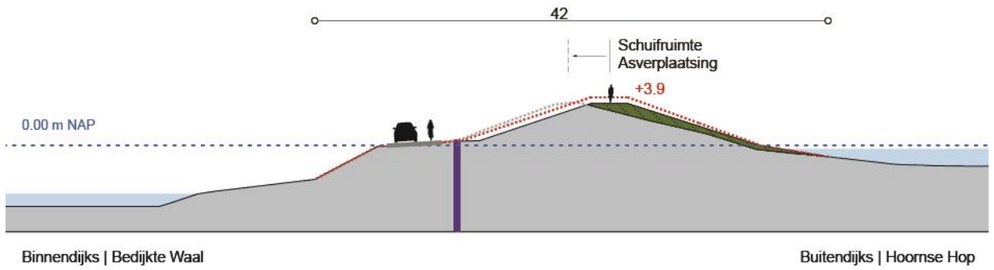
Maatgevend profiel sectie HE-5B ter plaatse van dijkpaal 71+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 66 tot 74



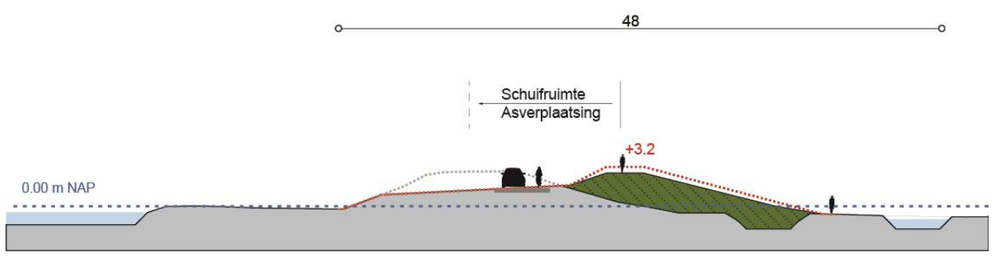
Maatgevend profiel sectie HE-6B ter plaatse van dijkpaal 3+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 1 tot 6



Maatgevend profiel sectie HE-5A ter plaatse van dijkpaal 64+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 63 tot 66



Maatgevend profiel sectie HE-6A ter plaatse van dijkpaal 74+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 74 tot 1



Kunstwerken

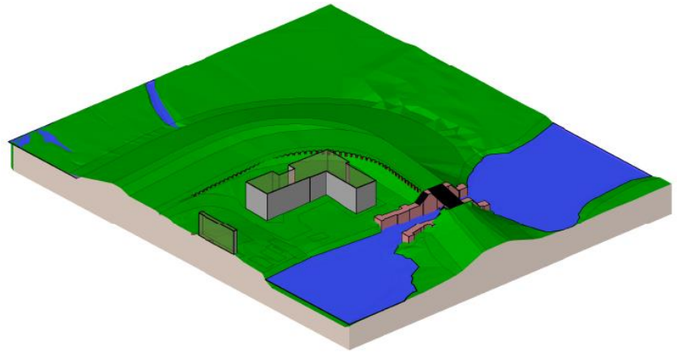
C. Mantel gemaal: bij het nieuwe gemaal is al rekening gehouden met de buitenwaartse versterking. Aanvullende maatregelen zijn hier niet noodzakelijk.

Afwateringsduiker Rietkoog (dijkpaal 73): de duiker doorkruist de dijk en heeft een aflaatfunctie vanaf de Rietkoog (buitendijks) naar polder Westerkogge. Gelijktijdig met de dijkversterking wordt de duiker vernieuwd (zowel duiker, in- en uitlaatconstructies als inspectieschacht).

Ter plaatse van de Hornsluis komt een constructieve versterking: in de binnendijkse kruin wordt een constructief scherm aangebracht (zie Impressie). Op deze manier kan de Hornsluis in zijn huidige vorm in stand blijven.

Impressie

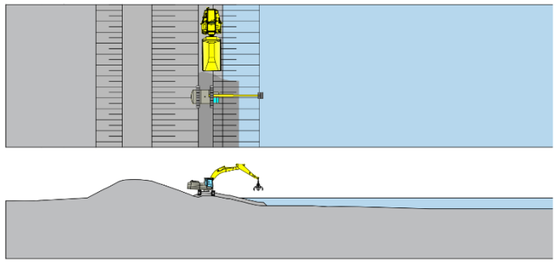
Constructieve versterking Hornsluis.



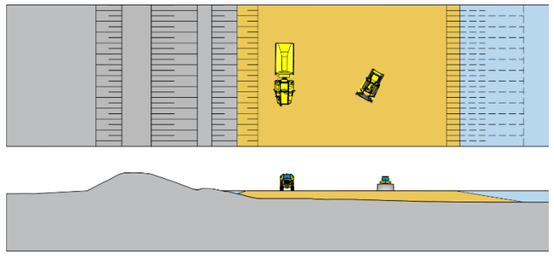
Impressie uitvoering

Buitenwaartse versterking sectie HE-4 en HE-5A van dijkpaal 61+80 tot 63

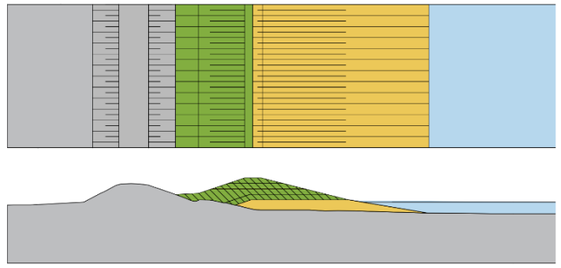
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



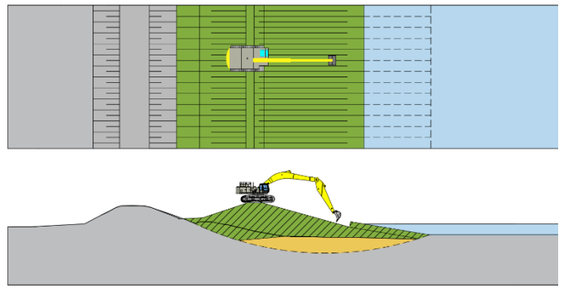
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog) (in 1 ophoogslag).



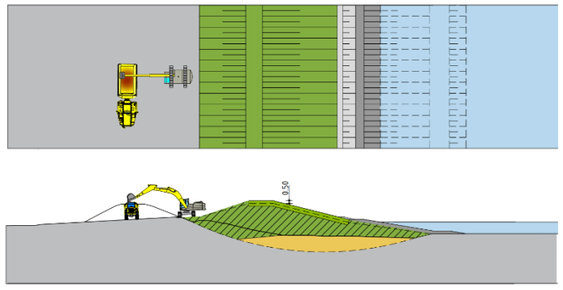
3. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie(klei) vanaf de loswal en/of depot.



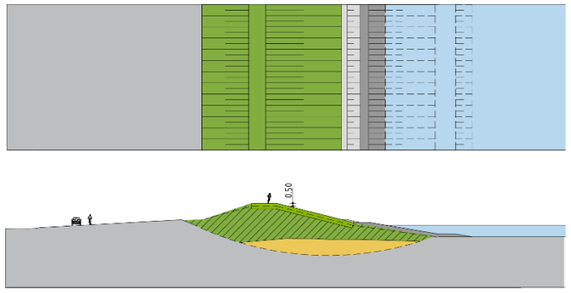
4. Na rustperiode afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



5. Afgraven van het oude dijklichaam.



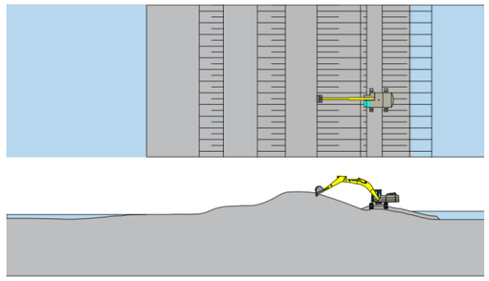
6. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair



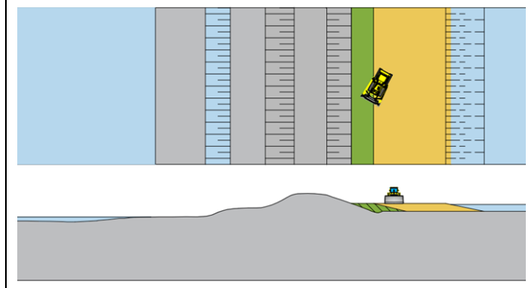
Impressie uitvoering

Buitenwaartse versterking inclusief constructieve versterking sectie HE-5A van dijkpaal 63 tot 66

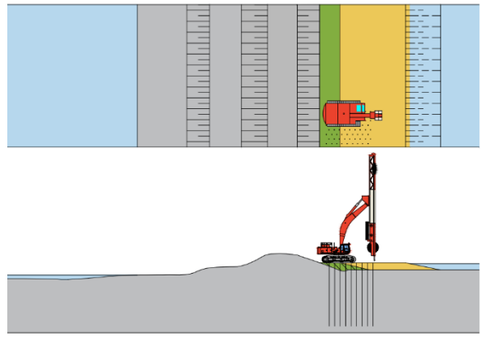
1. Aanleggen tijdelijke voorzieningen voor fietsers, voetgangers en bestemmingsverkeer.
- Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



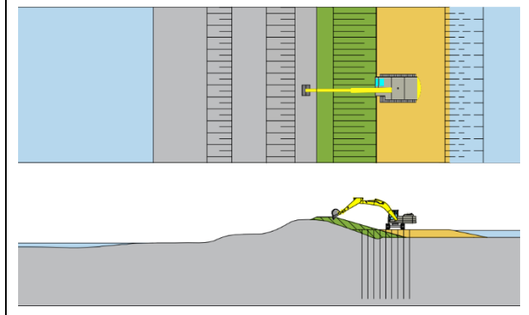
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog) (in 1 ophoogslag).



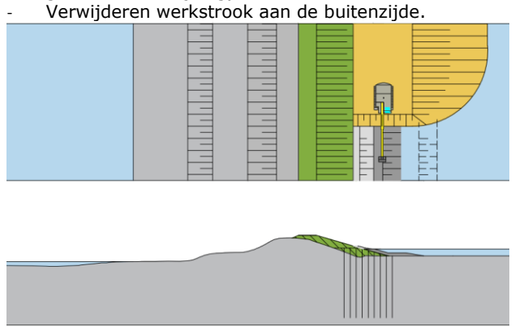
3. Aanbrengen geotextiel en verticale drainage.



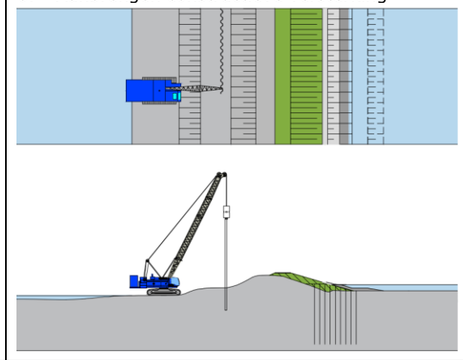
4. Aanbrengen van de kleilaag.



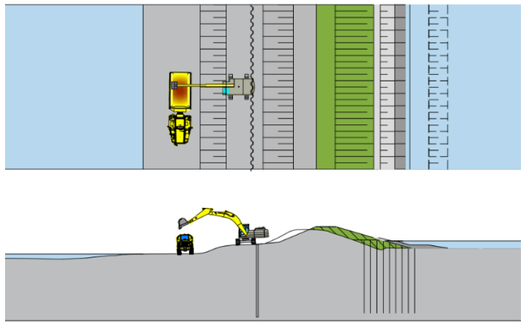
5. Aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).
- Verwijderen werkstrook aan de buitenzijde.



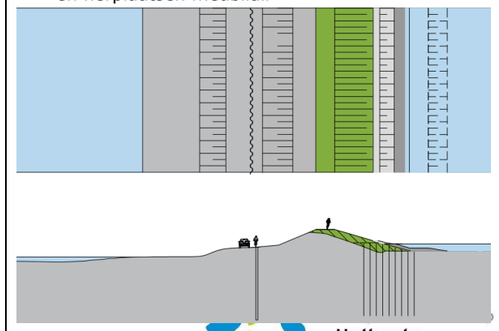
6. Aanbrengen constructieve versterking



7. Gedeeltelijk afgraven van het oude dijklichaam.



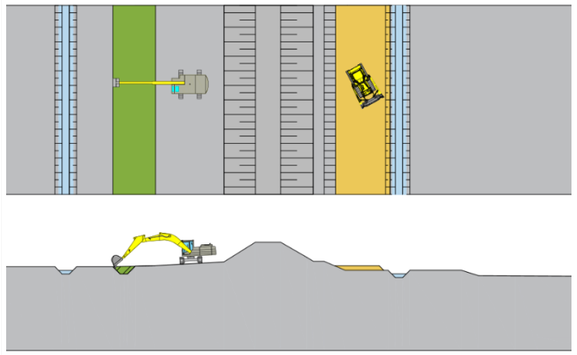
8. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair



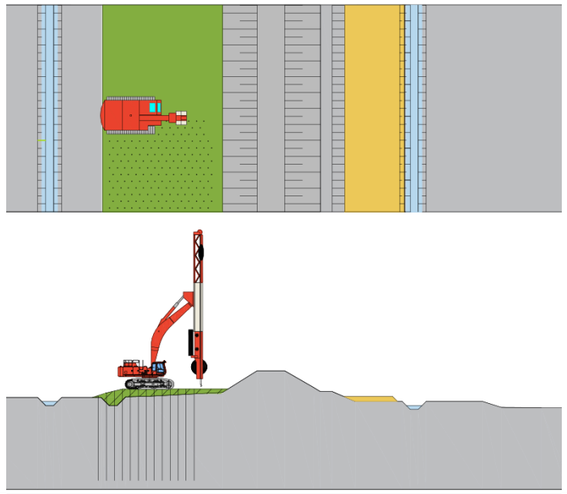
Impressie uitvoering

Binnenwaartse versterking sectie HE-5B van dijkpaal 66 tot 74

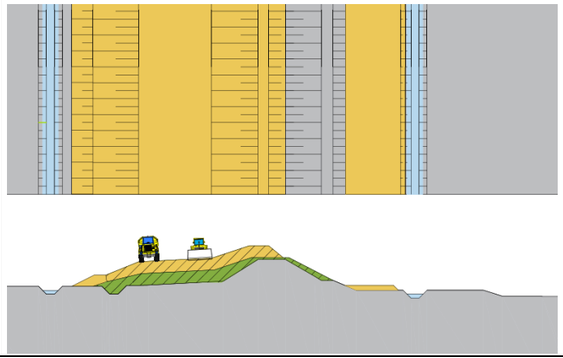
1. Aanleggen tijdelijke voorzieningen voor fietsers, voetgangers en bestemmingsverkeer.
- Aanbrengen nieuwe watergang en dempen huidige.



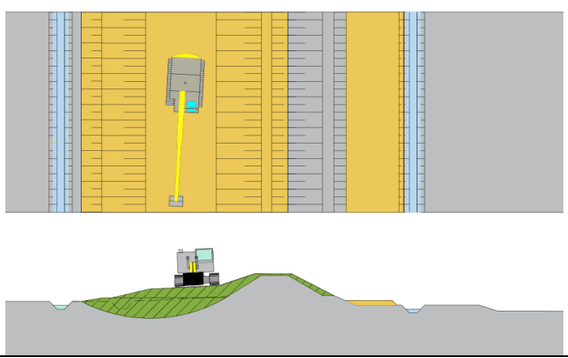
2. Aanbrengen geotextiel en verticale drainage.
- Voorafgaand aan de ophoogslagen wordt een verkeersplan opgesteld. Hierin wordt de fasering en de bereikbaarheid nader gedetailleerd.



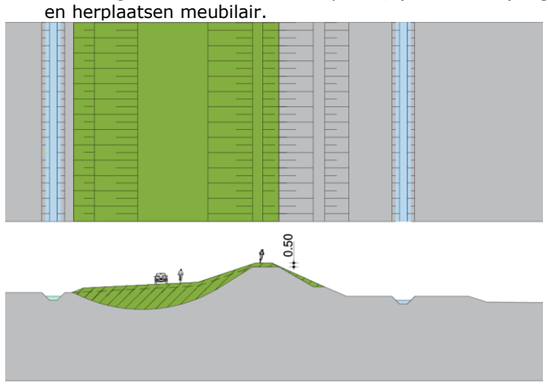
3. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie(klei) en overhoogte uit depot en levering via de weg.
- Binnendijks wordt overhoogte aangebracht in 1 à 2 ophoogslagen (over de gehele breedte van de ophoging), na de rustperiode wordt dit verwijderd.



4. Na rustperiode wordt de overhoogte verwijderd.
- Afwerking van de klei en teelaarde laag.



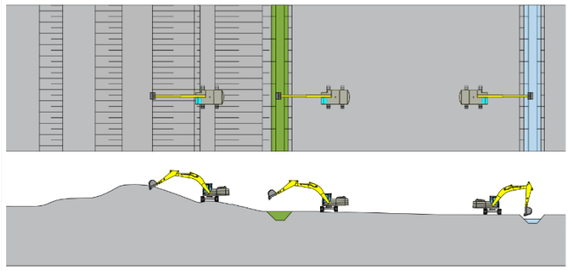
5. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



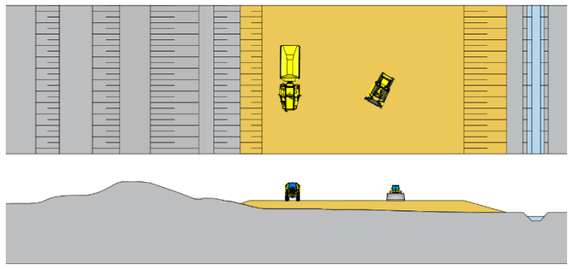
Impressie uitvoering

Buitenwaartse versterking sectie HE-6A van dijkpaal 74 tot 1

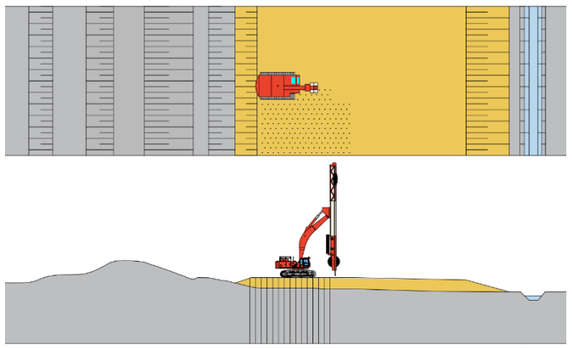
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.
- Aanbrengen nieuwe watergang en dempen huidige.



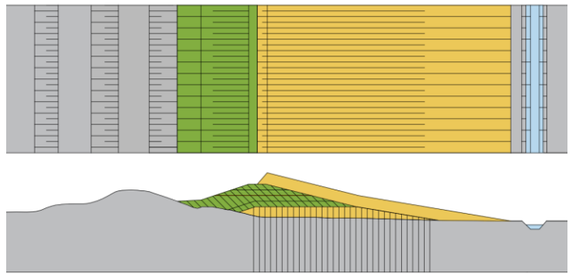
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (in 1 ophoogslag).



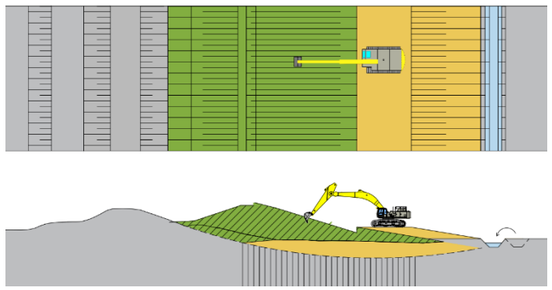
3. Aanbrengen geotextiel en verticale drainage .



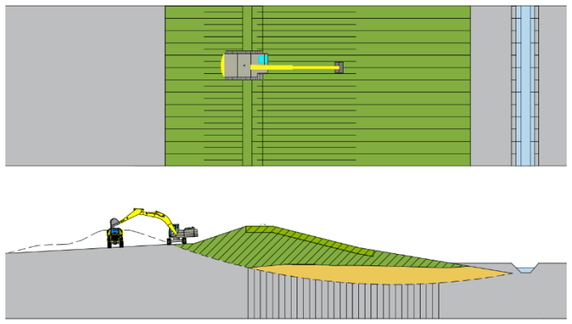
4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal zettingscompensatie(klei) en overhoogte vanaf de loswal en/of depot.
Overhoogte wordt over het buitentalud toegepast welke na de rust periode verwijderd wordt.



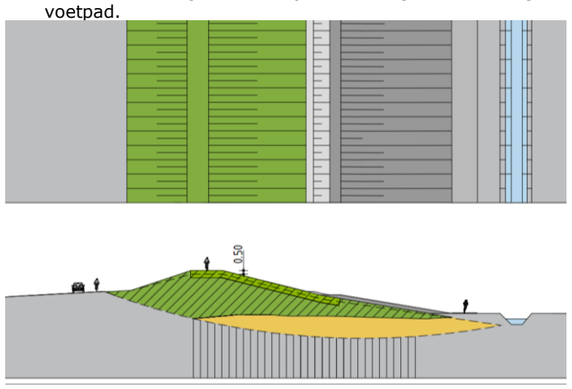
5. Na rustperiode afgraven overhoogte
- Afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



6. Afgraven van het oude dijklichaam,
Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat.



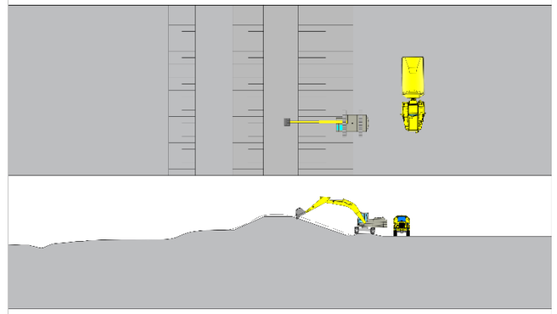
7. Verder afwerking van de dijk, aanbrengen verharding en voetpad.



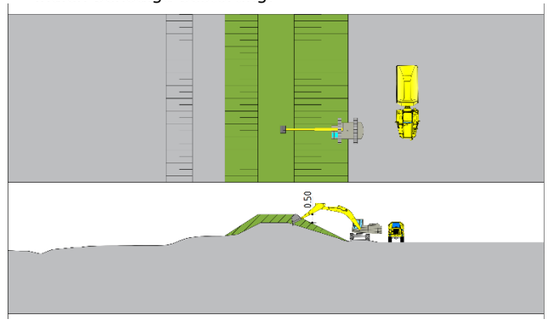
Impressie uitvoering

Kruinverhoging sectie HE-6B van dijkpaal 1 tot 6

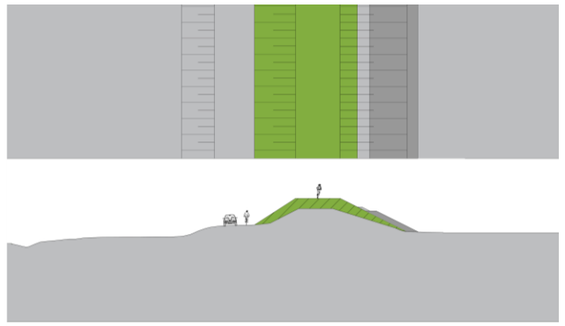
1. Verwijderen teelaarde en kleibekleding, zoveel vanaf de buitenzijde van de dijk.



2. Aanbrengen klei ten behoeve van kruinverhoging.
- Afwerking van de waterdichte klei en teelaarde laag en indien benodigd bestorting.



3. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

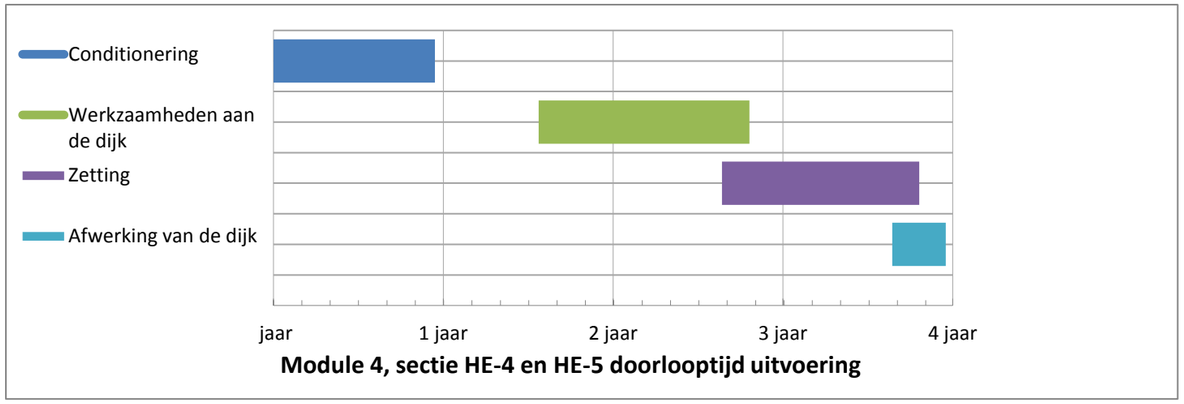
Conditioneringen: Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.

Werkzaamheden aan de dijk: Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving.
Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.

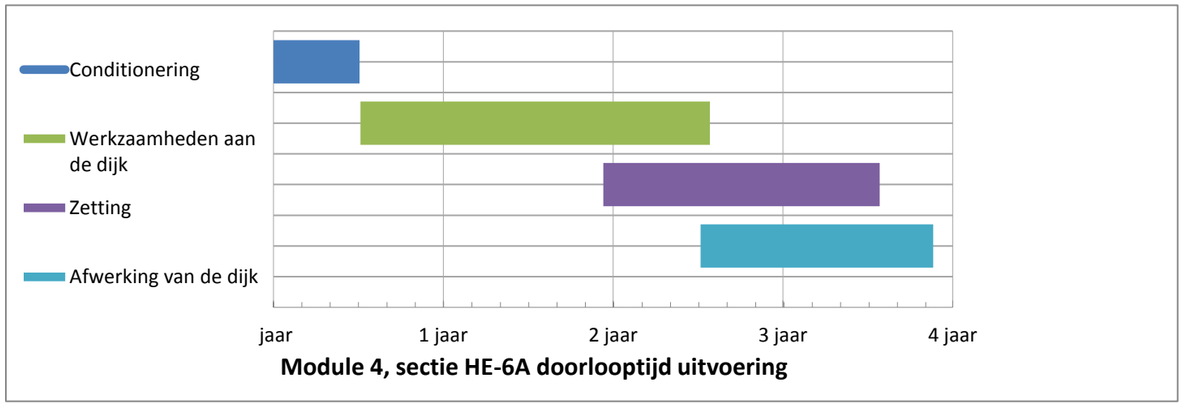
Zettingen: Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.

Afwerking van de dijk: Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.

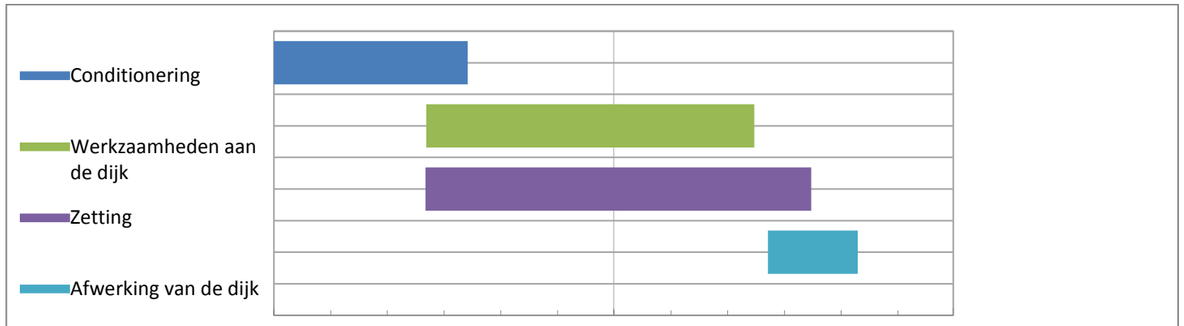


Module 4, sectie HE-4 en HE-5 doorlooptijd uitvoering



Module 4, sectie HE-6A doorlooptijd uitvoering

Indicatieve uitvoeringsplanning



Module 4, sectie HE-6B doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

Het beheer van de grasbekleding is erop gericht dat de graszode erosiebestendig is. Hiervoor wordt de grasbekleding volgens het principe "natuurtechnisch beheer" onderhouden. Dit wil zeggen twee keer per jaar maaien en afvoeren, maaien en afzuigen, begrazing of een combinatie hiervan.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal twee keer per jaar en tijdens en na slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

Wegen en fietspaden in beheer van HHNK worden maandelijks geïnspecteerd voor de veiligheid van de gebruiker. Daarnaast is jaarlijks een inspectieronde om het benodigde onderhoud te bepalen zodat de weg en fietspad blijven voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn.

Het beheer en onderhoud van peil regulerende objecten/kunstwerken bestaat uit het periodiek inspecteren en beproeven. Hieruit volgen eventueel noodzakelijke onderhoudsacties. Bij een tussentijds optredende storing wordt direct de functie van het object hersteld zodat het peil in het watersysteem beheersbaar blijft.

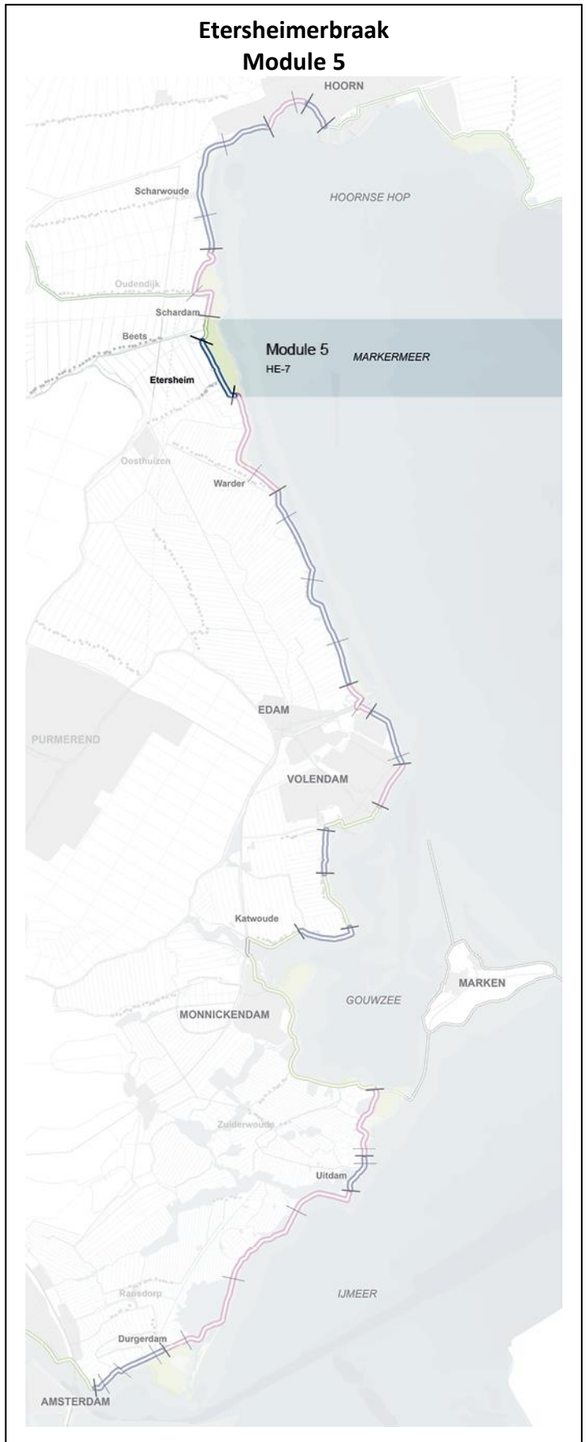
Het beheer van het watersysteem is erop gericht dat aan- en afvoer van schoon water in het beheergebied is geborgd. In oktober vindt de jaarlijkse schouw plaats waarbij wordt beoordeeld of de watergangen voldoende geschoond zijn van waterplanten en andere vegetatie of belemmerende objecten. Baggerwerkzaamheden worden cyclisch uitgevoerd.

Etersheimerbraak
Module 5

Dijk 22, Dijkpaal 12 – 27+50

Huidige situatie: Etersheim richting het zuiden.

Impressie: Etersheim richting het zuiden.



Module 5
Secties HE-7 (dijkpaal 12 tot 27+50)

Huidige situatie

- Module 5 loopt vanaf het zuiden van Schardam tot en met de Oosterkoog.
- De dijk is onderdeel van de Etersheimer Keukendijk en een provinciaal monument.
- Binnendijks ligt landbouwgrond, de polder Groote Koog en de Koogbraak (ter plaatse van dijkpaal 18).
- Tevens is binnendijks op een paar plaatsen bebouwing aanwezig: Nabij de Koogbraak staat een woning die praktisch in de voet van de dijk staat. Na de braak komt de lintbebouwing van Etersheim op de dijk uit en ter plaatse van dijkpaal 26-27 staan een aantal huizen aan de binnenzijde van de dijk.
- Kenmerkend voor dit gebied is dat de verkaveling aan de binnenzijde en aan de buitenzijde van de dijk gedeeltelijk haaks op de dijk en gedeeltelijk parallel aan de dijk staan.
- Buitendijks ligt het voorland Oosterkoog dat aan de noordzijde grenst aan Schardam. Op dit voorland is een camping aanwezig. Het voorland maakt gedeeltelijk onderdeel uit van Natuurnetwerk Nederland. Het gehele voorland is weidevogelleefgebied.
- Buitendijks ter plaatse van dijkpaal 17-19 ligt een rietland, tevens leefgebied van de noordse woelmuis.
- De buitenzijde van het voorland vormt de grens van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (Vogelrichtlijn).
- Op sectie HE-7A en HE-7B vanaf dijkpaal 23+50 is een strook Noordse steen in combinatie met andere steenbekleding aanwezig.

- De weg, gecombineerd met het fietspad ligt op de binnenberm van de dijk.
- Op de kruin van de dijk ligt een voetpad (gras).

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Een binnenwaartse versterking inclusief kruinverhoging ter plaatse van noordelijk deel (sectie HE-7A1, dijkpaal 12 tot 16)
- Verplaatsen van de watergang binnendijks.
- Verhogen bestaande kruin in combinatie met het aanpassen van de taluds.
- Waar nodig wordt de steenbekleding op het buitentalud aangepast.
- Aanbrengen van een berm aan de binnenzijde van de dijk.

Een buitenwaartse asverschuiving ter plaatse van de Koogbraak (sectie HE-7A2 en HE-7A3, dijkpaal 16 tot 22+50) en Polder Etersheim (sectie HE-7B, dijkpaal 22+50 tot 27+50).
- Buitenwaarts verplaatsen van de watergang.
- Een nieuwe dijk aan de buitenzijde van de dijk aanleggen.
- Afgraven van de bestaande dijk tot een nieuwe binnenberm.
- Aanbrengen steenbekleding op het nieuwe buitentalud.
- Aanleggen fietspad aan de buitenzijde van de dijk op het voorland.

De infrastructuur wijzigt niet in vergelijking met de huidige situatie. De huidige weg inclusief fietspad blijft op de binnenberm van de dijk liggen. Op de kruin van de dijk blijft het huidige wandelpad aanwezig. Op locaties waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving met afgraving van de huidige kern, wordt de dijkweg naar de voet van de nieuwe dijk verschoven, tenzij het verplaatsen van de weg milieutechnische belemmeringen oplevert of belemmeringen voor het uitvoeren van lokale inpassingsmaatregelen of voor op- en afritten naar bebouwde percelen

De doorgaande fietsverbinding Hoorn-Amsterdam ligt tussen dijkpalen 12 en 16 op de berm middels fietsstroken op de weg. Van dijkpaal 16 tot 27+50 ligt het fietspad op het voorland in de teen van de dijk.

Ter plaatse van de kruisingen worden de fietspaden nog verder uitgewerkt.

Waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving is deze, op basis van de gehanteerde randvoorwaarden voor het ontwerp zo klein mogelijk gehouden. Minimalisering van de buitenwaartse asverschuiving heeft blijvend aandacht.

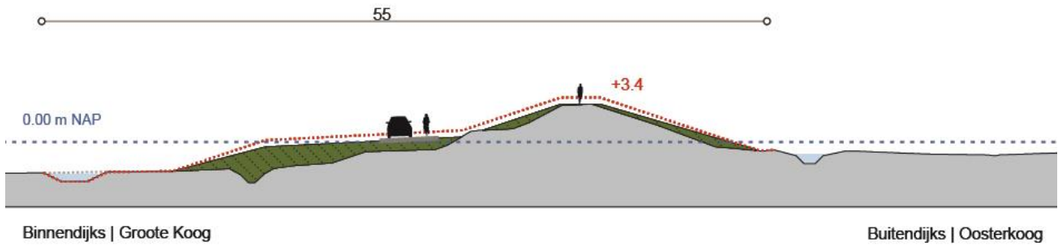
Lokaal maatwerk

Niet van toepassing voor deze module.

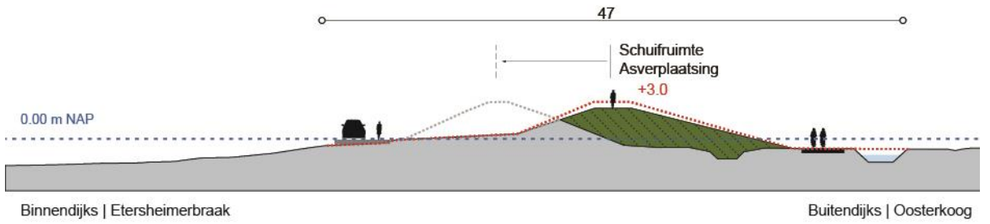
Voorlopig ontwerp module 5

Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

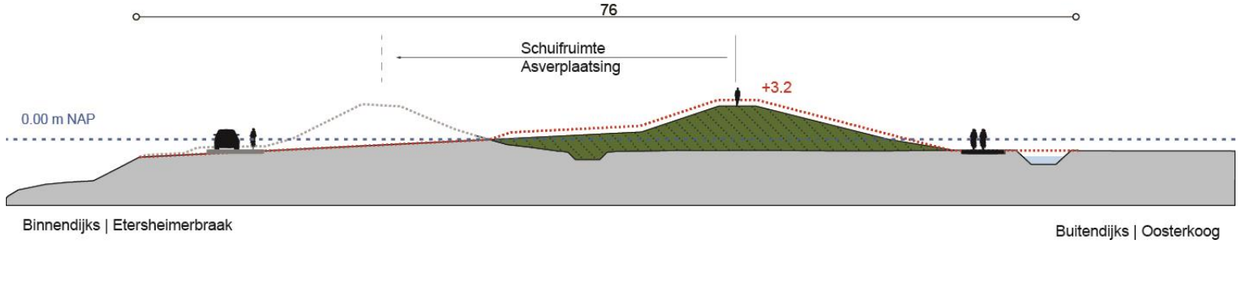
Maatgevend profiel sectie HE-7A1 ter plaatse van dijkpaal 13+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 12 tot 16



Maatgevend profiel sectie HE-7A2 en HE-7A3 ter plaatse van dijkpaal 15+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 16 tot 22+50



Maatgevend profiel sectie HE-7B ter plaatse van dijkpaal 25+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 22+50 tot 27+50



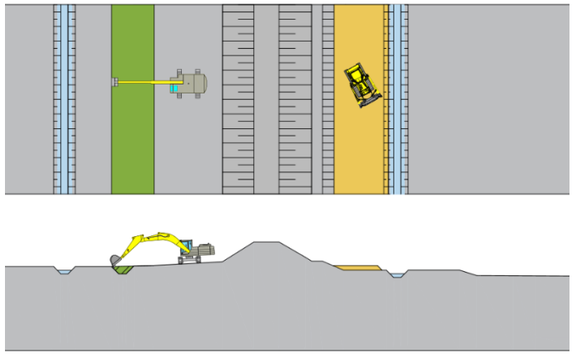
Kunstwerken
Binnen deze module zijn geen kunstwerken.

Impressie
Voor deze locatie zijn geen aanvullende impressies beschikbaar.

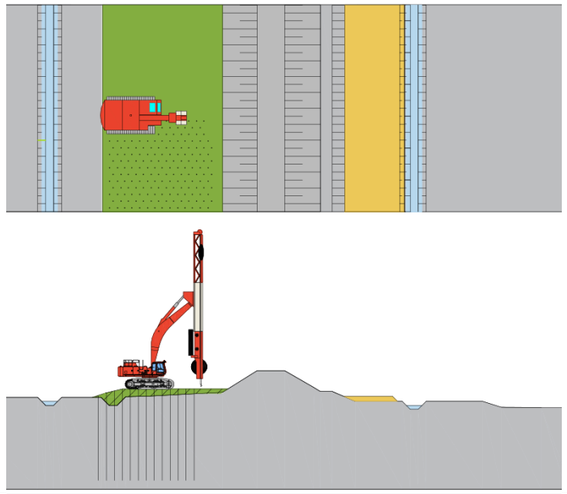
Impressie uitvoering

Binnenwaartse berm sectie HE-7A1 van dijkpaal 12 tot 16

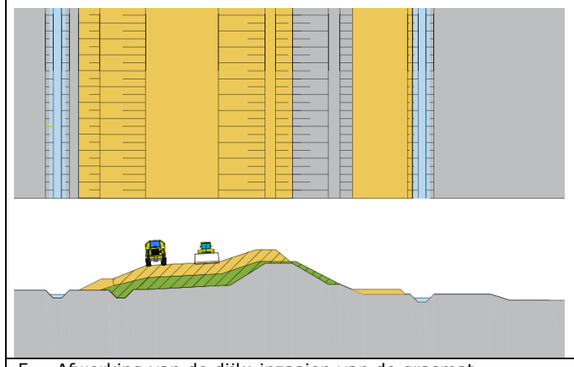
1. Aanleggen tijdelijke voorzieningen voor fietsers, voetgangers en bestemmingsverkeer.
- Aanbrengen nieuwe watergang en dempen huidige.



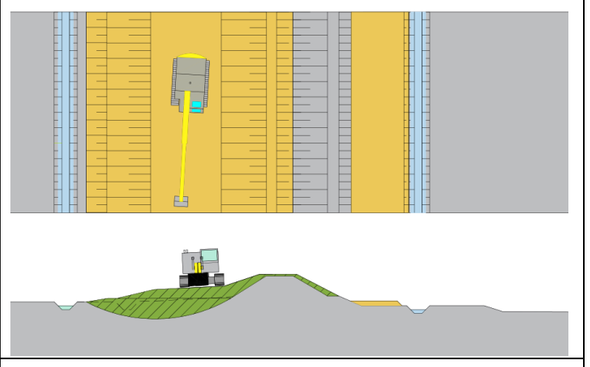
2. Aanbrengen geotextiel en verticale drainage.
- Voorafgaand aan de ophoogslagen wordt een verkeersplan opgesteld. Hierin wordt de fasering en de bereikbaarheid nader gedetailleerd.



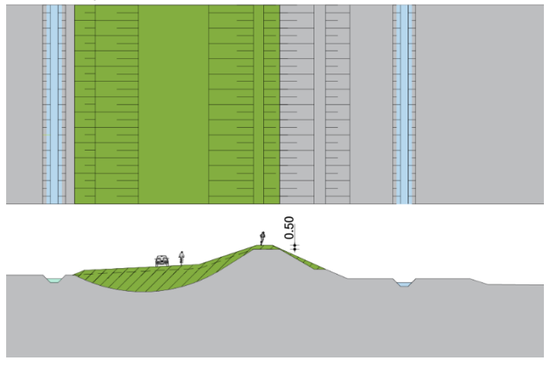
3. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie(klei) en overhoogte uit depot en levering via de weg.
- Binnendijks wordt overhoogte aangebracht in 1 à 2 ophoogslagen (over de gehele breedte van de ophoging), na de rustperiode wordt dit verwijderd.



4. Na rustperiode wordt de overhoogte verwijderd.
- Afwerking van de klei en teelaarde laag.



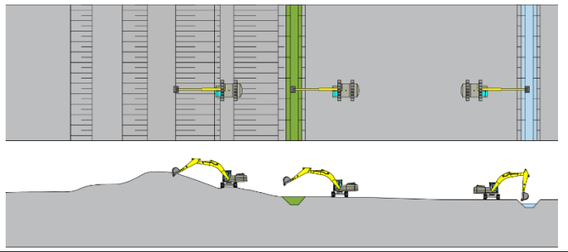
5. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



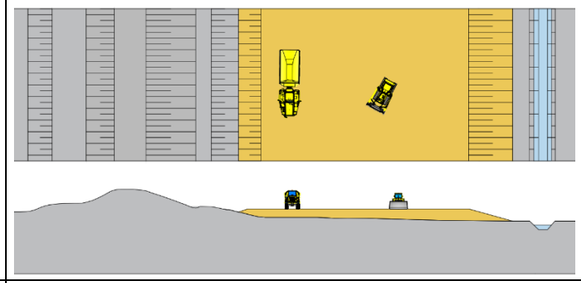
Impressie uitvoering

Buitenwaartse asverschuiving HE-7A2, HE-7A3 en HE-7B van dijkpaal 16 tot 27+50

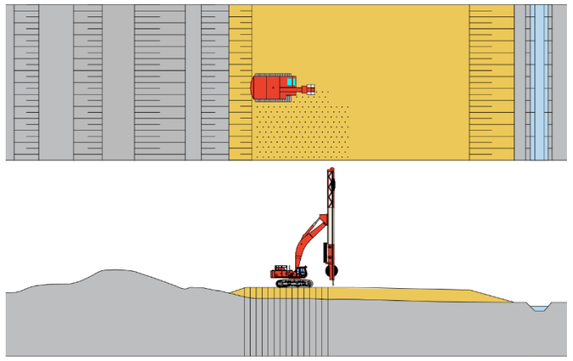
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.
- Graven tijdelijke watergang en dempen huidige watergang.



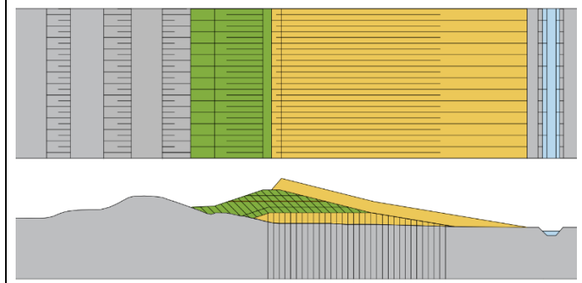
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog).



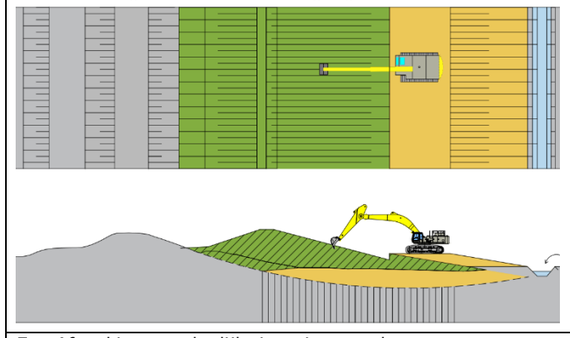
3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel.



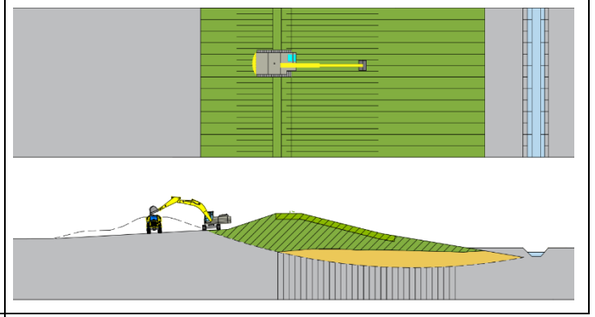
4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal, zettingscompensatie (klei) en overhoogte vanaf de loswal en/of depot.
- In sectie HE-7B wordt buitendijks overhoogte aangebracht.



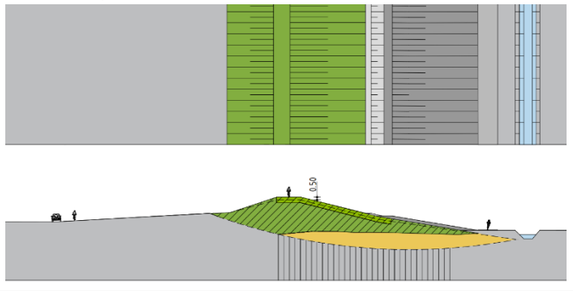
5. Na rustperiode afgraven overhoogte.
- Afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).
- Aanbrengen definitieve watergang.



6. Afgraven van het oude dijklichaam.



7. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

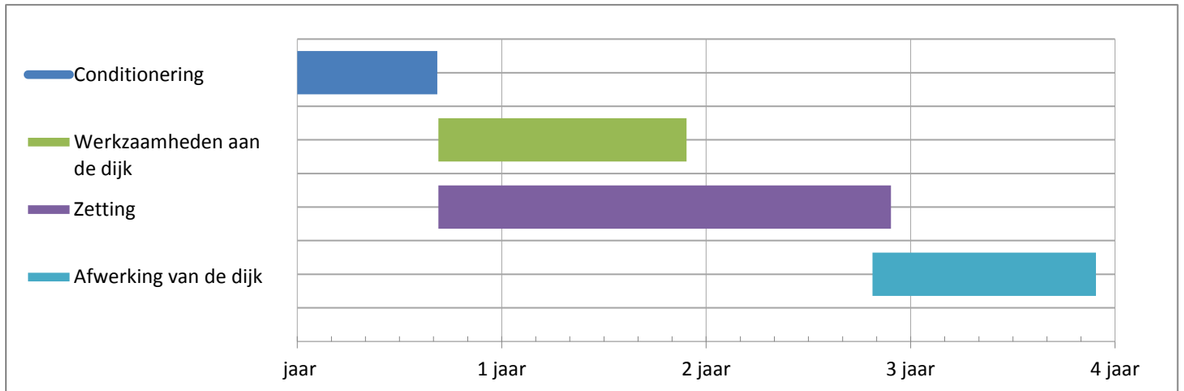
Conditioneringen: Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.

Werkzaamheden aan de dijk: Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving.
Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.

Zettingen: Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.

Afwerking van de dijk: Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.



Module 5 doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

Het beheer van de grasbekleding is erop gericht dat de graszode erosiebestendig is. Hiervoor wordt de grasbekleding volgens het principe "natuurtechnisch beheer" onderhouden. Dit wil zeggen twee keer per jaar maaien en afvoeren, maaien en afzuigen, begrazing of een combinatie hiervan.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal twee keer per jaar en tijdens en na slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

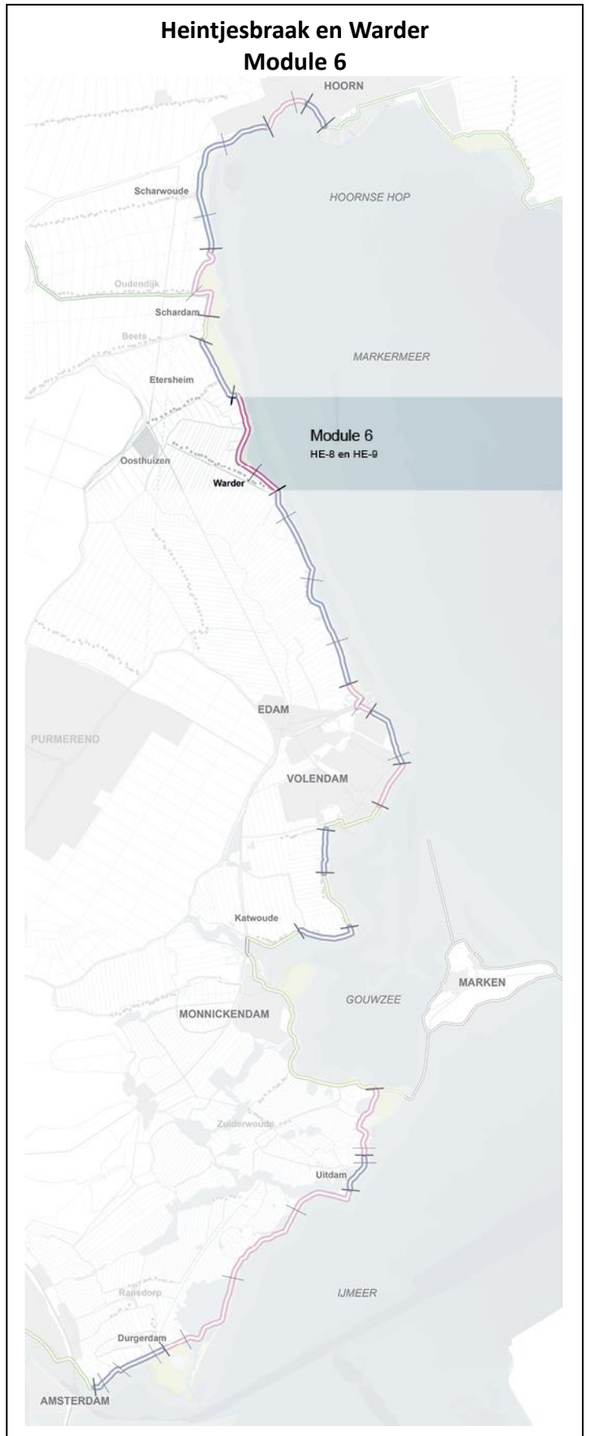
Wegen en fietspaden in beheer van HHNK worden maandelijks geïnspecteerd voor de veiligheid van de gebruiker. Daarnaast is jaarlijks een inspectieronde om het benodigde onderhoud te bepalen zodat de weg en fietspad blijven voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn.

Het beheer van het watersysteem is erop gericht dat aan- en afvoer van schoon water in het beheergebied is geborgd. In oktober vindt de jaarlijkse schouw plaats waarbij wordt beoordeeld of de watergangen voldoende geschoond zijn van waterplanten en andere vegetatie of belemmerende objecten. Baggerwerkzaamheden worden cyclisch uitgevoerd.

Heintjesbraak en Warder
Module 6
Dijk 23, Dijkpaal 27+50 - 56

Huidige situatie: Etersheimerbraak vanaf de overgang van module 6 naar 7.

Impressie: Etersheimerbraak vanaf de overgang van module 6 naar 7.



Module 6
Secties HE-8 (dijkpaal 27+50 tot 49); HE-9 (dijkpaal 49 tot 56).

Huidige situatie

- Module 6 loopt van het strandje ten zuiden van de Oosterkoog tot en met de bebouwing bij Warder.
- De dijk is een provinciaal monument.
- Binnendijks liggen in de droogmakerij Etersheimer Braakpolder voornamelijk agrarische percelen.
- Op de binnenberm loopt de molensloot (HE-8A), onderdeel van het boezemwater van deze droogmakerij.
- De binnenzijde van de dijk kent een slappe ondergrond.
- Binnendijks liggen weidevogelleefgebieden.
- Tevens is binnendijks op enkele locaties bebouwing aanwezig: meer ten westen in de polder bezoekerscentrum de Breek. Vervolgens bij Heintjesbraak staan enkele gebouwen direct aan de dijk, het betreft hier twee boerderijen. Meer zuidelijker de aansluiting van het lintdorp Warder ter hoogte van het kruispunt met de Badhuisweg. Tot slot het dorp Warder waar de lintbebouwing parallel aan de dijk loopt, waar op enkele locaties woningen direct aan de dijk grenzen. In het dorp ligt het kerkje van Etersheimer (B&B).
- Buitendijks ligt het verdronken dorp Etersheim (op overgang van sectie HE-7 en sectie HE-8).
- Langs een deel van de module is een buitendijks voorland aanwezig, aan de noordzijde, ter plaatse van dijkpaal 28, in de zuidzijde ter plaatse van dijkpaal 39 en in de kom ter plaatse van dijkpaal 41 tot 45 zijn strandjes aanwezig.
- Het voorland wordt gebruikt door een zwembad (Zwembad Warder), de reddingsbrigade (KNRM) en watersportvereniging Warder (catamaran vereniging).
- De buitenzijde van de dijk en, indien aanwezig, het voorland vormen de grens met het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (Vogelrichtlijn).
- Tussen dijkpaal 36 en 37 ligt gemaal Warder, hier ligt in het water een voorziening tegen kruiend ijs.

- De weg, gecombineerd met het fietspad, ligt op de binnenberm van de dijk.
- Op de kruin van de dijk ligt een voetpad (gras).

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Een buitenwaartse asverschuiving ter plaatse van Etersheimerbraak en Warder (sectie HE-8A, dijkpaal 27+50 tot 34+50 en sectie HE-9, dijkpaal 48+50 tot 56)
- Aan de buitenzijde van de dijk aanleggen van een nieuwe dijk.
- Afgraven van de bestaande dijk tot een nieuwe binnenberm.
- Aanbrengen van steenbekleding op de buitenzijde van de dijk.

Een gecombineerde versterking ter plaatse van Etersheimerbraak en Heintjesbraak (sectie HE-8A, dijkpaal 34+50 tot 39)
- Verplaatsen van de watergang binnendijks.
- Verbreden van de berm aan de binnenzijde van de dijk.
- Versterken van de buitenzijde van de dijk in combinatie met het verhogen van de kruin.
- De werkstroken worden buitendijks afgewerkt.
- Ter plaatse van het gemaal (dijkpaal 36) wordt een constructieve versterking toegepast (voor toelichting zie Kunstwerken).

Een binnenwaartse versterking met kruinverhoging ter plaatse van Heintjesbraak (sectie HE-8B, dijkpaal 39 tot 48+50)
- Verplaatsen van de watergang binnendijks op de locaties waar deze aanwezig is.
- Verbreden van de berm aan de binnenzijde.
- Aanleggen fietspad aan de buitenzijde van de dijk op het voorland.
- Ter plaatse van de Bashuisweg komt een constructieve versterking (voor toelichting zie Kunstwerken).

De infrastructuur wijzigt gedeeltelijk in vergelijking met de huidige situatie. De weg blijft op de binnenberm van de dijk liggen, mits er geen milieutechnische belemmeringen zijn, wordt de weg tussen dijkpaal 48+50 en 56 mee verplaats met de asverschuiving richting het Markermeer. Hiermee blijft de weg op de berm liggen, maar ligt deze verder van de huizen vandaan. Op de kruin van de dijk blijft het wandelpad aanwezig. Op overige locaties waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving met afgraving van de huidige kern, wordt de dijkweg naar de voet van de nieuwe dijk verschoven, tenzij het verplaatsen van de weg milieutechnische belemmeringen oplevert of belemmeringen voor het uitvoeren van lokale inpassingsmaatregelen of voor op- en afritten naar bebouwde percelen

De doorgaande fietsverbinding Hoorn–Amsterdam ligt samen met het wandelpad tussen dijkpalen 27+50 tot 39 en 48+50 tot 56 op de kruin van de dijk. Tussen de dijkpalen 39 tot 48+50 ligt de doorgaande fietsverbinding Hoorn–Amsterdam in de buitenteen op het voorland.

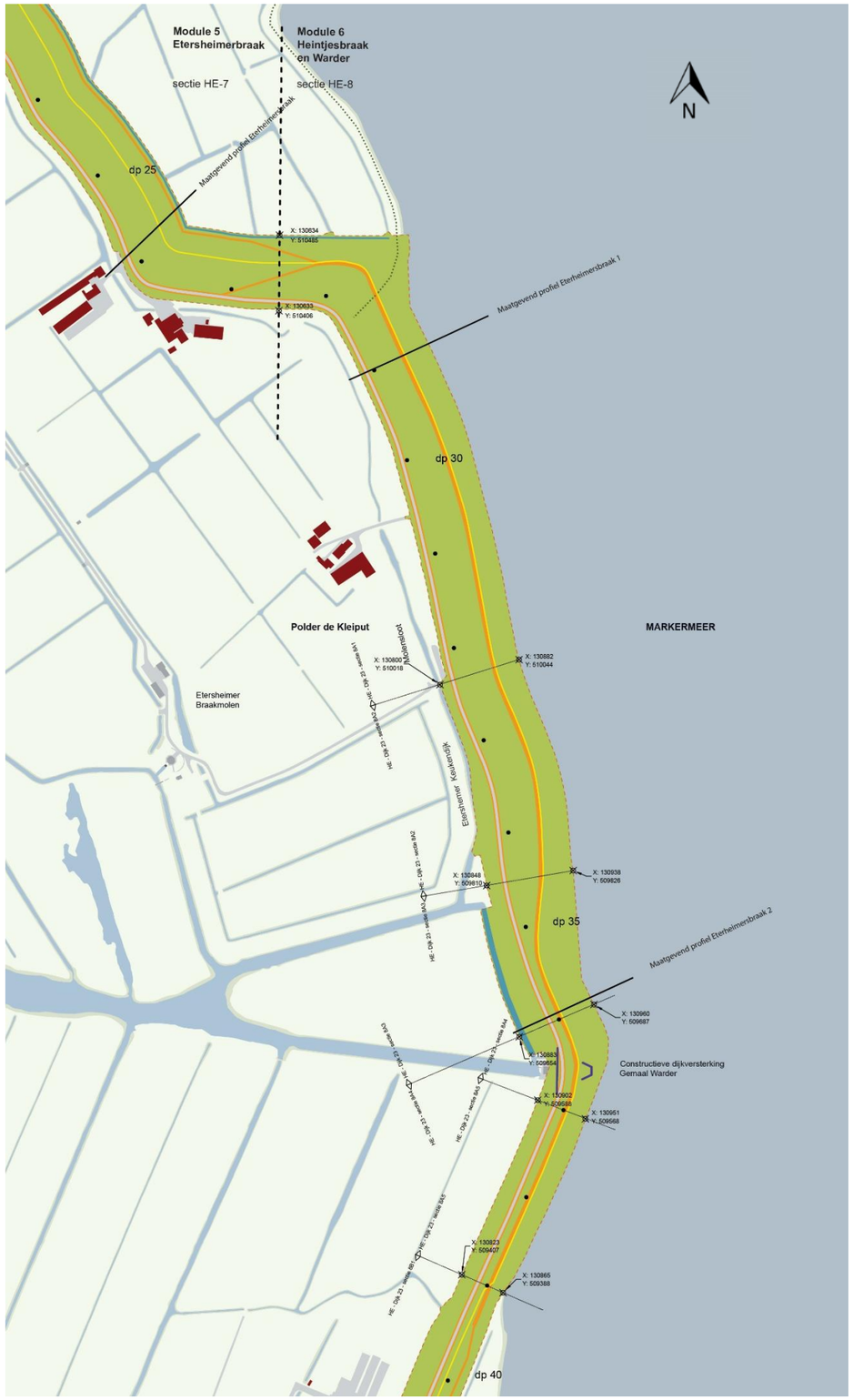
Bij de WSV Warder (catamaranvereniging) is op het terrein een klein strandje aanwezig dat onder de nieuwe dijk komt te liggen. Dit terrein (strandje) van WSV Warder wordt teruggebracht, de exacte locatie wordt nog verder uitgewerkt.

Waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving is deze, op basis van de gehanteerde randvoorwaarden voor het ontwerp zo klein mogelijk gehouden. Minimalisering van de buitenwaartse asverschuiving heeft blijvend aandacht.

Lokaal maatwerk

In deze module staat 1 huis dichtbij de dijk waardoor mogelijk lokaal maatwerk moet worden toegepast, bijvoorbeeld in de vorm van een damwand. Het betreft hier:
- Badhuisweg 16, Warder

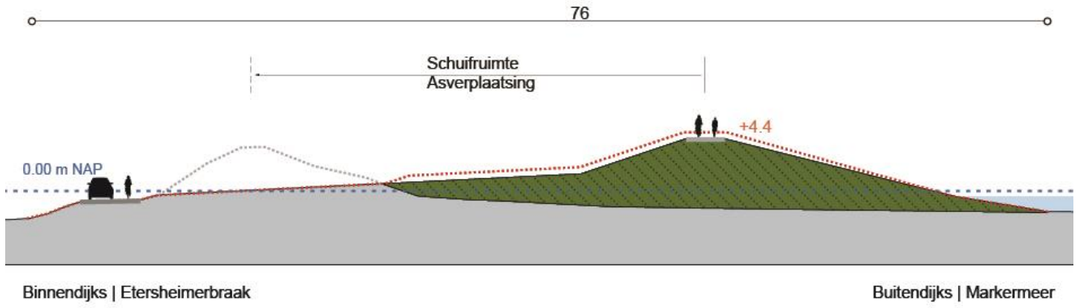
Voorlopig ontwerp module 6, sectie HE-8A



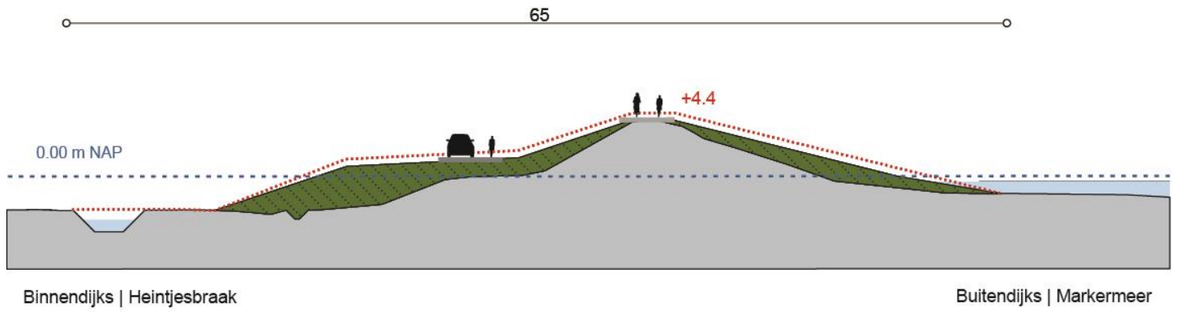
Voorlopig ontwerp module 6, sectie HE-8B en HE-9

Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

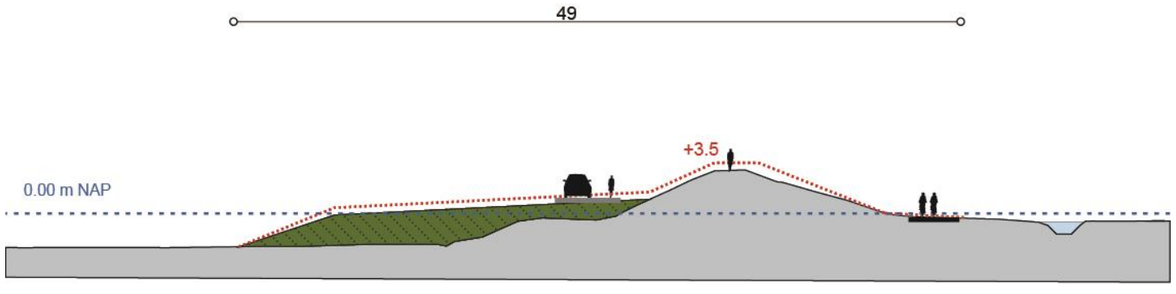
Maatgevend profiel sectie HE-8A1 en HE-8A2 ter plaatse van dijkpaal 28+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 27+50 tot 34+50



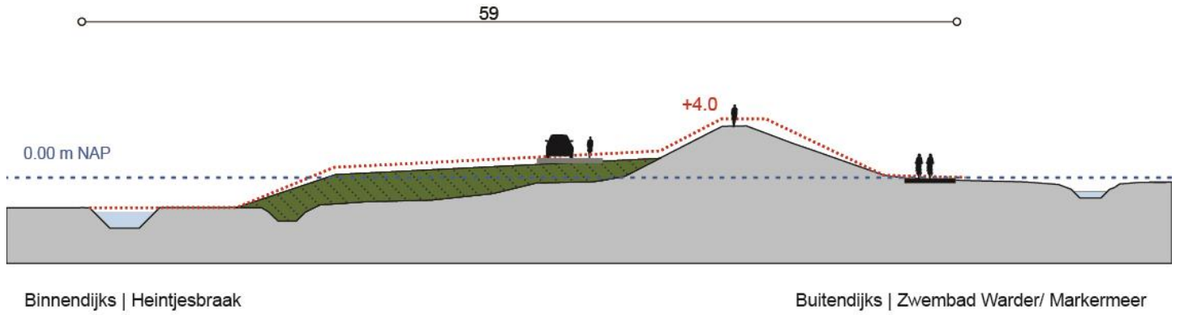
Maatgevend profiel sectie HE-8A3 t/m HE-8A5 ter plaatse van dijkpaal 35+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 34+50 tot 39



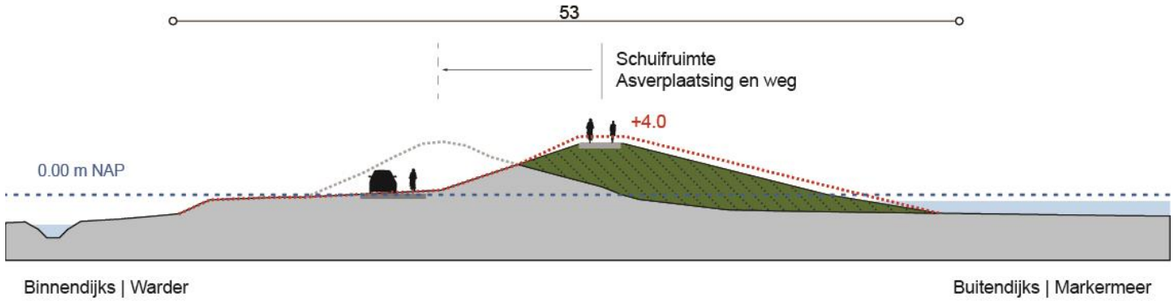
Maatgevend profiel sectie HE-8B1 ter plaatse van dijkpaal 41+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 39 tot 44+50



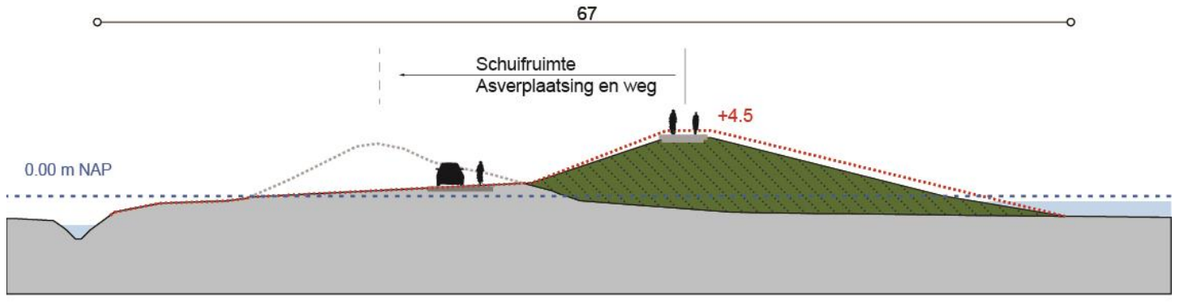
Maatgevend profiel sectie HE-8B2 ter plaatse van dijkpaal 46+30
Profiel is van toepassing van dijkpaal 44+50 tot 48+50



Maatgevend profiel sectie HE-9A ter plaatse van dijkpaal 50+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 48+50 tot 52



Maatgevend profiel sectie HE-9B ter plaatse van dijkpaal 52+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 52 tot 62+50



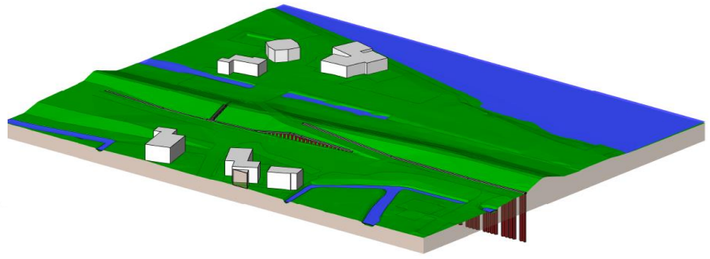
Kunstwerken

Gemaal Warder ter plaatse van dijkpaal 36-37 aan de binnenzijde van de kruin wordt een constructieve versterking aangebracht. Op de aangepaste taluds wordt een verharding aangebracht.

Ter plaatse van de Badhuisweg (dijkpaal 47) komt een constructieve versterking. Met deze constructie blijven de huizen aan de binnenzijde van de dijk gespaard.

Impressie

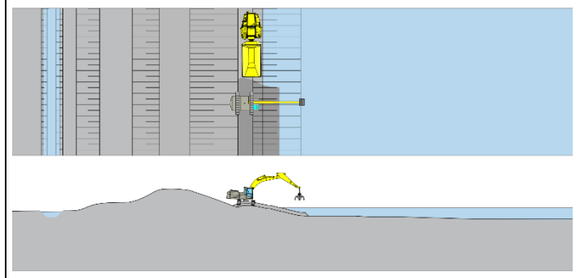
Constructieve versterking ter plaatse van Badhuisweg.



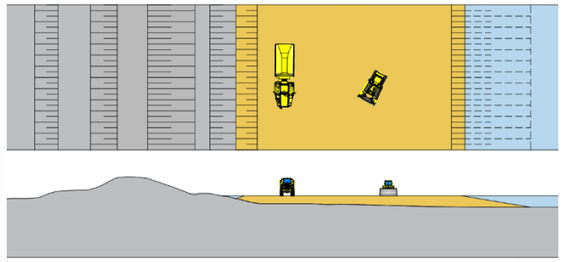
Impressie uitvoering

Buitenwaartse asverschuiving sectie HE-8A van dijkpaal 27+50 tot 34+50 en sectie HE-9 van dijkpaal 48+50 tot 56

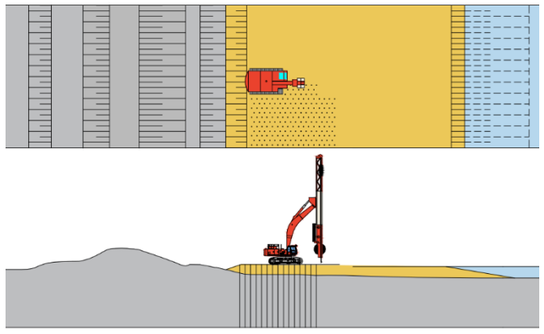
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



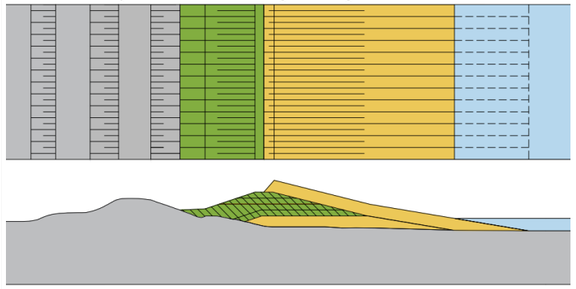
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog) buitenzijde.



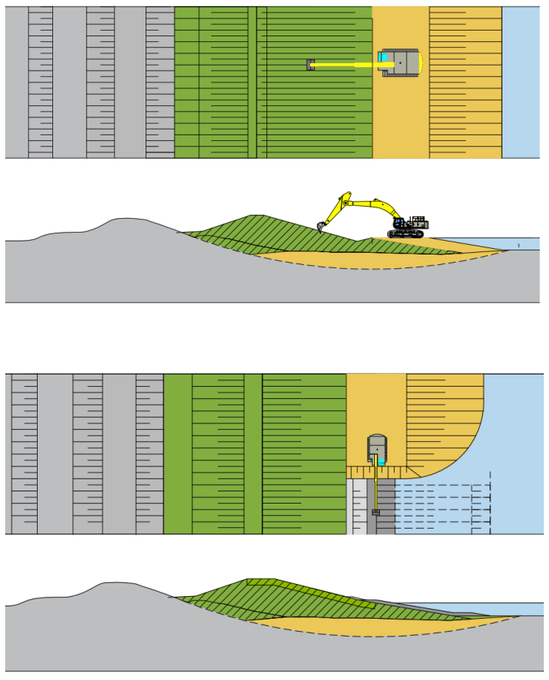
3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel.



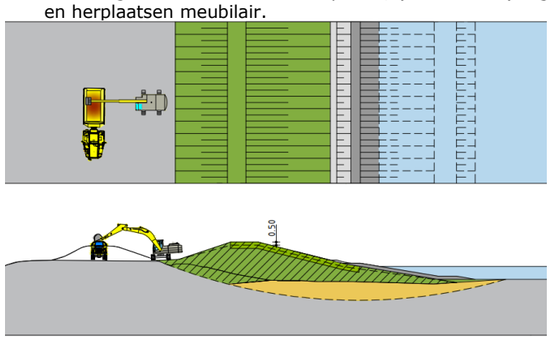
4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal, zettingscompensatie (klei) en overhoogte vanaf de loswal en/of depot.
- Buitendijks wordt overhoogte aangebracht.



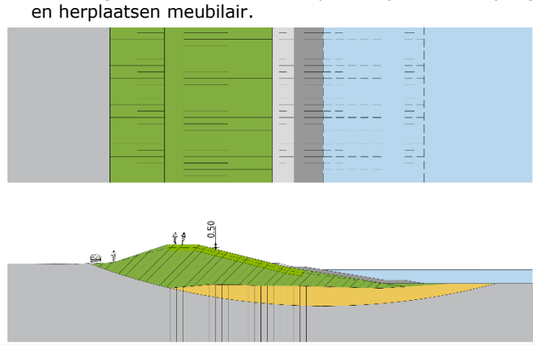
5. Na de rustperiode afgraven overhoogte.
- Afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



6. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



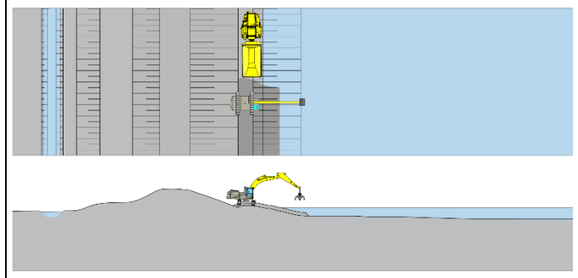
7. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



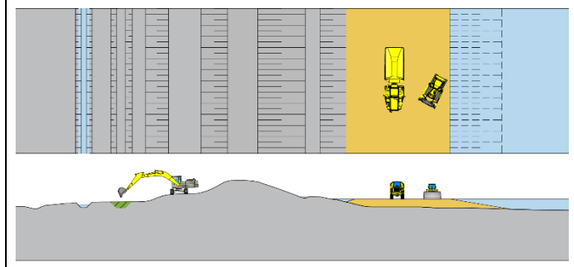
Impressie uitvoering

Gecombineerde versterking sectie HE-8A van dijkpaal 34+50 tot 39

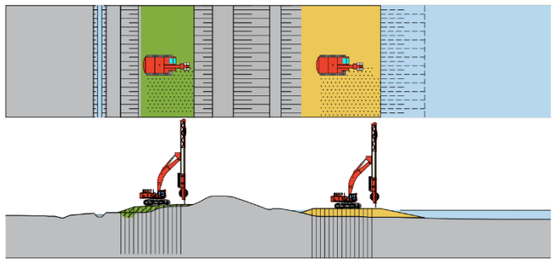
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



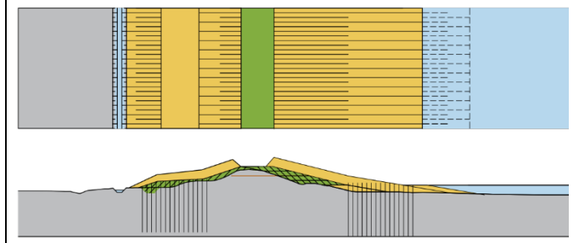
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog) buitenzijde.
- Aanbrengen nieuwe watergang en dempen huidige.



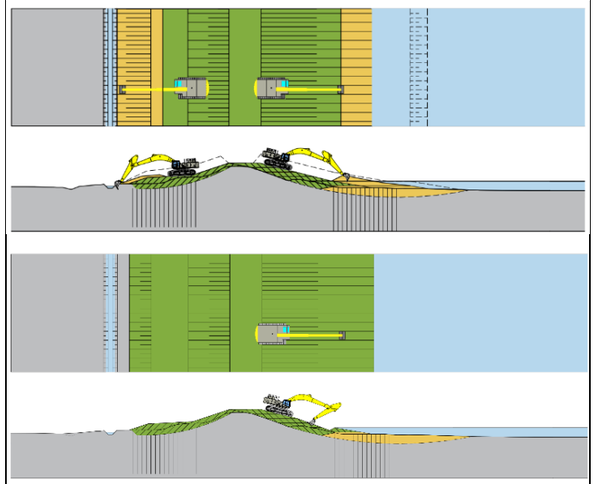
3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel (binnen- en buitenzijde).



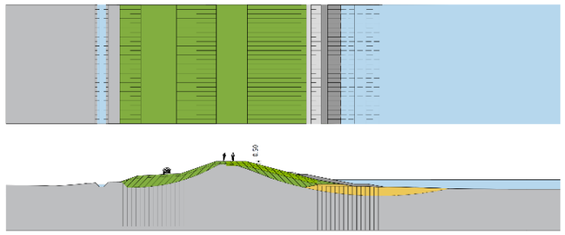
4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal, zettingscompensatie (klei) en overhoogte vanaf de loswal en/of depot.
- Binnen- en buitendijks wordt overhoogte aangebracht.



5. Na de rustperiode afgraven overhoogte.
- Afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



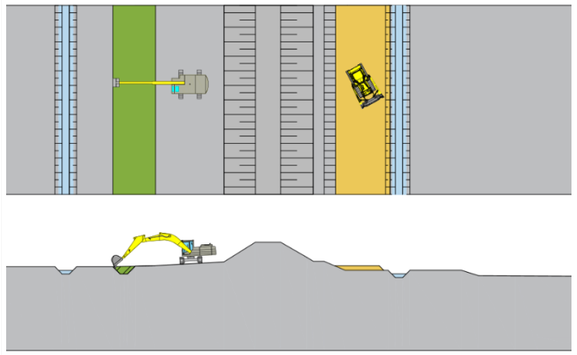
6. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



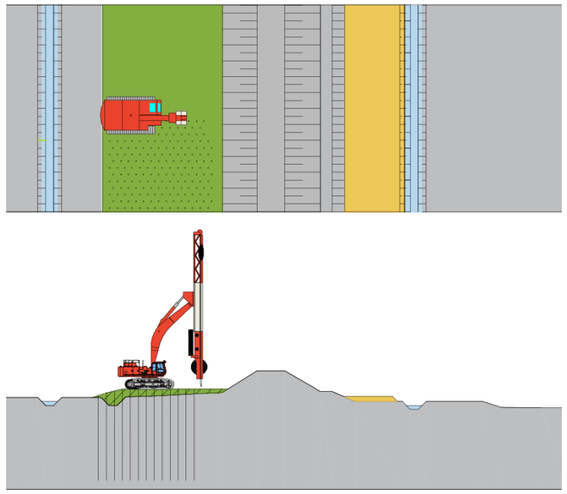
Impressie uitvoering

Binnenwaartse versterking sectie HE-8B van dijkpaal 39 tot 48+50

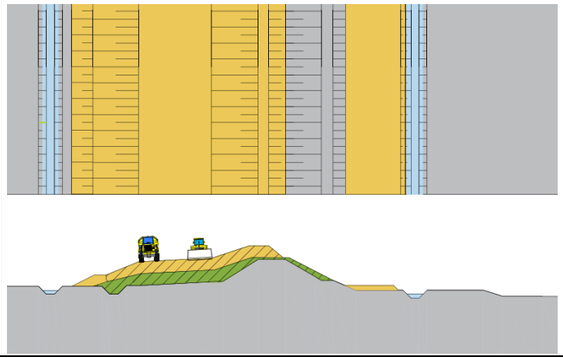
1. Aanleggen tijdelijke voorzieningen voor fietsers, voetgangers en bestemmingsverkeer.
- Aanbrengen nieuwe watergang en dempen huidige.



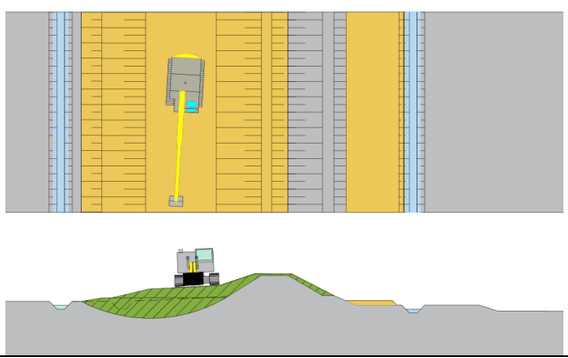
2. Aanbrengen geotextiel en verticale drainage.
- Voorafgaand aan de ophoogslagen wordt een verkeersplan opgesteld. Hierin wordt de fasering en de bereikbaarheid nader gedetailleerd.



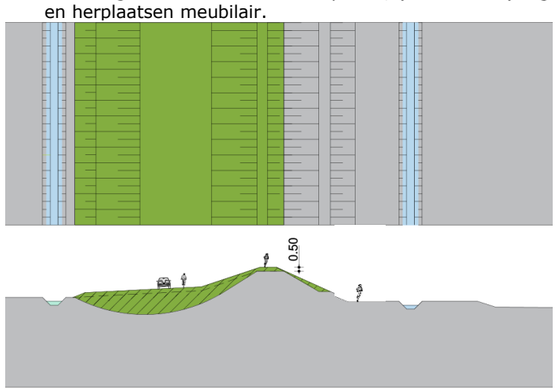
3. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie(klei) en overhoogte uit depot en levering via de weg.
- Binnendijks wordt overhoogte aangebracht in 1 à 2 ophoogslagen (over de gehele breedte van de ophoging), na de rustperiode wordt dit verwijderd.



4. Na rustperiode wordt de overhoogte verwijderd.
- Afwerking van de klei en teelaarde laag.



5. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

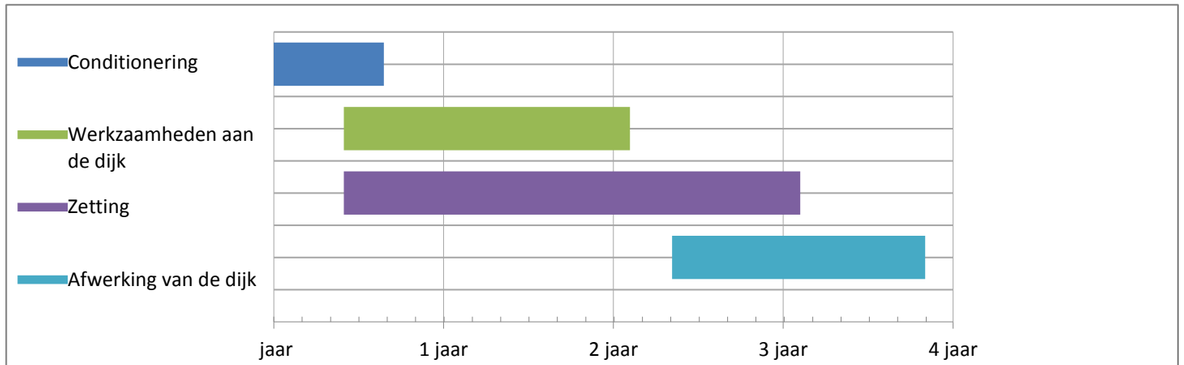
Conditioneringen: Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.

Werkzaamheden aan de dijk: Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving.
Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.

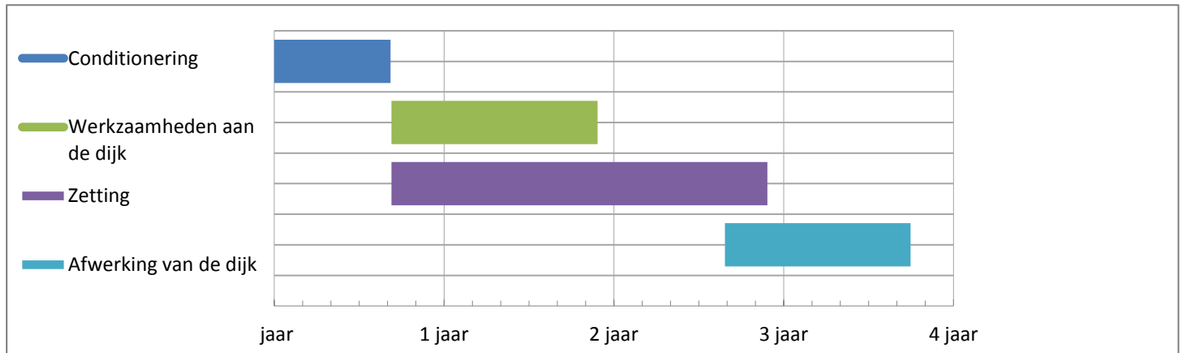
Zettingen: Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.

Afwerking van de dijk: Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.



Module 6, sectie HE-8 doorlooptijd uitvoering



Module 6, sectie HE-9 doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

Het beheer van de grasbekleding is erop gericht dat de graszode erosiebestendig is. Hiervoor wordt de grasbekleding volgens het principe "natuurtechnisch beheer" onderhouden. Dit wil zeggen twee keer per jaar maaien en afvoeren, maaien en afzuigen, begrazing of een combinatie hiervan.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal twee keer per jaar en tijdens en na "slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

Wegen en fietspaden in beheer van HHNK worden maandelijks geïnspecteerd voor de veiligheid van de gebruiker. Daarnaast is jaarlijks een inspectieronde om het benodigde onderhoud te bepalen zodat de weg en fietspad blijven voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn.

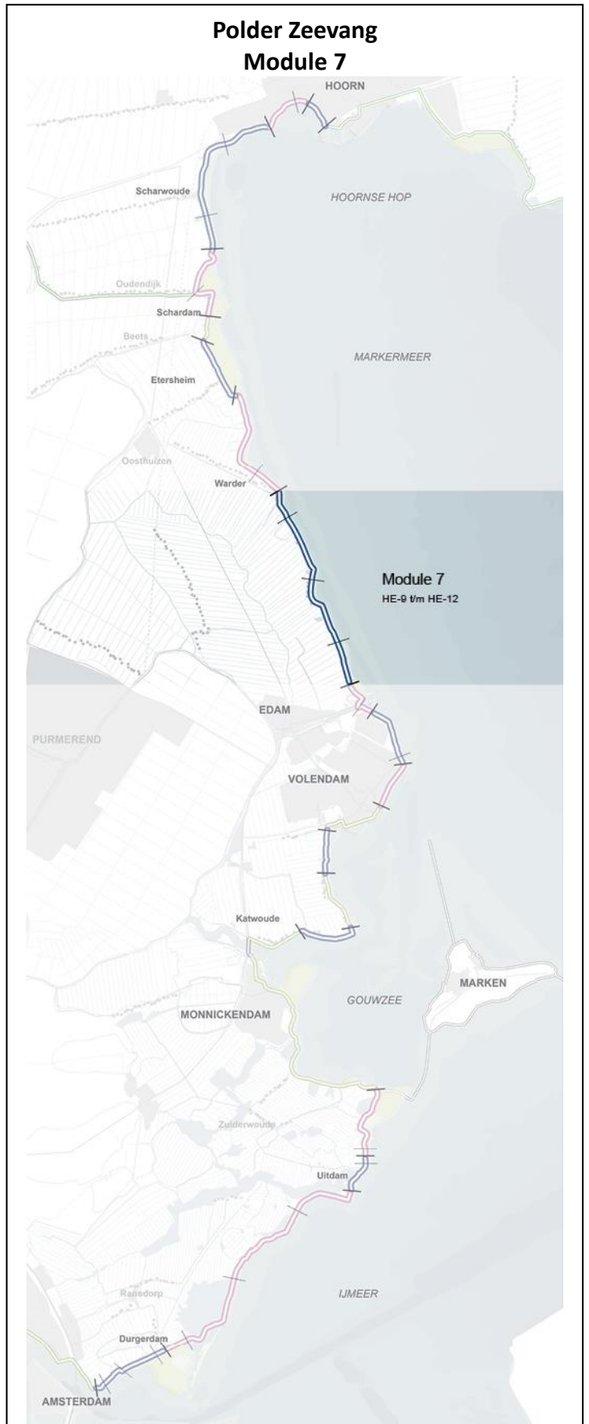
Het beheer en onderhoud van peil regulerende objecten/kunstwerken bestaat uit het periodiek inspecteren en beproeven. Hieruit volgen eventueel noodzakelijke onderhoudsacties. Bij een tussentijds optredende storing wordt direct de functie van het object hersteld zodat het peil in het watersysteem beheersbaar blijft.

Het beheer van het watersysteem is erop gericht dat aan- en afvoer van schoon water in het beheergebied is geborgd. In oktober vindt de jaarlijkse schouw plaats waarbij wordt beoordeeld of de watergangen voldoende geschoond zijn van waterplanten en andere vegetatie of belemmerende objecten. Baggerwerkzaamheden worden cyclisch uitgevoerd.

Polder Zeevang
Module 7
Dijk 23, Dijkpaal 56 – 106

Huidige situatie: Polder Zeevang ter plaatse van Moordenaarsbraak.

Impressie: Polder Zeevang ter plaatse van Moordenaarsbraak.



Module 7
Secties HE-9B (dijkpaal 56 tot 62+50); HE-10 (dijkpaal 62+50 tot 78+50); HE-11 (dijkpaal 78+50 tot 95) en HE-12 (dijkpaal 95 tot 106)

Huidige situatie

- Module 7 loopt van de Hogendijkerbraak ten zuiden van Warder tot aan camping Strandbad Edam.
- De dijk is een provinciaal monument.
- Binnendijks zijn vijf braken: de Hogendijkerbraak, Groote Braak met een waarde als aardkundig waardevol gebied, droogmakerij Zandbraak, de Moordenaarsbraak en de Kleine Braak.
- Over het hele traject is aan de binnenzijde bebouwing aanwezig. Verspreid staan aan de binnenzijde van de dijk huizen, een aantal boerencampings (nabij Edam). De bebouwing bestaat deels uit monumenten waaronder twee stolpboerderijen.
- Binnendijks ligt over de gehele module weidevogelleefgebied, verspreid liggen enkele gebieden die deel uitmaken van Natuurnetwerk Nederland.
- Het Markermeer maakt deel uit van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (Vogelrichtlijn).
- Buitendijks zijn in deze module drie strandjes aanwezig: ter plaatse van dijkpaal 59, tussen dijkpaal 81 en 84 en tussen dijkpaal 98 en 104.
- Op het voorland zuidelijk van dijkpaal 95 zijn recreatieve voorzieningen aanwezig.

- De weg, gecombineerd met het fietspad, ligt op de binnenberm van de dijk.
- Op de kruin van de dijk ligt een voetpad (gras).

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Buitenwaartse asverschuiving bij Hogendijkerbraak tot aan het voorland bij Edam (sectie HE-9B, HE-10A, HE-10B deels en HE-11, dijkpaal 56 tot 68 en dijkpaal 78+50 tot 95)
- Verschuiven van de as van de dijk door het aanbrengen van een nieuwe dijk aan de buitenzijde.
- De bestaande kruin van de dijk wordt afgegraven tot een nieuwe brede berm.
- Aanbrengen van steenbekleding op de buitenzijde van de dijk.

Buitenwaartse versterking ten zuiden van de Zandbraak tot aan de Moordernaarsbraak (sectie HE-10B, dijkpaal 68 tot en met 78+50)
- Aanbrengen van een buitenberm.
- Aanbrengen van steenbekleding aan de buitenzijde van de dijk.

Een kruinverhoging bij Fort Edam (sectie HE-12A, dijkpaal 95 tot 106)
- Verhogen bestaande kruin in combinatie met het aanpassen van de taluds.
- Waar nodig wordt de steenbekleding op het buitentalud aangepast.

De infrastructuur wijzigt gedeeltelijk in vergelijking met de huidige situatie. De weg blijft op de binnenberm van de dijk liggen. Mits er geen milieutechnische belemmeringen zijn, wordt de weg tussen dijkpaal 56 tot 68 en 89 en 94 mee verplaats met de asverschuiving richting het Markermeer. Hiermee blijft de weg op de berm liggen, maar ligt deze verder van de huizen vandaan. Het fietspad blijft op de berm, middels fietsstroken op de weg aanwezig. Op de kruin van de dijk blijft het wandelpad aanwezig.

Doordat de weg mogelijk dichter tegen de kruin aankomt, kan de ontstane ruimte tussen de voormalige weg en de nieuwe weg ingericht en onderhouden worden op een ecologische manier. Door ecologisch maaibeheer toe te passen wordt bovendien beoogd de gehele zomer een migratiestrook voor kleine zoogdieren, insecten en ringslangen te realiseren. Vegetatie kan op stukken hoger gelaten worden, zodat bloemen de kans krijgen te bloeien. Hogere vegetatie is voor insecten, kleine zoogdieren, ringslangen en vogels interessant, dit leidt tot een grotere biodiversiteit.

Buitendijks wordt op een viertal locaties een kort voorland aangebracht. Deze voorlanden worden gebruikt voor het versterken van de ecologische relatie tussen binnen- en buitendijkse gebieden. De gekozen locaties voor de voorlanden zijn gekoppeld aan de binnendijkse braken en liggen zoveel mogelijk niet vóór bestaande bebouwing. De voorlanden dragen bij aan een betere verbinding tussen de binnendijkse moerassen, dit kan bijdragen aan verspreiding van bijvoorbeeld de ringslang. De voorlanden liggen direct tegen de dijk met een brede rand stortsteen tussen de dijkteen en het voorland, vanwege de dijkveiligheid en inspecteerbaarheid. De voorlanden hebben een variërende breedte met een flauw talud naar de waterbodem. Het voorland wordt beschermd tegen afslag door een harde (maar niet gesloten) bekleding aan de buitenzijde. De voorlanden zijn tevens overstroombaar. Ook versterken de voorlanden de ecologische structuur langs de dijk. De begroeiing van het voorland bestaat uit kruidig gras en lage struiken. Het wordt zoveel mogelijk onaantrekkelijk gemaakt voor ganzen.

De oeverzones langs de Waterlandse Zeedijk en Zeevang, waar in de loop der jaren zachte land-water overgangen zijn ontstaan in de initieel harde overgang tussen dijkbekleding en water, zijn onlosmakelijk verbonden met de cultuurhistorische waarde van het monument. De inrichting van de nieuwe oevers moet erop gericht zijn om op termijn een beeld te krijgen dat lijkt op het huidige. Het gaat dan om het bieden van condities waardoor de ontwikkeling van een soortgelijke zachte land-water overgang sneller mogelijk worden gemaakt. Daar waar mogelijk wordt bij het scheppen van deze condities gebruik gemaakt van de oorspronkelijk aanwezige natuursteenbekledingsmaterialen.

Waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving is deze, op basis van de gehanteerde randvoorwaarden voor het ontwerp zo klein mogelijk gehouden. Minimalisering van de buitenwaartse asverschuiving heeft blijvend aandacht.

De oorspronkelijke dijk blijft herkenbaar doordat de bochtstraal bij de kaap zorgvuldig vorm is gegeven en rekening is gehouden met de overgangen tussen onderscheidende stukken dijk.

Lokaal maatwerk

Op maximaal een viertal plekken worden interessante en relevante plekken geaccentueerd, zogenaamde dijkplaatsen. Deze accenten kunnen verschillen in grootte en vorm. Deze dijkplaatsen dienen het verhaal van de dijkpraktijk anno 2017 te vertellen. Interessante plekken zijn bijvoorbeeld in het verlengde van de Dorpstraat van Warder, bij de Moordenaarsbraak, Groote Braak en in de kom tussen de Moordenaarsbraak en de Groote Braak.

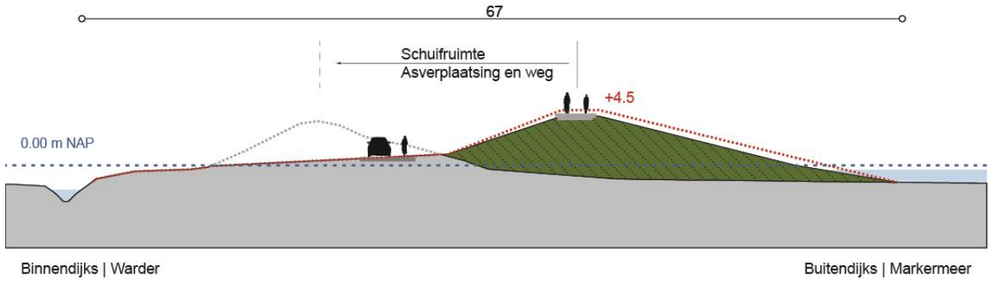
Voorlopig ontwerp module 7, sectie HE-9 en HE-10

Voorlopig ontwerp module 7, sectie HE-11

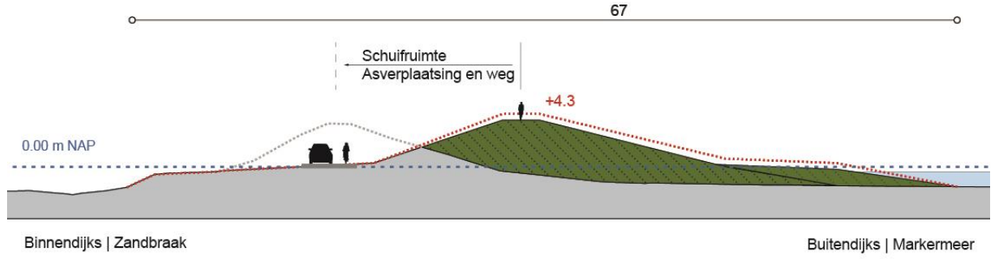
Voorlopig ontwerp module 7, sectie HE-12

Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

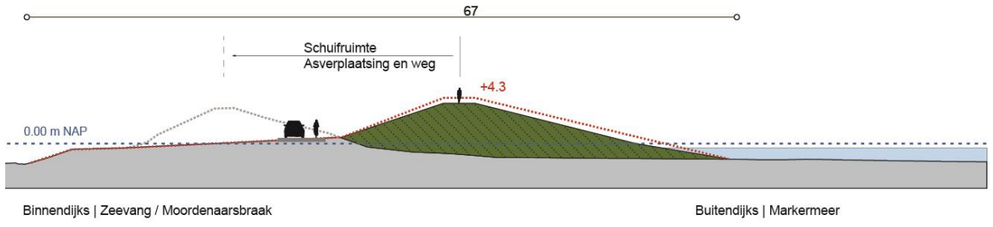
Maatgevend profiel sectie HE-9B ter plaatse van dijkpaal 52+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 52 tot 62+50



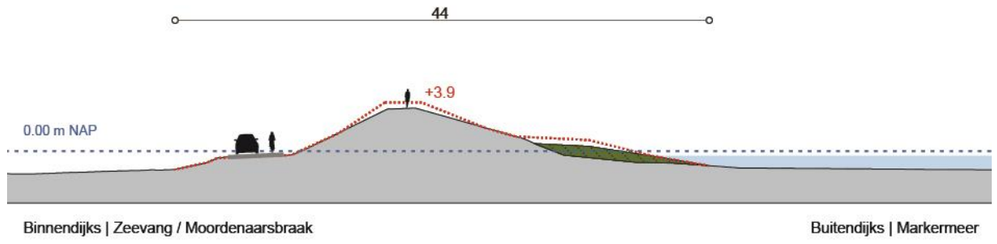
Maatgevend profiel sectie HE-10A ter plaatse van dijkpaal 65+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 62+50 tot 66



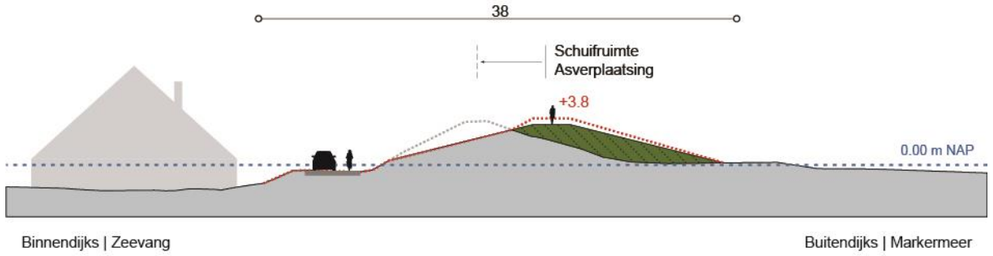
Maatgevend profiel sectie HE-10B ter plaatse van dijkpaal 67+10
Profiel is van toepassing van dijkpaal 66 tot 68



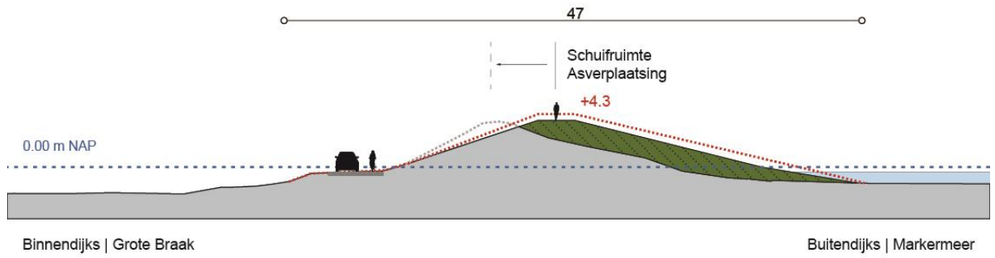
Maatgevend profiel sectie HE-10B ter plaatse van dijkpaal 70+50
Profiel is van toepassing van dijkpaal 68 tot 78+50



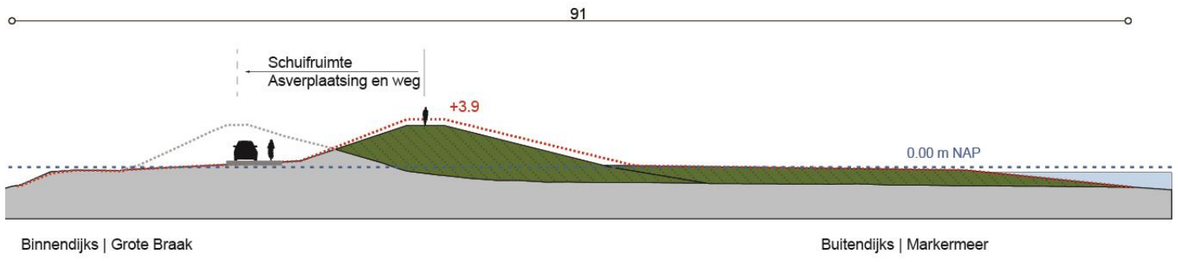
Maatgevend profiel sectie HE-11A ter plaatse van dijkpaal 80+70
Profiel is van toepassing van dijkpaal 78+50 tot 85



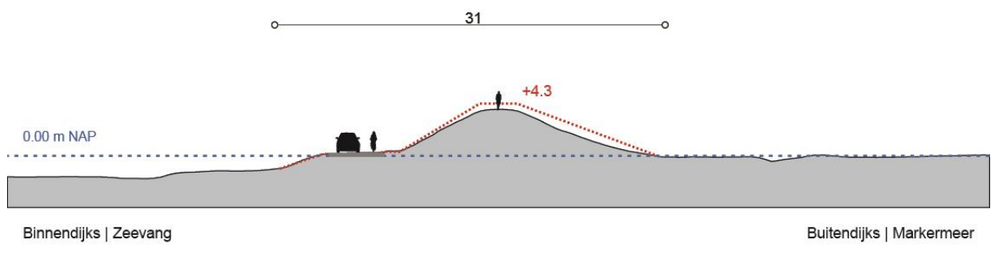
Maatgevend profiel sectie HE-11B ter plaatse van dijkpaal 88
Profiel is van toepassing van dijkpaal 85 tot 89



Maatgevend profiel sectie HE-11C ter plaatse van dijkpaal 91+50
Profiel is van toepassing van dijkpaal 89 tot 95



Maatgevend profiel sectie HE-12A ter plaatse van dijkpaal 99+30
Profiel is van toepassing van dijkpaal 95 tot 106



Kunstwerken

Binnen deze module zijn geen kunstwerken.

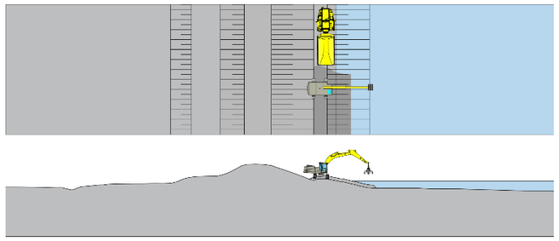
Impressie

Voor deze locatie zijn geen aanvullende impressies beschikbaar.

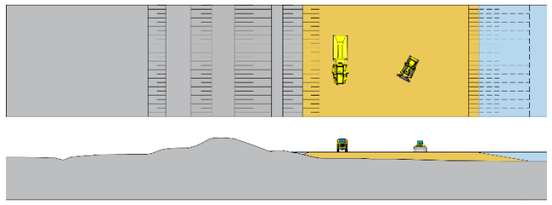
Impressie uitvoering

Buitenwaartse asverschuiving sectie HE-9B, HE-10 en HE-11 van dijkpaal 52 tot 95

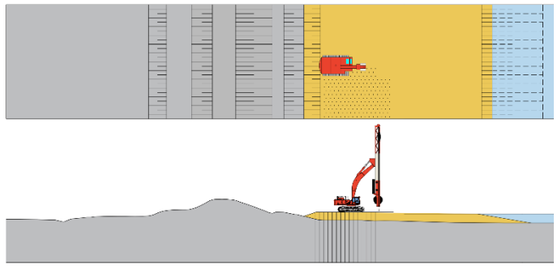
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



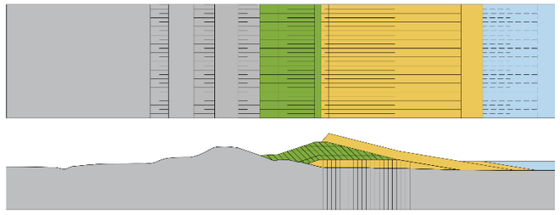
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog).



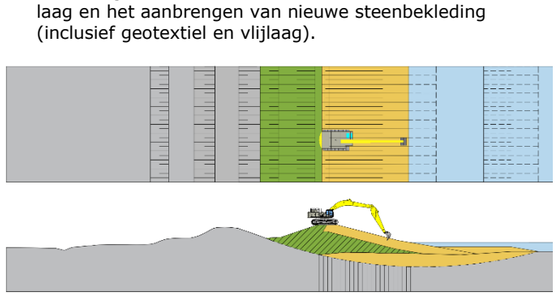
3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel.



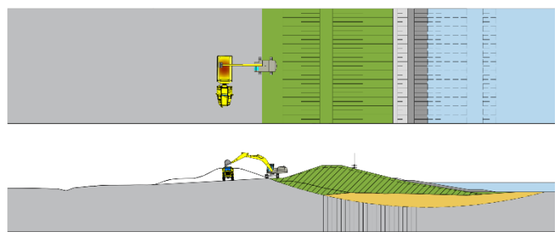
4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal, zettingscompensatie(klei) en overhoogte vanaf de loswal en/of depot.
- In sectie HE-9B, HE-10 en HE-11 wordt buitendijks overhoogte aangebracht.



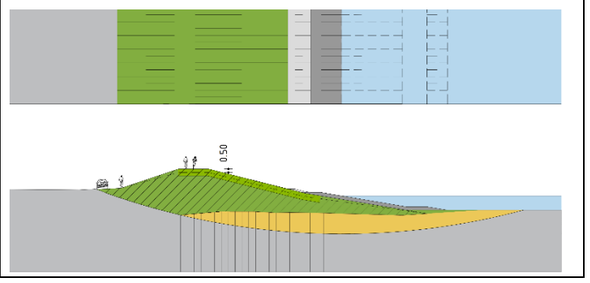
5. Na rustperiode afgraven overhoogte.
- Afwerking door een waterdichte dikke klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



6. Afgraven van het oude dijklichaam.



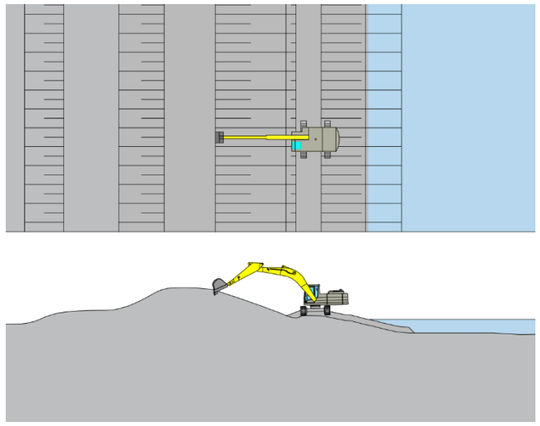
7. Verder inrichting aanbrengen voorlandjes (waar van toepassing).
- Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



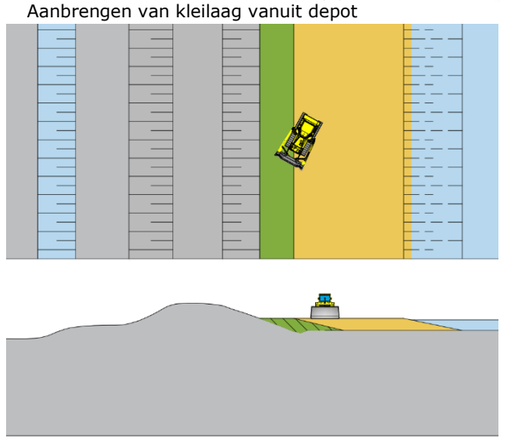
Impressie uitvoering

Buitenwaartse berm sectie HE-10B van dijkpaal 68 tot 78+50

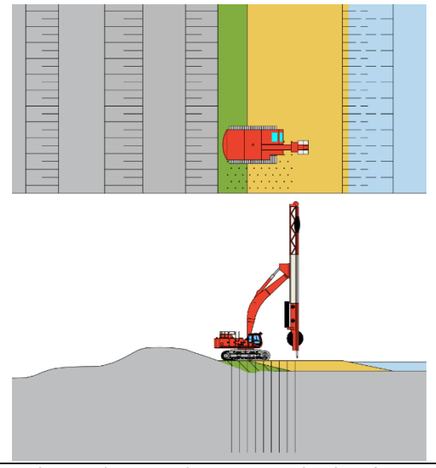
1. Verwijderen huidige steenbekleding en in depot plaatsen.



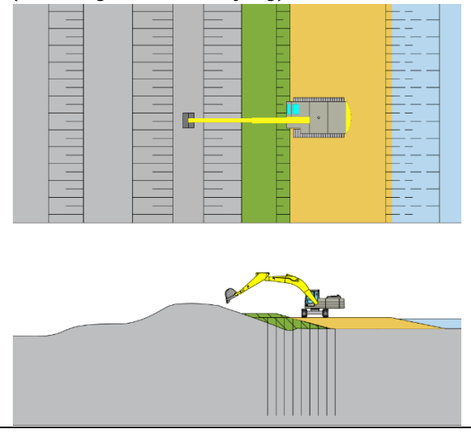
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog)
- Aanbrengen van kleilaag vanuit depot



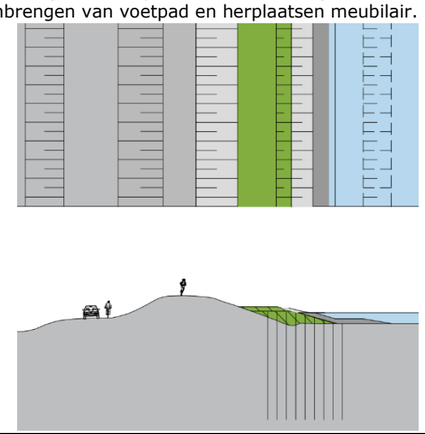
3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel.



4. Afwerking door een waterdichte dikke klei en teelaarde laag berm en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



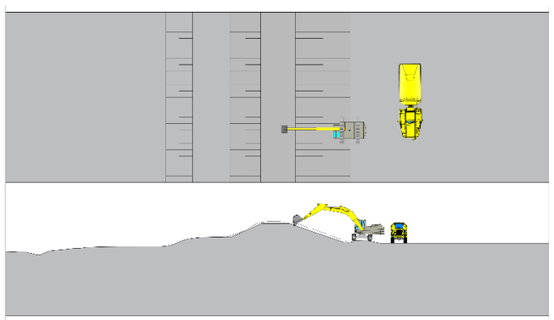
5. Verder inrichting aanbrengen voorlandjes (waar van toepassing).
- Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van voetpad en herplaatsen meubilair.



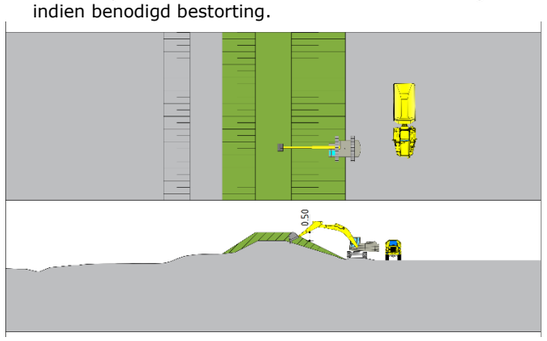
Impressie uitvoering

Kruinverhoging sectie HE-12A van dijkpaal 95 tot 106

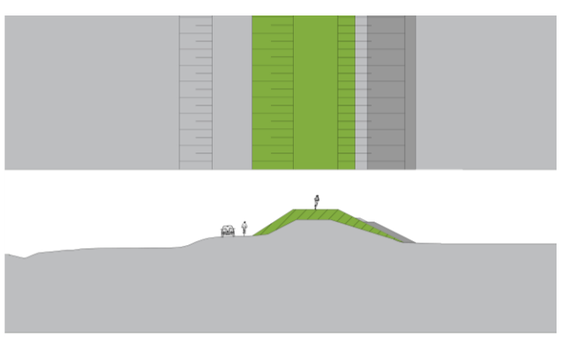
6. Verwijderen teelaarde en kleibekleding, zoveel vanaf de buitenzijde van de dijk.



7. Aanbrengen klei ten behoeve van kruinverhoging.
- Afwerking van de waterdichte klei en teelaarde laag en indien benodigd bestorting.



8. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

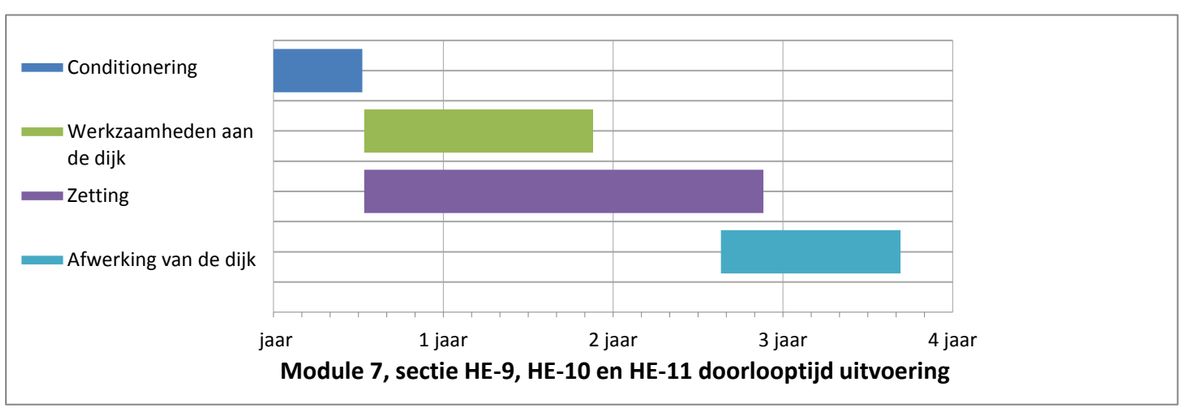
Conditioneringen: Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.

Werkzaamheden aan de dijk: Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving.
Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.

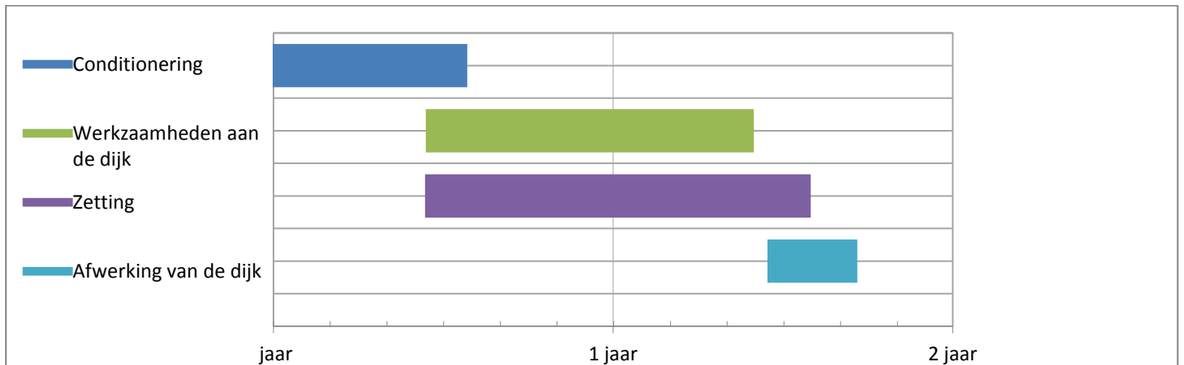
Zettingen: Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.

Afwerking van de dijk: Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.



Module 7, sectie HE-9, HE-10 en HE-11 doorlooptijd uitvoering



Module 7, sectie HE-12A doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

Het beheer van de grasbekleding is erop gericht dat de graszode erosiebestendig is. Hiervoor wordt de grasbekleding volgens het principe "natuurtechnisch beheer" onderhouden. Dit wil zeggen twee keer per jaar maaien en afvoeren, maaien en afzuigen, begrazing of een combinatie hiervan. De berm wordt door ecologische maaibeheer onderhouden.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal twee keer per jaar en tijdens en na slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

Wegen en fietspaden in beheer van HHNK worden maandelijks geïnspecteerd voor de veiligheid van de gebruiker. Daarnaast is jaarlijks een inspectieronde om het benodigde onderhoud te bepalen zodat de weg en fietspad blijven voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn.

Het beheer en onderhoud van peil regulerende objecten/kunstwerken bestaat uit het periodiek inspecteren en beproeven. Hieruit volgen eventueel noodzakelijke onderhoudsacties. Bij een tussentijds optredende storing wordt direct de functie van het object hersteld zodat het peil in het watersysteem beheersbaar blijft.

Het beheer van het watersysteem is erop gericht dat aan- en afvoer van schoon water in het beheergebied is geborgd. In oktober vindt de jaarlijkse schouw plaats waarbij wordt beoordeeld of de watergangen voldoende geschoond zijn van waterplanten en andere vegetatie of belemmerende objecten. Baggerwerkzaamheden worden cyclisch uitgevoerd.

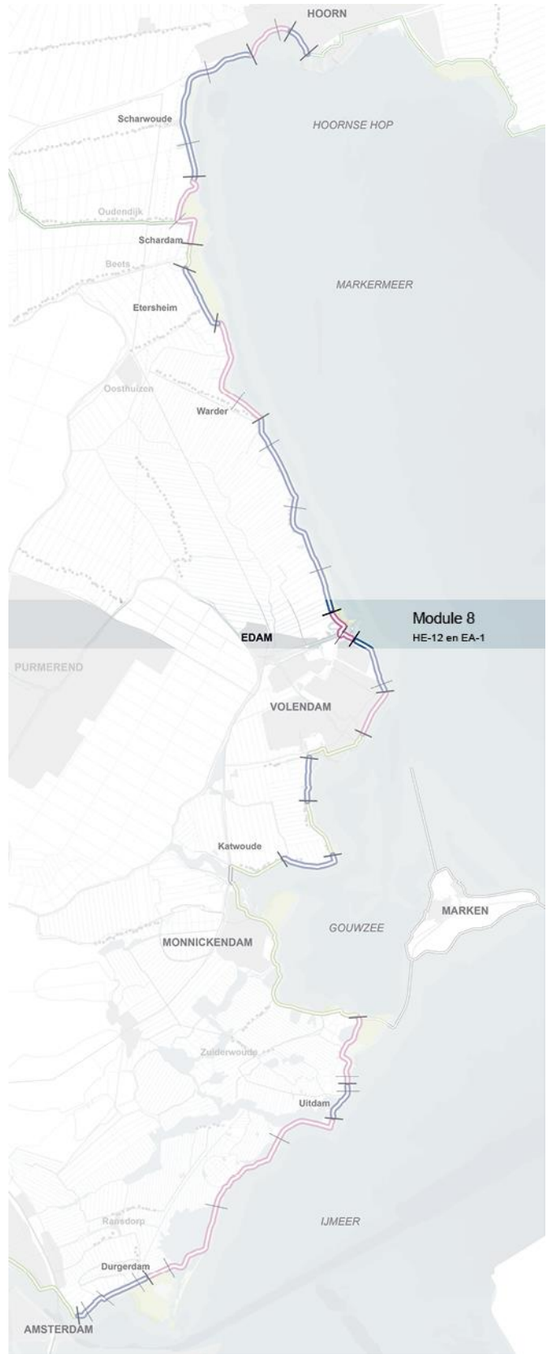
Haven Edam
Module 8

Dijk 23 & 24, Dijkpaal 106 - 3

Huidige situatie: Fort Edam (binnendijks) en Strandbad (buitendijks).

Impressie: Fort Edam (binnendijks) en Strandbad (buitendijks).

Haven Edam
Module 8



hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier
ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Module 8
Secties HE-12 (dijkpaal 106 tot 111+20); EA-1 (dijkpaal 0 tot 3)

Huidige situatie

- Module 8 betreft de omgeving van de haven van Edam. De module loopt vanaf Fort Edam tot en met het voorland met de jachthaven van Edam.
- De dijk is een provinciaal monument.
- Het Oorgat met daarin de Zeesluis Edam scheidt de module in een noordelijk en zuidelijk deel, het binnendijks gelegen Oorgat is aardkundig waardevol en daardoor een beschermd gebied.
- Binnendijks bevinden zich woningen en het Fort Edam. Zowel het Fort (inclusief de slotgracht) als het noordelijk gelegen inundatieveld zijn onderdeel van de Stelling van Amsterdam (UNESCO Werelderfgoed). De inlaatsluis voor het inundatieveld bevindt zich in Edam en valt niet binnen deze module.
- Binnendijks is aan de noordkant van de sluis het gebied aangewezen als weidevogelleefgebied en het Fort terrein is tevens aangewezen als Natuurnetwerk Nederland.
- In het zuidelijke deel ligt binnendijks een verlande braak die onderdeel uitmaakt van het provinciale monument. De verlande braak is restant van de 'Crap Hoofs Braeck', die reeds voorkomt op de topografische kaart van 1680.
- De voorlanden zijn grotendeels onderdeel van Natuurnetwerk Nederland.
- Op het voorland ten noorden van de haveningang (het Oorgat) ligt camping Strandbad Edam met officiële zwemwaterlocatie 'Strandbad Edam'.
- In het voorland ten zuiden van het Oorgat ligt de jachthaven Edam met WSV De Zeevang.
- Buitendijks is er op het voorland, ter plaatse van dijkpaal 3 een informeel strandje aanwezig.
- Het Markermeer maakt deel uit van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (Vogelrichtlijn).

- De weg aan de binnenzijde van de dijk ligt direct tegen de dijk aan.
- Het fietspad bevindt zich op de weg.
- Op de kruin van de dijk ligt een wandelpad (deels als graspad).

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Een binnenwaartse versterking met kruinverhoging ter plaatse van Fort Edam (sectie HE-12, dijkpaal 106 tot 109+50) en langs haven Edam (sectie EA-1, dijkpaal 0 tot 3).
- Waar nodig verplaatsen van de watergang binnendijks
- Verhogen bestaande kruin in combinatie met het aanpassen van de taluds.
- Waar nodig wordt de steenbekleding op het buitentalud aangepast.
- Aanbrengen van een berm aan de binnenzijde van de dijk.
- Aanbrengen van een weg op de nieuwe berm.

Een kruinverhoging ter plaatse van het Oorgat (sectie HE-12, dijkpaal 109+50 tot 111).
- Verhogen bestaande kruin in combinatie met het aanpassen van de taluds.
- Waar nodig wordt de steenbekleding op het buitentalud aangepast.

De infrastructuur wijzigt niet in vergelijking met de huidige situatie. De huidige weg inclusief fietspad blijft op de binnenberm van de dijk liggen. Op de kruin van de dijk blijft het huidige wandelpad aanwezig. Er vinden geen aanpassingen plaats aan de slotgracht.

Lokaal maatwerk

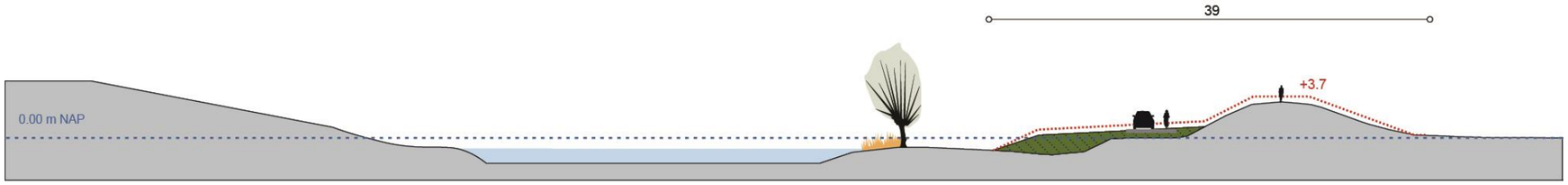
In deze module staan 2 huizen dicht bij de dijk waardoor mogelijk lokaal maatwerk moet worden toegepast, bijvoorbeeld in de vorm van een damwand. Het betreft hier:
- Zeedijk 3, Edam

Profiel ter plaatse van het mogelijk lokaal maatwerk is opgenomen op de Basiskaart bijlage 11.1 van het bijlagenboek.

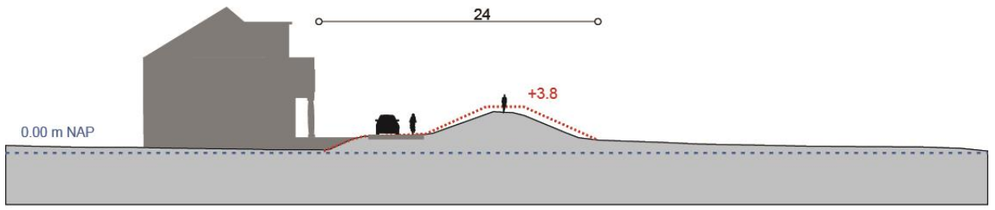
Voorlopig ontwerp module 8

Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

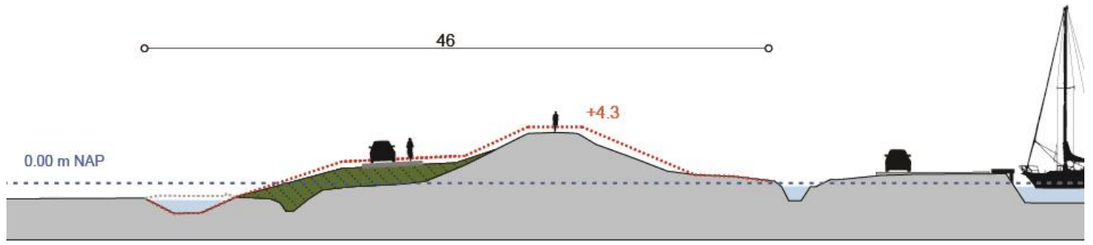
Maatgevend profiel sectie HE-12A3 Fort Edam ter plaatse van dijkpaal 107+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 106 tot 109+50



Maatgevend profiel sectie HE-12B Haven Edam ter plaatse van dijkpaal 109+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 109+50 tot 111+20



Maatgevend profiel sectie EA-1A Jachthaven Edam ter plaatse van dijkpaal 0+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 0 tot 3



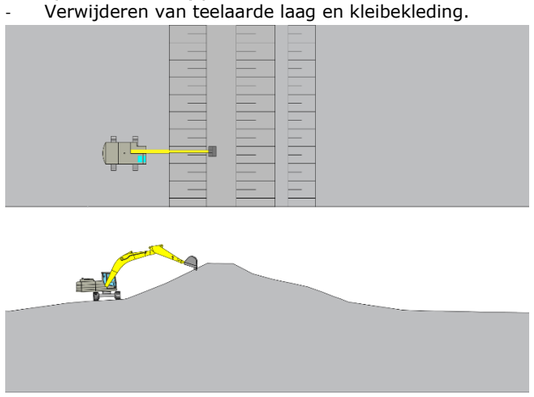
Kunstwerken
Zeesluis Edam bevindt zich buiten de versterkingsopgave en hier zijn dan ook geen werkzaamheden voorzien.

Impressie
Voor deze locatie zijn geen aanvullende impressies beschikbaar.

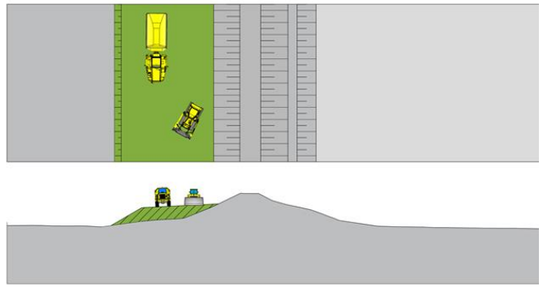
Impressie uitvoering

Binnenwaartse versterking sectie HE-12A3 van dijkpaal 106 tot 109+50

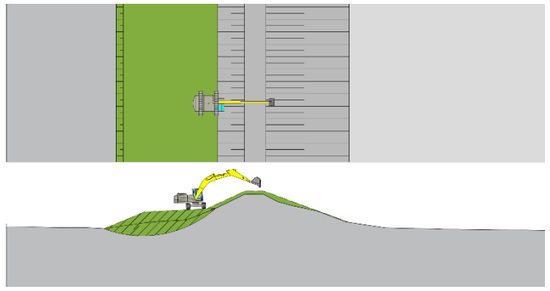
1. Aanleggen tijdelijke voorzieningen voor fietsers, voetgangers en bestemmingsverkeer (zie 'Bereikbaarheid tijdens uitvoering').
- Verwijderen van teelaarde laag en kleibekleding.



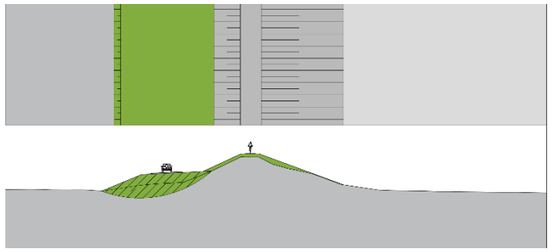
2. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie (klei) vanaf loswal en/of depot.



3. Na zettingsperiode afwerking van de klei en teelaarde laag.



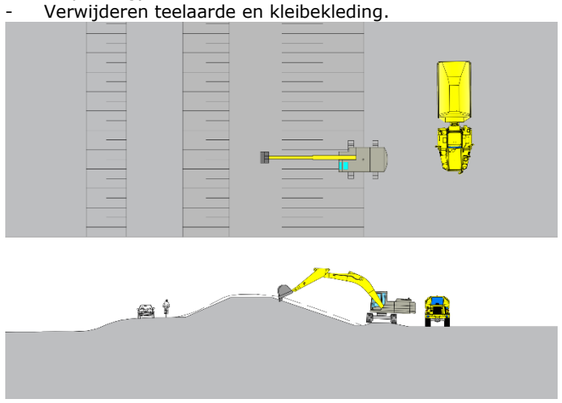
4. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



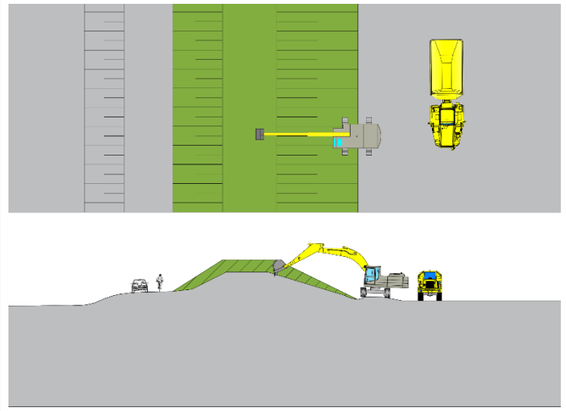
Impressie uitvoering

Kruinverhoging sectie HE-12B van dijkpaal 109+50 tot 111+20 en sectie EA-1A van dijkpaal 0 tot 3

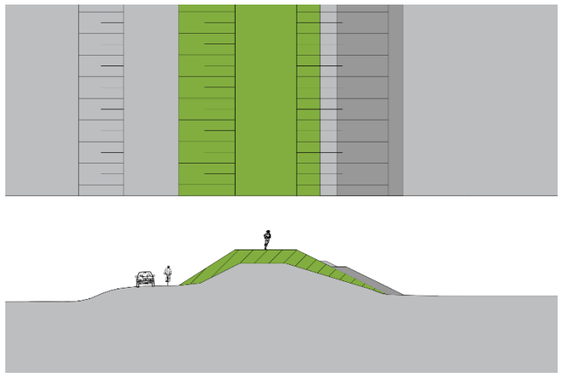
1. Aanleggen tijdelijke voorzieningen voor fietsers, voetgangers en bestemmingsverkeer.
- Verwijderen en afvoeren bestaande bestorting (indien van toepassing).
- Verwijderen teelaarde en kleibekleding.



2. Aanbrengen kleilaag ten behoeve van kruinverhoging.
- Afwerking van de waterdichte klei en teelaarde laag.



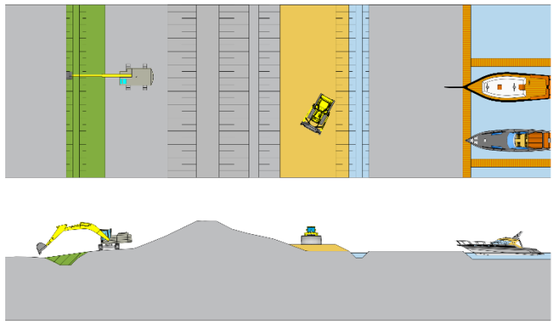
3. Aanbrengen/ herstellen bestorting.
- Inzaaien van de grasmat, aanbrengen voetpad en herplaatsen meubilair.



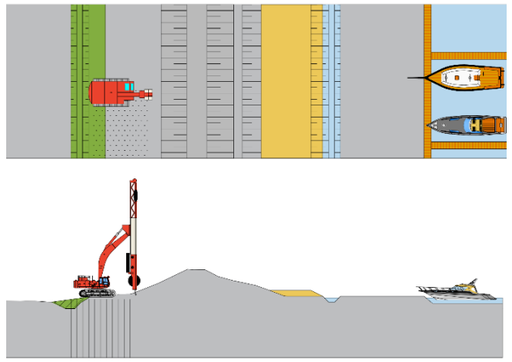
Impressie uitvoering

Binnenwaartse versterking sectie EA-1A van dijkpaal 0 tot 3

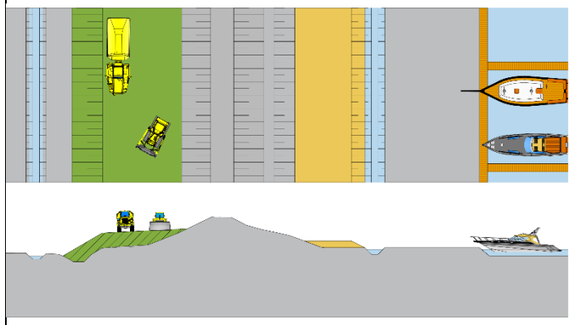
1. Aanleggen tijdelijke voorzieningen voor fietsers, voetgangers en bestemmingsverkeer.
- Verwijderen en afvoeren bestaande bestorting (indien van toepassing).
- Verwijderen teelaarde en kleibekleding.
- Dempen en graven van nieuwe watergangen.
- Aanbrengen zandbaan aan buitenzijde.



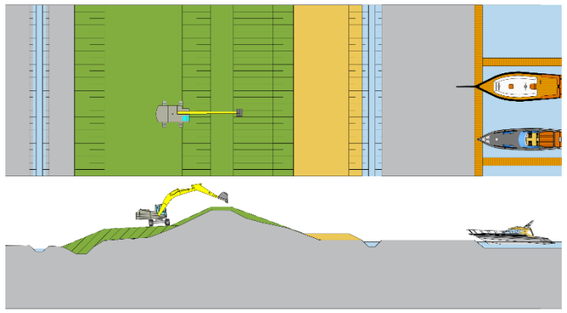
2. Aanbrengen verticale drainage.



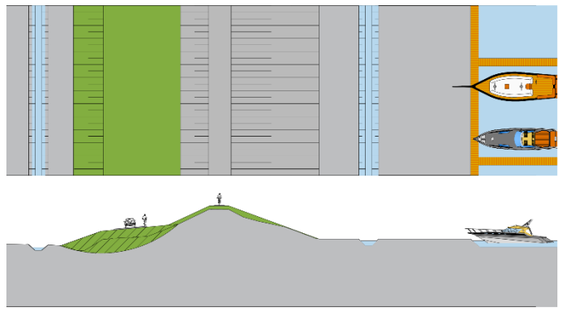
3. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie (klei) vanaf loswal en/of depot.



4. Afwerking van de dijk en verwijderen van de zandbaan aan de buitenzijde.



5. Aanbrengen/ herstellen bestorting.
- Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

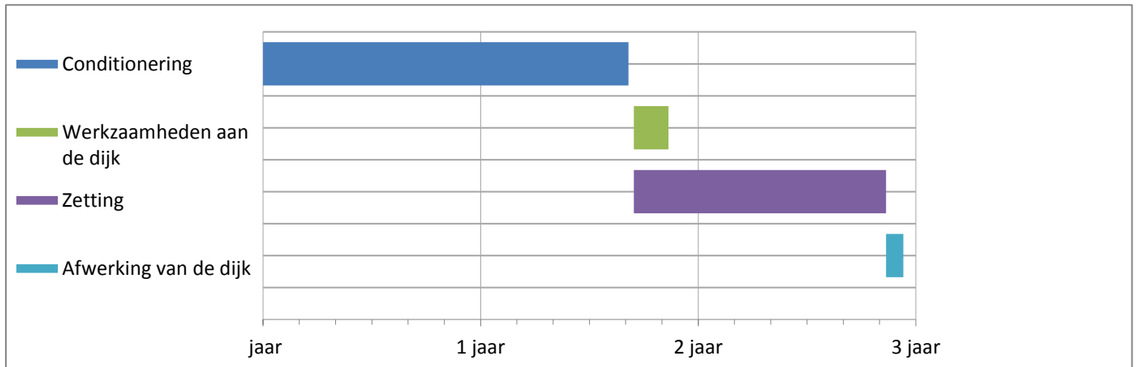
Conditioneringen: Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.

Werkzaamheden aan de dijk: Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving.
Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.

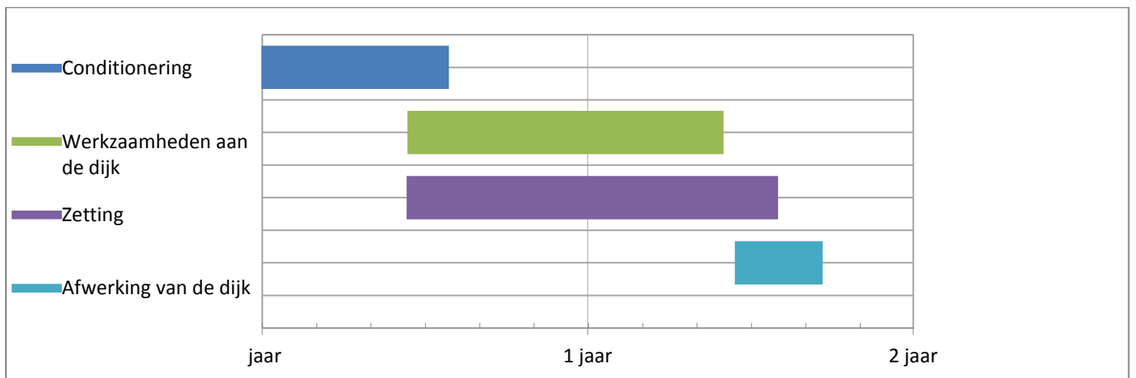
Zettingen: Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.

Afwerking van de dijk: Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

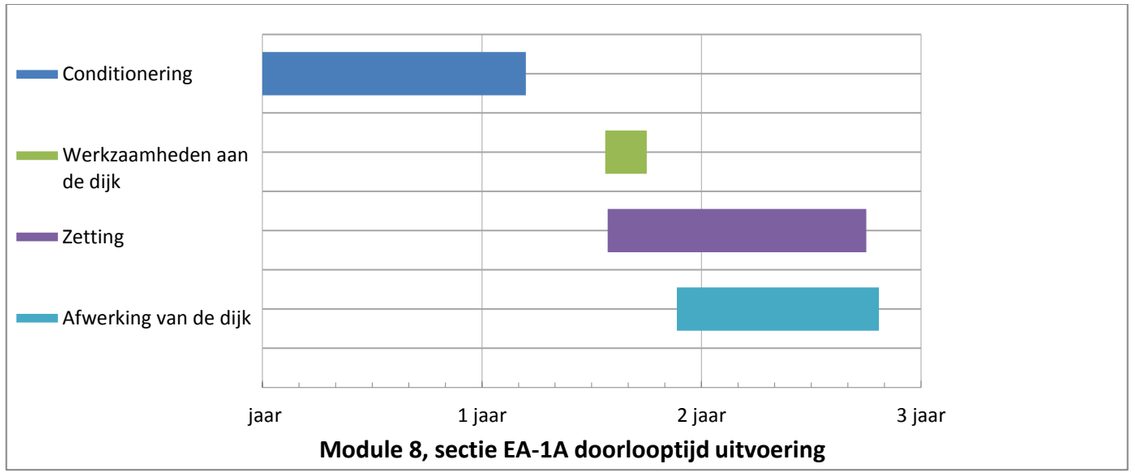
Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.



Module 8, sectie HE-12A3 doorlooptijd uitvoering



Module 8, sectie HE-12B doorlooptijd uitvoering



Module 8, sectie EA-1A doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

Het beheer van de grasbekleding is erop gericht dat de graszode erosiebestendig is. Hiervoor wordt de grasbekleding volgens het principe "natuurtechnisch beheer" onderhouden. Dit wil zeggen twee keer per jaar maaien en afvoeren, maaien en afzuigen, begrazing of een combinatie hiervan.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal twee keer per jaar en tijdens en na slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

Wegen en fietspaden in beheer van HHNK worden maandelijks geïnspecteerd voor de veiligheid van de gebruiker. Daarnaast is jaarlijks een inspectieronde om het benodigde onderhoud te bepalen zodat de weg en fietspad blijven voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn.

Het beheer en onderhoud van peil regulerende objecten/kunstwerken bestaat uit het periodiek inspecteren en beproeven. Hieruit volgen eventueel noodzakelijke onderhoudsacties. Bij een tussentijds optredende storing wordt direct de functie van het object hersteld zodat het peil in het watersysteem beheersbaar blijft.

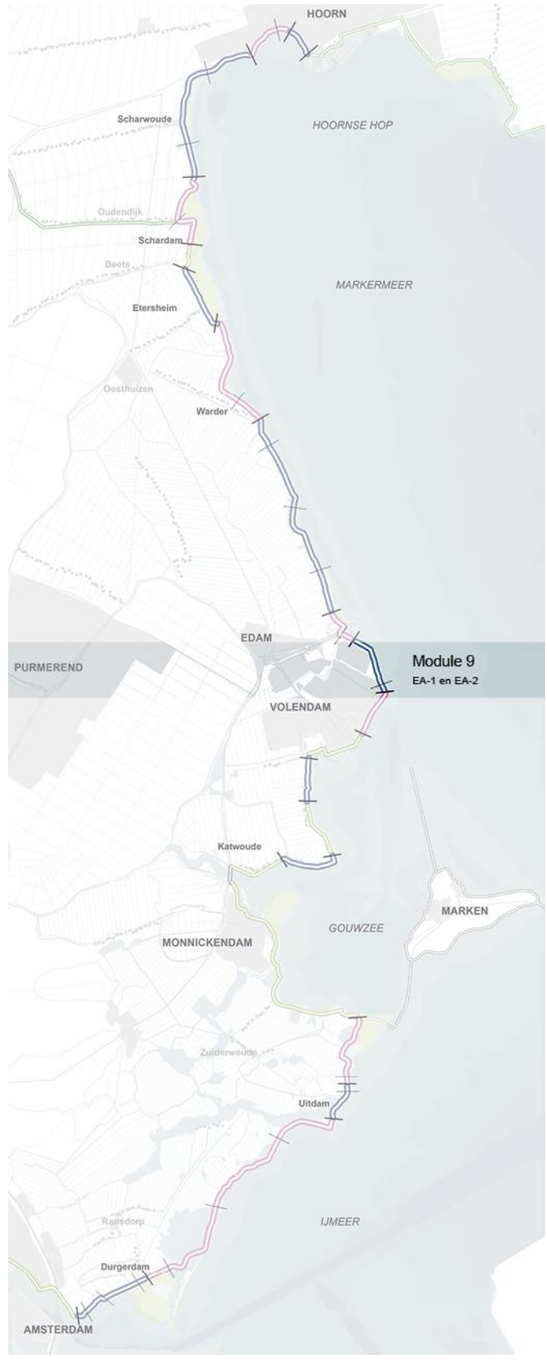
Het beheer van het watersysteem is erop gericht dat aan- en afvoer van schoon water in het beheergebied is geborgd. In oktober vindt de jaarlijkse schouw plaats waarbij wordt beoordeeld of de sloten voldoende geschoond zijn van waterplanten en andere vegetatie of belemmerende objecten. Baggerwerkzaamheden worden cyclisch uitgevoerd.

Broeckgouw Edam
Module 9
Dijk 24, Dijkpaal 3 - 18

Huidige situatie: Broeckgouw vanaf de dijk richting voorland Haven Edam.

Impressie: Broeckgouw vanaf de dijk richting voorland Haven Edam.

Broeckgouw Edam
Module 9



Module 9
Secties EA-1 (dijkpaal 3 tot 16); EA-2 (dijkpaal 16 tot 18)

Huidige situatie

- Module 9 loopt vanaf de Haven Edam tot Volendam Noordeinde.
- De dijk is een provinciaal monument en maakt onderdeel uit van de Stelling van Amsterdam.
- Bij dijkpaal 4 en dijkpaal 10 is bebouwing aanwezig nabij de dijk, zowel verspreid staande woningen of bedrijven (waaronder Bed and Breakfast Marie) als de nieuwe woonwijk Broeckgouw, welke op enige afstand van de dijk ligt.
- Ter plaatse van dijkpaal 15 ligt gemaal Volendam. Het gemaal loost het water van de Zuidpolder af op het Markermeer.
- Ten zuiden van gemaal Volendam liggen binnendijks bedrijventerreinen.
- Het Markermeer maakt deel uit van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (Vogelrichtlijn).
- Ter plaatse van dijkpaal 15 is een informeel strandje aanwezig.

- De weg ligt, gecombineerd met het fietspad, op de binnenberm tegen de dijk aan.
- Op de kruin van de dijk ligt een wandelpad.
- In de bochten van de dijk is de weg rechtgetrokken, waardoor er kleine inhammen zijn ontstaan waar recreanten de auto parkeren.

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Een binnenwaartse versterking ter plaatse van Broeckgouw (sectie EA-1, dijkpaal 3 tot 15):
- Aanbrengen van een berm aan de binnenzijde van de dijk.
- Aanbrengen van een weg op de nieuwe berm.
- Verplaatsen van de watergang. Ter plaatse van bebouwing wordt de inpassing van de watergang nader uitgewerkt.

Een buitenwaartse asverschuiving langs Noordeinde (sectie EA-2, dijkpaal 15 tot 18):
- Aanbrengen van een dijk aan de buitenzijde van de huidige dijk. Op het buitentalud wordt vervolgens een steenbekleding aangebracht.
- De bestaande kruin van de dijk wordt afgegraven tot een nieuwe berm.

Ter plaatse van gemaal Volendam vindt een constructieve versterking plaats, die aansluit op de Versterking. Dit ontwerp wordt nader uitgewerkt (toelichting zie Kunstwerken).

De infrastructuur wijzigt niet in vergelijking met de huidige situatie. De weg blijft op de binnenberm liggen, inclusief een fietspad. Op de kruin van de dijk blijft het verharde wandelpad aanwezig.
Op locaties waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving met afgraving van de huidige kern, wordt de dijkweg naar de voet van de nieuwe dijk verschoven, tenzij het verplaatsen van de weg milieutechnische belemmeringen oplevert of belemmeringen voor het uitvoeren van lokale inpassingsmaatregelen of voor op- en afritten naar bebouwde percelen.

Daarnaast wordt de doorgaande fiets- en wandelverbinding Hoorn-Amsterdam aangelegd, deze komt op de kruin van de dijk te liggen.

Waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving is deze, op basis van de gehanteerde randvoorwaarden voor het ontwerp zo klein mogelijk gehouden. Minimalisering van de buitenwaartse asverschuiving heeft blijvend aandacht.

Lokaal maatwerk

In deze module staan 5 huizen dicht bij de dijk waardoor mogelijk lokaal maatwerk moet worden toegepast, bijvoorbeeld in de vorm van een damwand. Het betreft hier:
- Zeedijk 2a, Edam
- Zeedijk 2, Edam
- Zeedijk 1b, Edam
- Zeedijk 1a, Edam
- Zeedijk 1, Edam

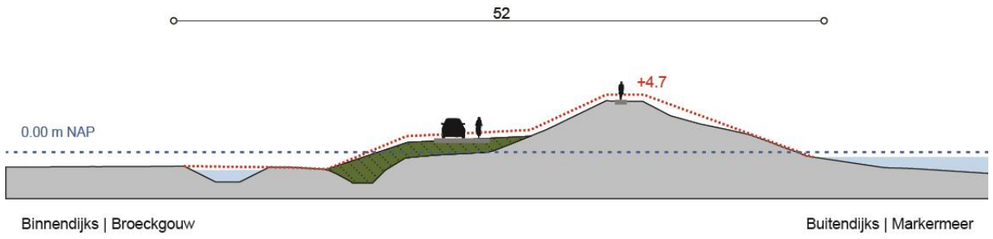
Profiel ter plaatse van het mogelijk lokaal maatwerk is opgenomen op de Basiskaart bijlage 11.1 van het bijlagenboek.

Voorlopig ontwerp module 9

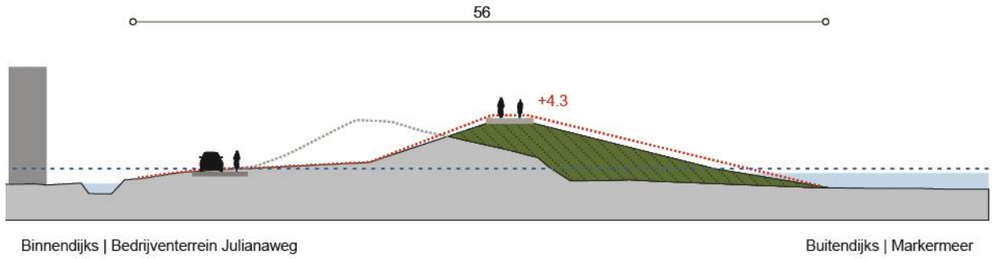
hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier
ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

Maatgevend profiel sectie EA-1B ter plaatse van dijkpaal 7+10
Profiel is van toepassing van dijkpaal 3 tot 15



Maatgevend profiel sectie EA-2 ter plaatse van dijkpaal 17
Profiel is van toepassing van dijkpaal 15 tot 21

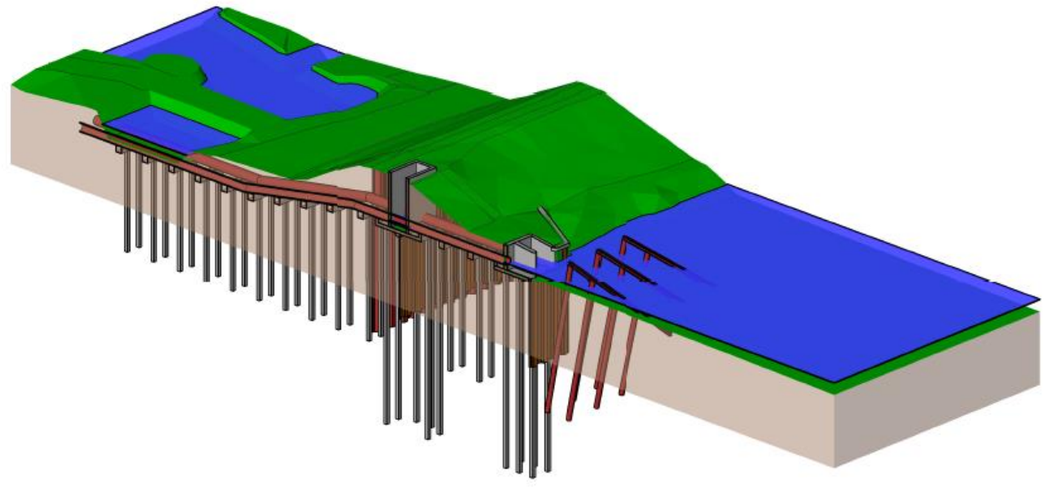


Kunstwerken

Het ontwerp voor de dijkversterking ter plaatse van gemaal Volendam is een binnendijkse versterking aan de noordzijde en een buitendijkse versterking aan de zuidzijde van het gemaal. Zowel de dijkversterking aan de noordzijde als de dijkversterking aan de zuidzijde worden buiten het directe invloedgebied van het gemaal Volendam aangesloten op de huidige bestaande dijk. Ter plaatse van het gemaal is er dus geen dijkversterking in grond aanwezig en dient een constructieve versterking te worden gerealiseerd.

Impressie

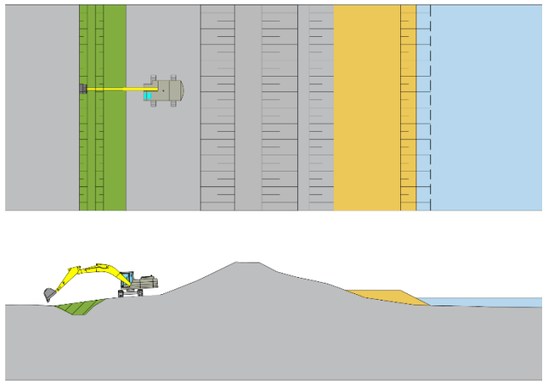
Constructieve versterking gemaal Volendam.



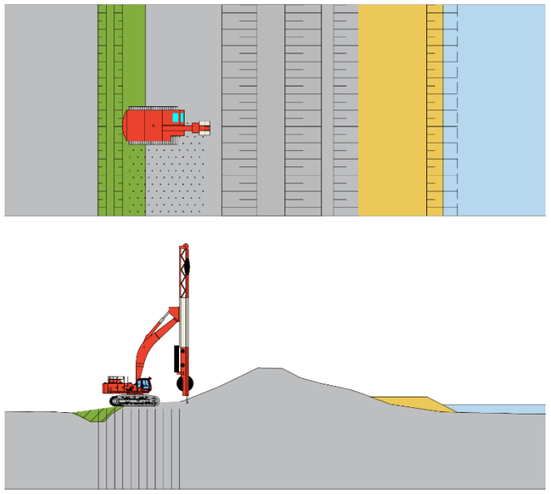
Impressie uitvoering

Binnenwaartse versterking sectie EA-1 van dijkpaal 3 tot 16

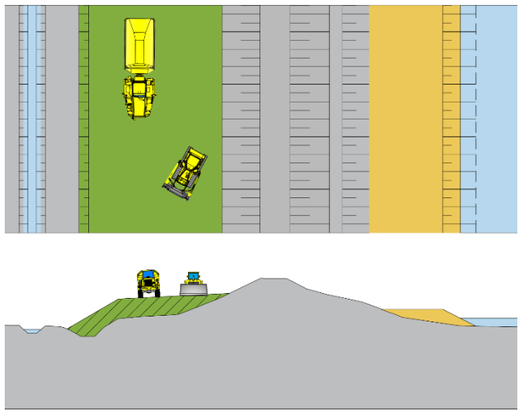
1. Aanleggen tijdelijke voorzieningen voor fietsers, voetgangers en bestemmingsverkeer.
- Graven nieuwe watergang en dempen huidige watergang.
- Aanbrengen zandbaan aan buitenzijde.



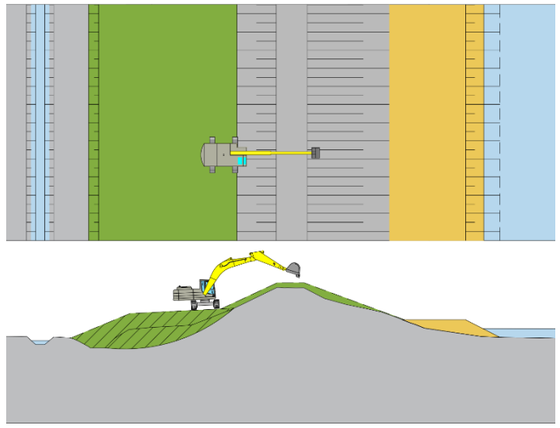
2. Aanbrengen verticale drainage.



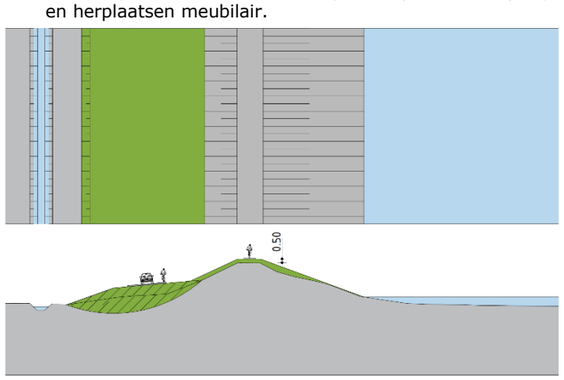
3. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie (klei) vanaf de loswal en/of depot.



4. Na zettingsperiode afwerking van de klei en teelaarde laag.



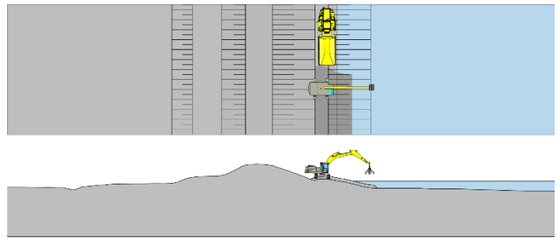
5. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



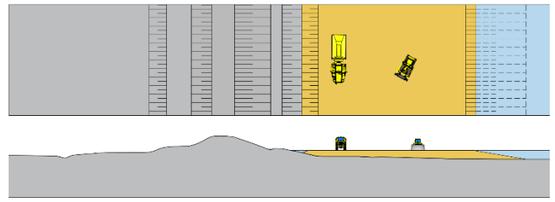
Impressie uitvoering

Buitenwaartse asverschuiving sectie EA-2 van dijkpaal 16 tot 18

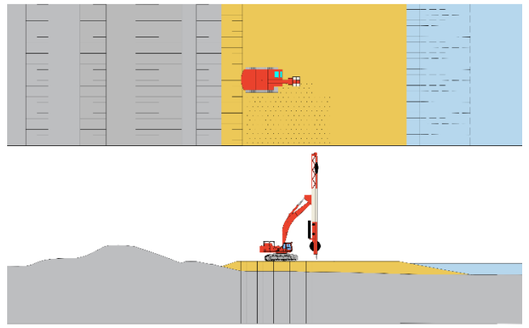
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



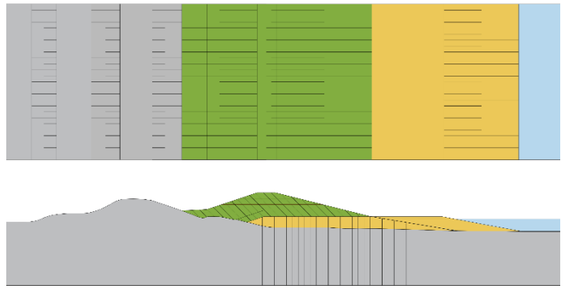
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog).



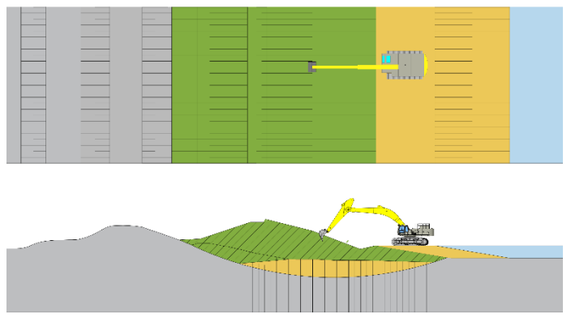
3. Aanbrengen verticale drainage.



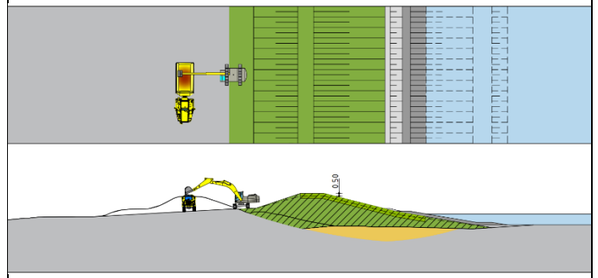
4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie (klei)vanaf de loswal en/of depot.



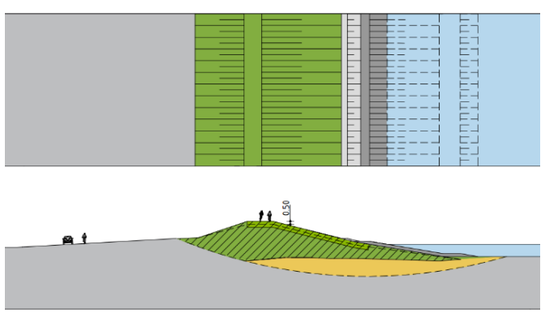
5. Na rustperiode afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



6. Afgraven van het oude dijklichaam.



7. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

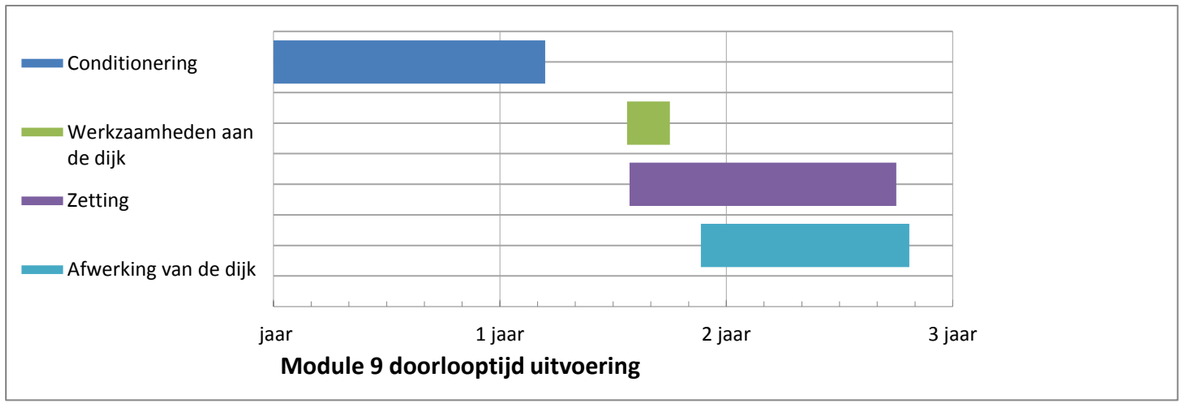
Conditioneringen: Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.

Werkzaamheden aan de dijk: Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving.
Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.

Zettingen: Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.

Afwerking van de dijk: Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.



Module 9 doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

Het beheer van de grasbekleding is erop gericht dat de graszode erosiebestendig is. Hiervoor wordt de grasbekleding volgens het principe "natuurtechnisch beheer" onderhouden. Dit wil zeggen twee keer per jaar maaien en afvoeren, maaien en afzuigen, begrazing of een combinatie hiervan.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal twee keer per jaar en tijdens en na slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

Wegen en fietspaden in beheer van HHNK worden maandelijks geïnspecteerd voor de veiligheid van de gebruiker. Daarnaast is jaarlijks een inspectieronde om het benodigde onderhoud te bepalen zodat de weg en fietspad blijven voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn.

Het beheer en onderhoud van peil regulerende objecten/kunstwerken bestaat uit het periodiek inspecteren en beproeven. Hieruit volgen eventueel noodzakelijke onderhoudsacties. Bij een tussentijds optredende storing wordt direct de functie van het object hersteld zodat het peil in het watersysteem beheersbaar blijft.

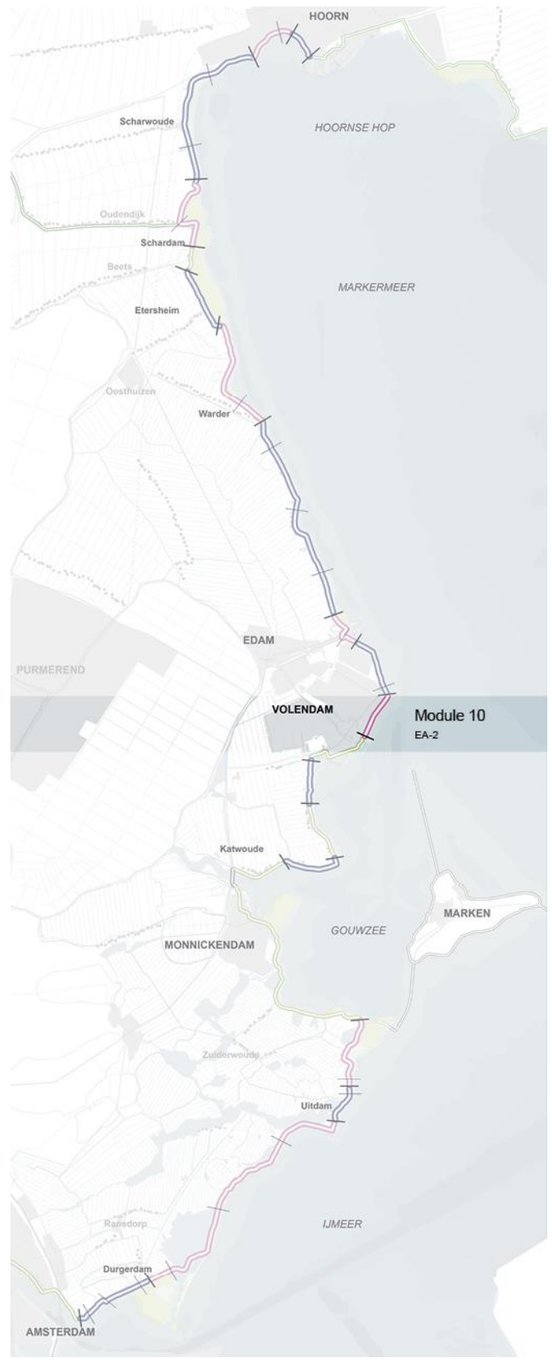
Het beheer van het watersysteem is erop gericht dat aan- en afvoer van schoon water in het beheergebied is geborgd. In oktober vindt de jaarlijkse schouw plaats waarbij wordt beoordeeld of de sloten voldoende geschoond zijn van waterplanten en andere vegetatie of belemmerende objecten. Baggerwerkzaamheden worden cyclisch uitgevoerd.

Noordeinde Volendam
Module 10
Dijk 24, Dijkpaal 18 - 29

Bestaande situatie: Volendam Noordeinde, Zuidzijde.

Impressie: Volendam Noordeinde, Zuidzijde.

Noordeinde Volendam
Module 10



Module 10
Secties Sectie EA-2 (dijkpaal 18 tot 29)

Huidige situatie

- Module 10 loopt van het industrieterrein (dijkpaal 18) tot en met het Noordeinde (strandje van Willempie).
- De dijk is een provinciaal monument.
- Binnendijks bevindt zich bebouwing bestaande uit een bedrijventerrein los van de dijk en karakteristieke woningen op het binnendijkse talud.
- In het zuidelijk deel staat de bebouwing van Volendam op of direct langs de dijk; deze huizen kijken uit over het water.
- Buitendijks in de bocht nabij Hotel Spaander ligt het strandje van Willempie (buiten de versterkingsopgave).
- Het buitendijks gelegen Markermeer maakt deel uit van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (Vogelrichtlijn deze ligt ongeveer 100 meter uit de kust).

- De dijk is kleinschalig en heeft een smalle vorm.

- De weg, gecombineerd met fietspad, ligt tot dijkpaal 21 binnendijks op de berm.
- Vanaf dijkpaal 22 ligt de weg gecombineerd met fietspad en stoep op de kruin van de dijk.
- De weg op de dijk vormt een belangrijke route voor het (toeristische) verkeer naar Hotel Spaander en het toeristische centrum bij de Haven (welke beiden buiten de versterkingsopgave liggen); om overlast te beperken is er een verkeersregeling van kracht op het Noordeinde en de Haven.
- Het voetpad ligt op de kruin van de dijk.

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Buitenwaartse asverschuiving op het noordelijk deel van het Noordeinde (dijkpaal 18 tot 24):
- Aan de buitenzijde van de dijk aanleggen van een nieuwe dijk. Op het buitentalud wordt steenbekleding aangebracht.
- Afgraven van de huidige dijk, dit wordt de nieuwe binnenberm.
- Aanleggen van een nieuwe weg op de nieuwe binnenberm vanaf dijkpaal 21, tussen dijkpaal 18 tot 21 blijft de weg liggen.

Buitenwaartse asverschuiving met behoud van de kruin in het zuidelijk deel van het Noordeinde (dijkpaal 24 tot 29):
- Aan de buitenzijde van de dijk aanbrengen van een brede berm. Op het buitentalud wordt steenbekleding aangebracht.
- Het strandje van Willempie wordt teruggebracht, de exacte locatie en uitvoering wordt nader uitgewerkt.

De infrastructuur wijzigt in het grootste deel van de module niet in vergelijking met de huidige situatie. Alleen tussen dijkpaal 21 en 24 ligt de weg nu op de kruin van de dijk en komt deze op de berm te liggen.
Op locaties waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving met afgraving van de huidige kern, wordt de dijkweg naar de voet van de nieuwe dijk verschoven, tenzij het verplaatsen van de weg milieutechnische belemmeringen oplevert of belemmeringen voor het uitvoeren van lokale inpassingsmaatregelen of voor op- en afritten naar bebouwde percelen.

Het doorgaande fiets- en wandelpad komt tussen dijkpaal 16 en 24 op de kruin van de dijk te liggen. Vanaf dijkpaal 24 is een gecombineerde weg- en fietspad op de berm aan de binnenzijde. Hiermee wordt ook invulling gegeven aan de doorgaande fietsverbinding Hoorn – Amsterdam.

Ter plaatse van de kruisingen worden de fietspaden nog verder uitgewerkt.

Waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving is deze, op basis van de gehanteerde randvoorwaarden voor het ontwerp zo klein mogelijk gehouden. Minimalisering van de buitenwaartse asverschuiving heeft blijvend aandacht.

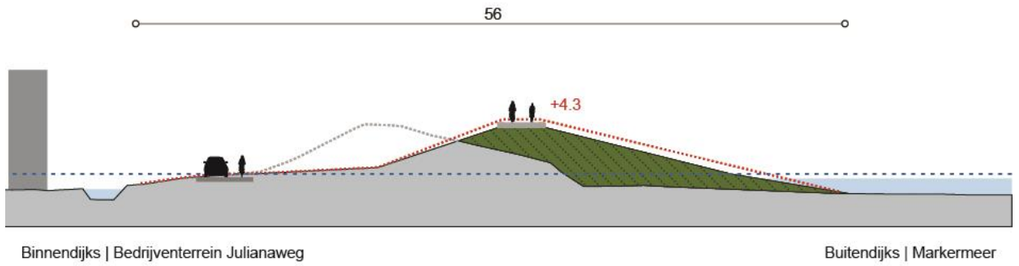
Lokaal maatwerk

Niet van toepassing voor deze module.

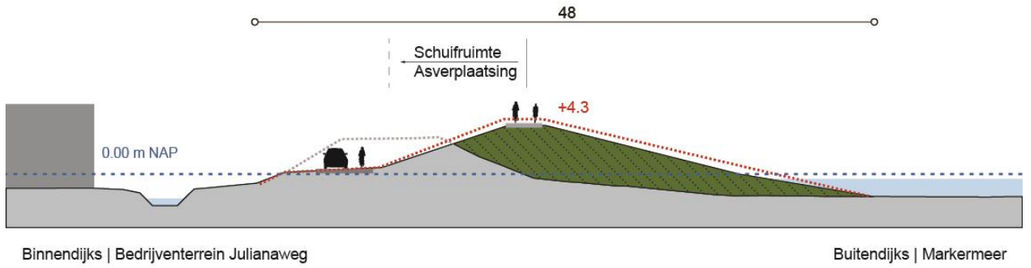
Voorlopig ontwerp module 10

Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

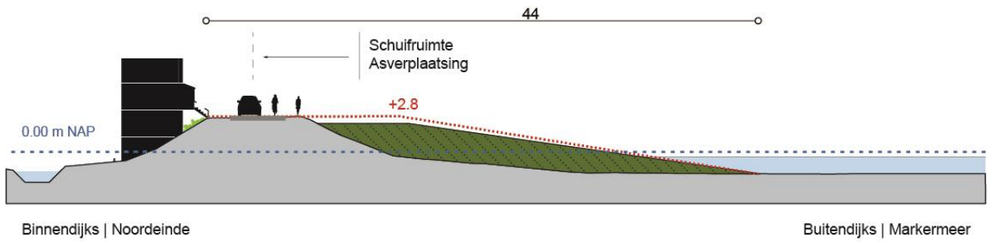
Maatgevend profiel sectie EA-2A ter plaatse van dijkpaal 17
Profiel is van toepassing van dijkpaal 15 tot 21



Maatgevend profiel sectie EA-2B1 ter plaatse van dijkpaal 23
Profiel is van toepassing van dijkpaal 21 tot 24



Maatgevend profiel sectie EA-2B2 ter plaatse van dijkpaal 26
Profiel is van toepassing van dijkpaal 24 tot 29



Kunstwerken

Binnen deze module zijn geen kunstwerken.

Impressie Volendam

Bestaande situatie: Volendam Noordeinde, Noordzijde.

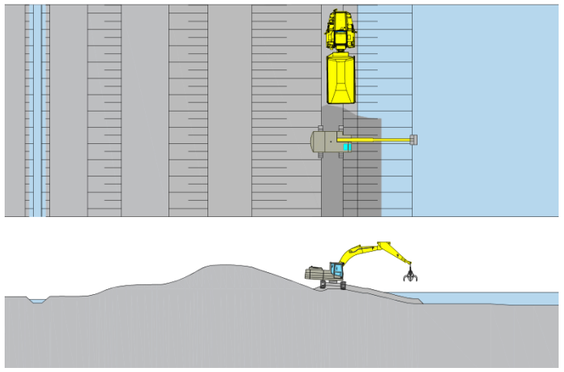
Impressie Volendam

Impressie: Volendam Noordeinde, Noordzijde.

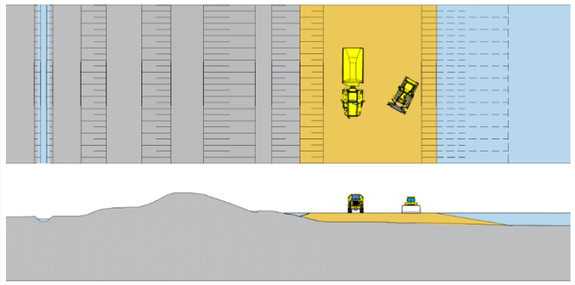
Impressie uitvoering

Buitenwaartse asverschuiving, sectie EA-2A en EA-2B1 van dijkpaal 18 tot 24

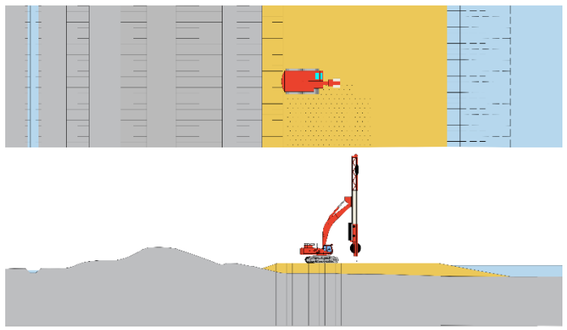
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



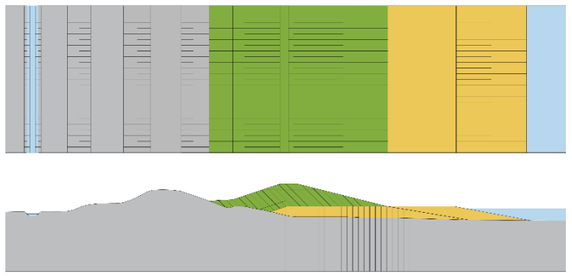
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog).



3. Aanbrengen verticale drainage.

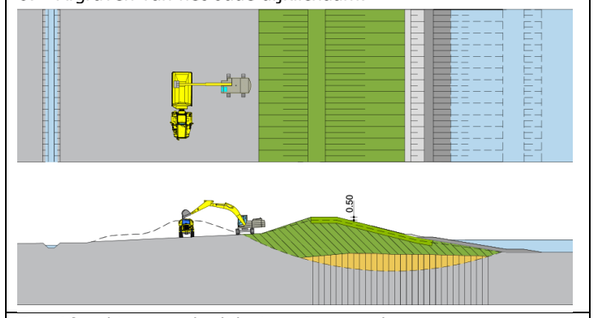


4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie (klei)vanaf de loswal en/of depot.

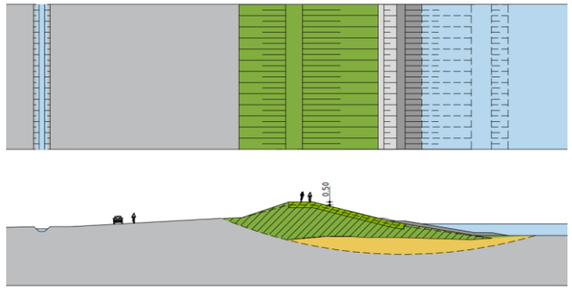


5. Na rustperiode afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).

6. Afgraven van het oude dijklichaam.



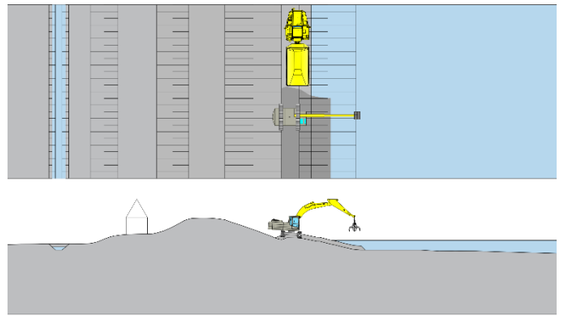
7. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



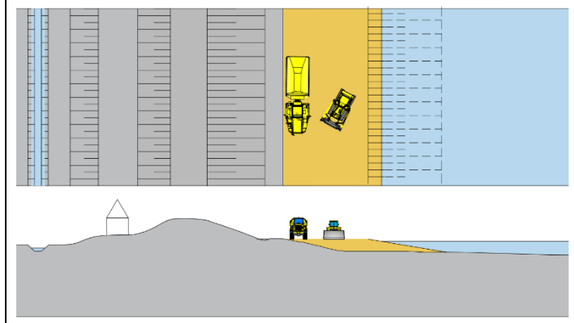
Impressie uitvoering

Buitenwaartse asverschuiving met behoud van de kruin module 10 sectie EA-2B2 van dijkpaal 24 tot 29.

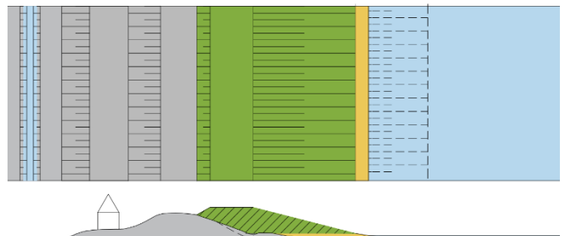
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



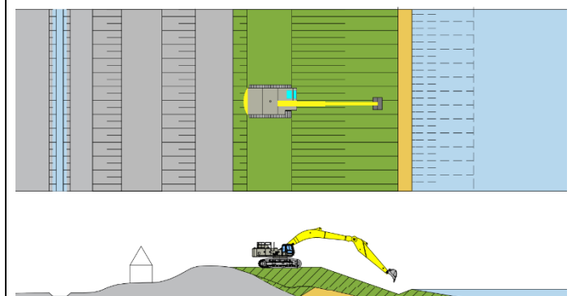
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog).



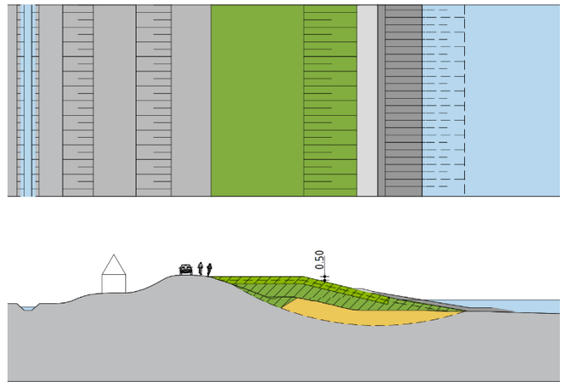
3. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie (klei)vanaf de loswal en/of depot.

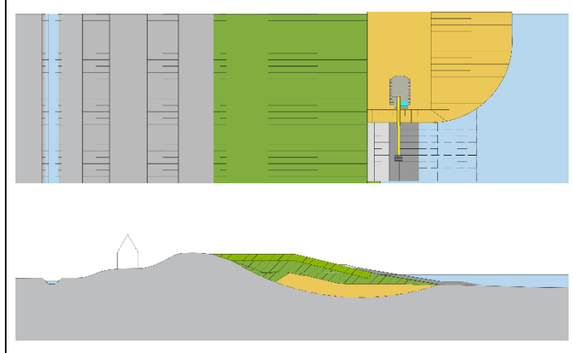


4. Na rustperiode afwerking door een waterdichte laag klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



5. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.





Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

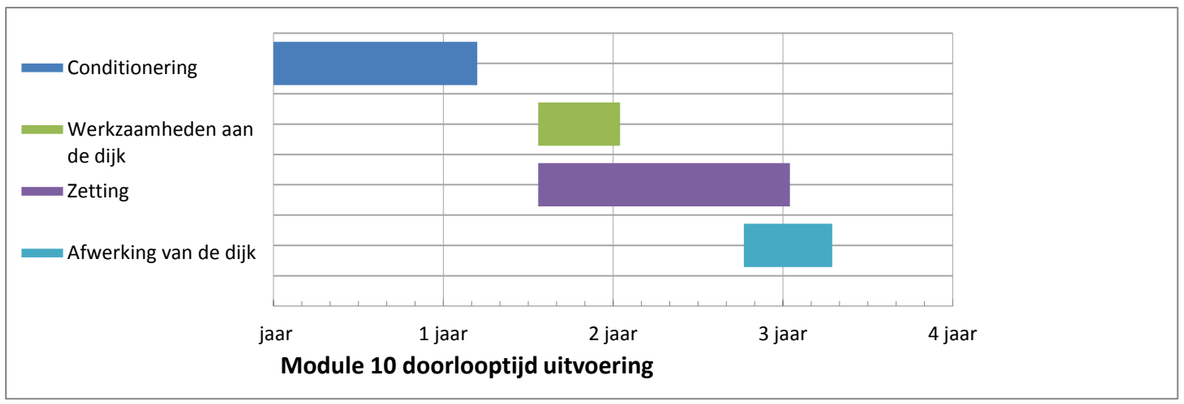
Conditioneringen: Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.

Werkzaamheden aan de dijk: Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving.
Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.

Zettingen: Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.

Afwerking van de dijk: Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.



Module 10 doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

Het beheer van de grasbekleding is erop gericht dat de graszode erosiebestendig is. Hiervoor wordt de grasbekleding volgens het principe "natuurtechnisch beheer" onderhouden. Dit wil zeggen twee keer per jaar maaien en afvoeren, maaien en afzuigen, begrazing of een combinatie hiervan.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal twee keer per jaar en tijdens en na slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

Wegen en fietspaden in beheer van HHNK worden maandelijks geïnspecteerd voor de veiligheid van de gebruiker. Daarnaast is jaarlijks een inspectieronde om het benodigde onderhoud te bepalen zodat de weg en fietspad blijven voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn.

Het beheer en onderhoud van peil regulerende objecten/kunstwerken bestaat uit het periodiek inspecteren en beproeven. Hieruit volgen eventueel noodzakelijke onderhoudsacties. Bij een tussentijds optredende storing wordt direct de functie van het object hersteld zodat het peil in het watersysteem beheersbaar blijft.

Het beheer van het watersysteem is erop gericht dat aan- en afvoer van schoon water in het beheergebied is geborgd. In oktober vindt de jaarlijkse schouw plaats waarbij wordt beoordeeld of de watergangen voldoende geschoond zijn van waterplanten en andere vegetatie of belemmerende objecten. Baggerwerkzaamheden worden cyclisch uitgevoerd.

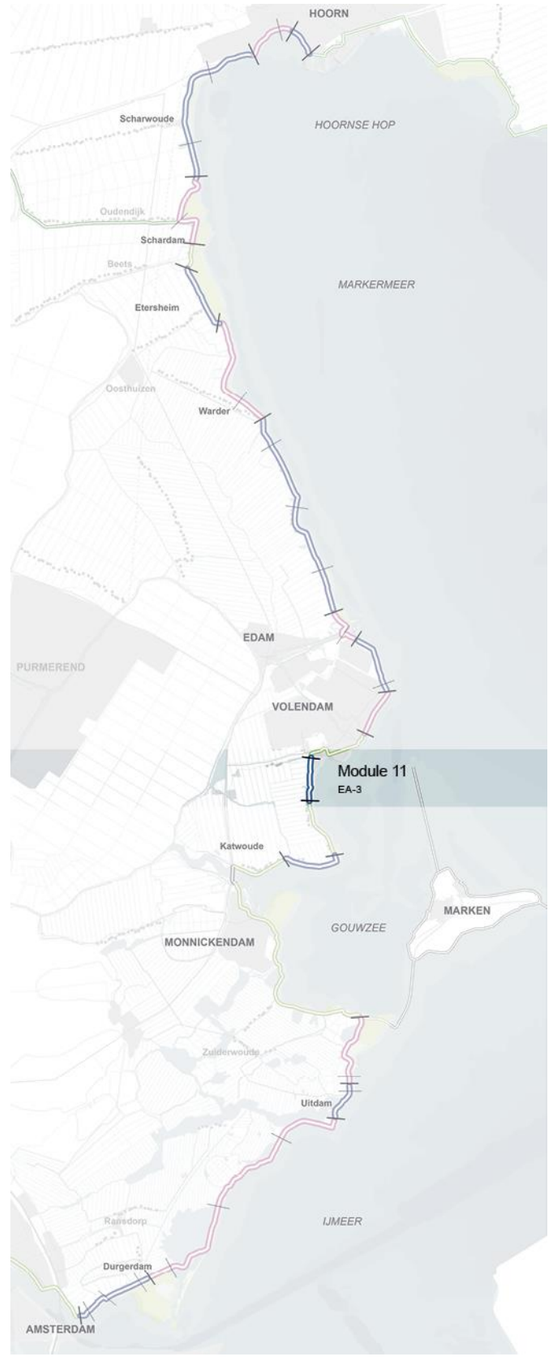
Pieterman
Module 11

Dijk 25, Dijkpaal 1 - 11

Huidige situatie: Pieterman, in zuidelijke richting.

Impressie: Pieterman, in zuidelijke richting.

Pieterman
Module 11



hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier
ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Module 11
Secties Sectie EA-3 (dijkpaal 1 tot 11)

Huidige situatie

- Module 11 loopt vanaf de molensluis tot dijkpaal 11 langs de Hoogedijk.
- De dijk is een provinciaal monument.
- Binnendijks ligt nabij dijkpaal 1 ligt uitwateringssluis Hogedijk.
- De molensluis met bijbehorende molen in het noorden van de module zijn historisch waardevol.
- Er liggen twee verlande braken binnendijks, deze maken ook onderdeel uit van het Provinciaal monument. Het verloop van de dijk rond de zuidelijke (beschermde) braak is karakteristiek, de zogenaamde vliegasbocht.
- Langs de dijk staan enkele woningen, waarvan een ijssalon Willem Honingh met kinderboerderij en bed&breakfast.
- Het binnendijkse veenweidegebied is weidevogelleefgebied.
- Op een deel van het buitendijkse voorland is een gesaneerde vuilstort aanwezig (geïsoleerd en afgedekt).
- Op het voorland ligt Marinapark Volendam met jachthaven Marinahaven, aan de zuidkant ligt de officiële zwemwaterlocatie Strand Pieterman.
- Ter plaatse van de zwemwaterlocatie “Strand Pieterman” is parkeergelegenheid op de binnenberm aanwezig.
- De buitendijks gelegen Gouwzee maakt deel uit van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (Vogelrichtlijn).

- De weg ligt op de binnenberm.
- Het voetpad ligt op de kruin van de dijk en het fietspad op de weg in de berm van de dijk.

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Een kruinverhoging op het noordelijk gedeelte bij Marinapark Volendam (van dijkpaal 1 tot 3):
- Verhogen bestaande kruin in combinatie met het aanpassen van de taluds.
- Waar nodig wordt de steenbekleding op het buitentalud aangepast.

Een buitenwaartse asverschuiving in het zuidelijk deel (van dijkpaal 3 tot 11):
- Verschuiven van de as van de dijk door het aanbrengen van een nieuwe dijk aan de buitenzijde.
- De bestaande kruin van de dijk wordt afgegraven tot een nieuwe brede berm.
- De parkeergelegenheid bij de Pieterman blijft gehandhaafd op de binnenberm ten zuiden van het strandje.
- Aanbrengen van steenbekleding op de buitenzijde van de dijk.

De infrastructuur wijzigt niet in vergelijking met de huidige situatie. De weg blijft op de binnenberm liggen.
De doorgaande fietsverbinding Hoorn-Amsterdam wordt als volgt gerealiseerd:
- Op de berm van de dijk is een gecombineerde weg- en fietspad aanwezig.
- Op de kruin van de dijk blijft het wandelpad aanwezig.

Op locaties waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving met afgraving van de huidige kern, wordt de dijkweg naar de voet van de nieuwe dijk verschoven, tenzij het verplaatsen van de weg milieutechnische belemmeringen oplevert of belemmeringen voor het uitvoeren van lokale inpassingsmaatregelen of voor op- en afritten naar bebouwde percelen.

De aansluiting ter plaatse van kunstwerk “Hogedijk” wordt nog verder ingepast.

Waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving is deze, op basis van de gehanteerde randvoorwaarden voor het ontwerp zo klein mogelijk gehouden. Minimalisering van de buitenwaartse asverschuiving heeft blijvend aandacht.

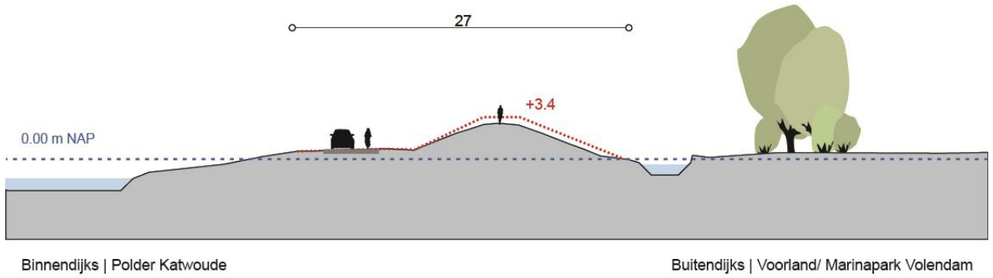
Lokaal maatwerk

Niet van toepassing voor deze module.

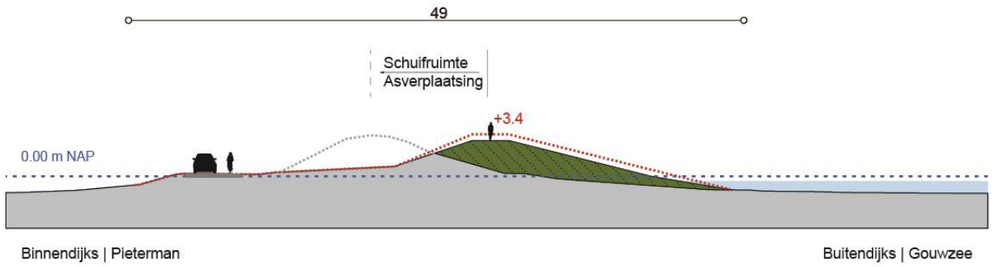
Voorlopig ontwerp module 11

Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

Maatgevend profiel sectie EA-3A ter plaatse van dijkpaal 0+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 1 tot 3



Maatgevend profiel sectie EA-3B ter plaatse van dijkpaal 6+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 3 tot 11



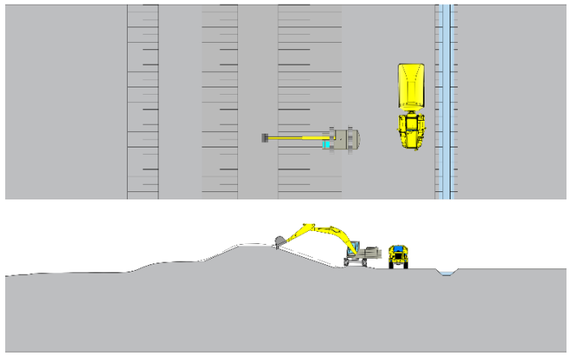
Kunstwerken
Aan de uitwateringssluis Hogedijk (ter plaatse van dijkpaal 1) zijn geen werkzaamheden voorzien.

Impressie
Voor deze locatie zijn geen aanvullende impressies beschikbaar.

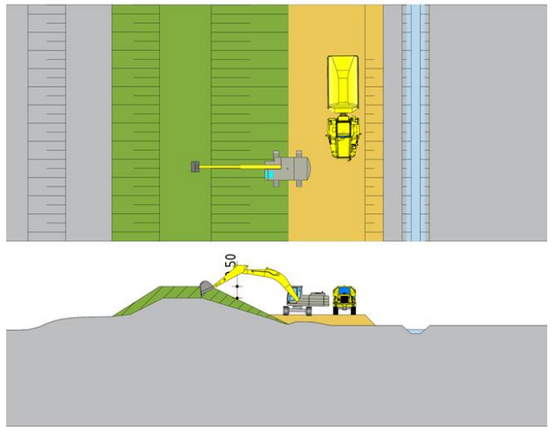
Impressie uitvoering

Kruinverhoging, sectie EA-3A van dijkpaal 1 tot 3

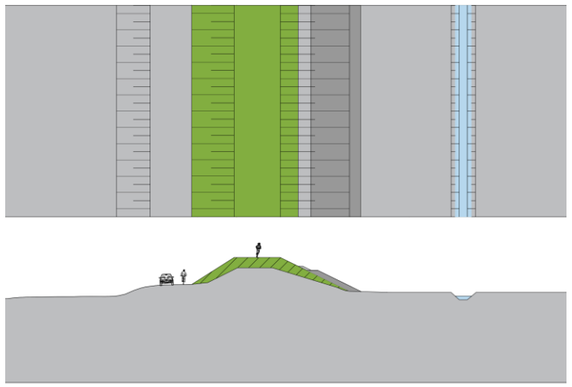
1. Aanleggen tijdelijke voorzieningen voor fietsers, voetgangers en bestemmingsverkeer.
- Verwijderen teelaarde en kleibekleding, zoveel mogelijk vanaf de buitenzijde van de dijk.
- Verwijderen en afvoeren bestaande bestorting (indien van toepassing).



2. Aanbrengen kleilaag ten behoeve van kruinverhoging.
- Afwerking van de waterdichte klei en teelaarde laag en indien nodig bestorting aanbrengen.
- Aanbrengen zandbaan aan buitenzijde.



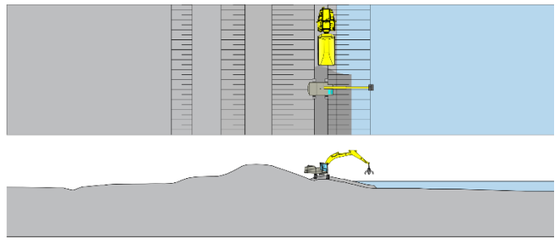
3. Verwijderen zandbaan.
- Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



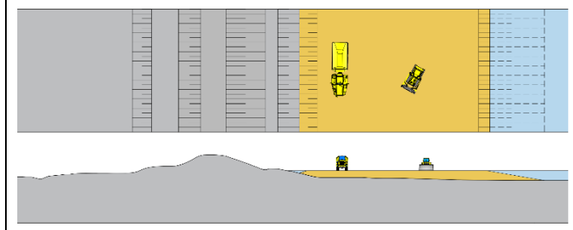
Impressie uitvoering

Buitenwaartse asverschuiving, sectie EA-3B van dijkpaal 3 tot 11

1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.

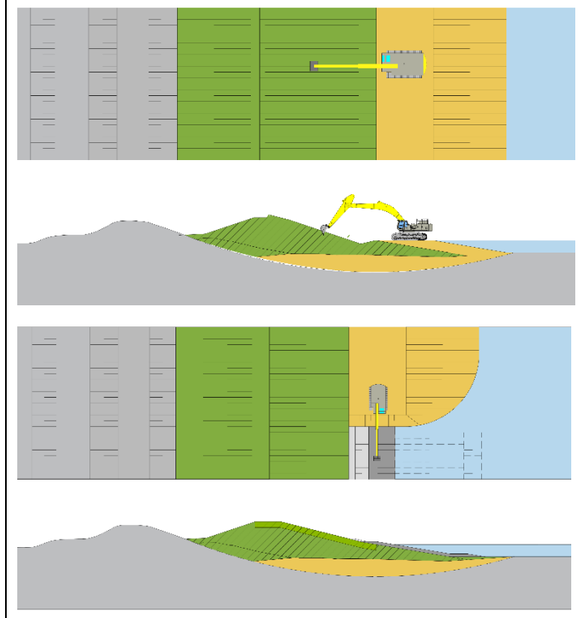


2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog).

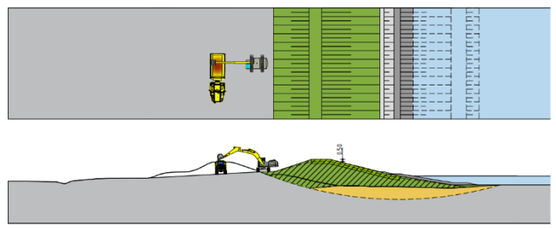


3. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie (klei)vanaf de loswal en/of depot.

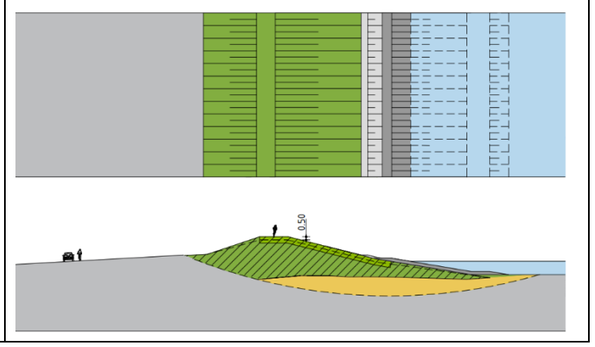
4. Na rustperiode afgraven overhoogte.
- Afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



5. Afgraven van het oude dijklichaam.



6. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

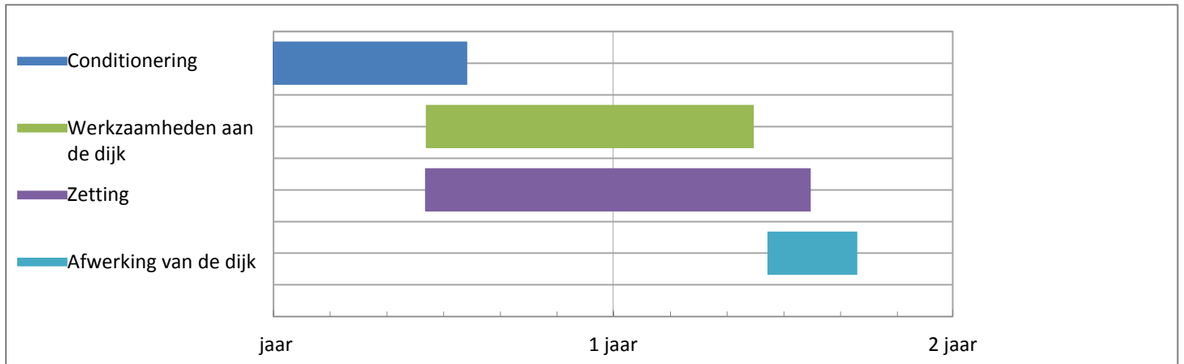
Conditioneringen: Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.

Werkzaamheden aan de dijk: Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving.
Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.

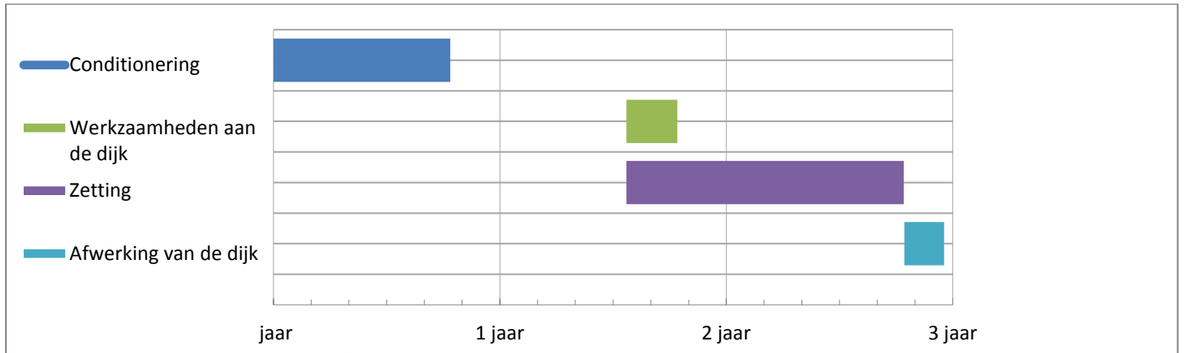
Zettingen: Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.

Afwerking van de dijk: Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.



Module 11, EA-3A doorlooptijd uitvoering



Module 11, EA-3B doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

Het beheer van de grasbekleding is erop gericht dat de graszode erosiebestendig is. Hiervoor wordt de grasbekleding volgens het principe "natuurtechnisch beheer" onderhouden. Dit wil zeggen twee keer per jaar maaien en afvoeren, maaien en afzuigen, begrazing of een combinatie hiervan.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal twee keer per jaar en tijdens en na slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

Wegen en fietspaden in beheer van HHNK worden maandelijks geïnspecteerd voor de veiligheid van de gebruiker. Daarnaast is jaarlijks een inspectieronde om het benodigde onderhoud te bepalen zodat de weg en fietspad blijven voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn.

Het beheer en onderhoud van peil regulerende objecten/kunstwerken bestaat uit het periodiek inspecteren en beproeven. Hieruit volgen eventueel noodzakelijke onderhoudsacties. Bij een tussentijds optredende storing wordt direct de functie van het object hersteld zodat het peil in het watersysteem beheersbaar blijft.

Het beheer van het watersysteem is erop gericht dat aan- en afvoer van schoon water in het beheergebied is geborgd. In oktober vindt de jaarlijkse schouw plaats waarbij wordt beoordeeld of de watergangen voldoende geschoond zijn van waterplanten en andere vegetatie of belemmerende objecten. Baggerwerkzaamheden worden cyclisch uitgevoerd.

Katwoude
Module 12

Dijk 25, Dijkpaal 25+50 – 39+50

Huidige situatie: Katwoude, ter plaatse van dijkpaal 30.

Impressie: Katwoude, ter plaatse van dijkpaal 30.

Katwoude
Module 12

Module 12
Secties EA-4 (dijkpaal 25+50 tot 39+50)

Huidige situatie

- Module 12 loopt vanaf het voorland Jan Hagelhoek tot en met de sluisbraak.
- De dijk is een provinciaal monument.
- Binnendijks ligt verspreid langs de dijk bebouwing, waaronder het Horse Hotel.
- Binnendijks ligt het veenweidelandschap met de strokenverkaveling.
- Binnendijks is over de volledige module het gebied aangewezen als weidevogelleefgebied.
- Op een deel van de dijk is bekleding van Noordse steen aanwezig (tussen dijkpaal 31 en 39+60).
- De kaap, Hoek van de Noord, is karakteristiek en biedt uitzicht op de Gouwzee en Marken. De kaap was een strategische verdedigingsplaats van de UNESCO Stelling van Amsterdam (middels batterij Jan Hagelhoek).
- Buitendijks bij Hoek van Noord (dijkpaal 25) is een strandje en een zitje aanwezig.
- Het voorland Jan Hagelhoek (net ten noorden van deze module) is archeologisch beschermd.
- De dijk bij Katwoude vormt de noordelijke begrenzing van het Monnickendammergat, wat onderdeel uitmaakt van de Gouwzee.
- De Gouwzee maakt deel uit van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (Vogelrichtlijn; het zuidelijk deel van de Gouwzee maakt ook onderdeeluit van de Habitatrichtlijn).

- De weg ligt op de berm.
- Het voetpad ligt op de kruin van de dijk, het fietspad ligt op de weg in de berm van de dijk.

- Ter plaatse van dijkpaal 38 ligt hevelleiding Katwoude. Deze hevelleiding kan water inlaten vanuit het Markermeer naar het achterliggend binnendijks gebied.

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Binnenwaartse versterking bij de kaap (dijkpaal 25+50 tot 27)
- Aanbrengen van een berm aan de binnenzijde van de dijk.
- Aanbrengen van een weg op de nieuwe berm; hiermee verandert in dit gedeelte de infrastructuur niet ten opzichte van de huidige situatie.
- De sloot aan de binnenzijde van de dijk wordt verplaatst.

Een buitenwaartse asverschuiving tussen dijkpaal 27 en 39+50:
- Verschuiven van de as van de dijk door het aanbrengen van een nieuwe dijk aan de buitenzijde.
- De bestaande kruin van de dijk wordt afgegraven tot een nieuwe brede berm.
- Aanbrengen van steenbekleding op de buitenzijde van de dijk.
- De hevelleiding Katwoude wordt vervangen.

De infrastructuur wijzigt niet in vergelijking met de huidige situatie. De weg blijft op de binnenberm liggen.
De doorgaande fietsverbinding Hoorn-Amsterdam wordt als volgt gerealiseerd:
- Tussen dijkpaal 27 en 39+50 komt op de berm van de dijk een vrijliggend fietspad te liggen.
- Op de kruin van de dijk blijft het wandelpad aanwezig.

Op locaties waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving met afgraving van de huidige kern, wordt de dijkweg naar de voet van de nieuwe dijk verschoven, tenzij het verplaatsen van de weg milieutechnische belemmeringen oplevert of belemmeringen voor het uitvoeren van lokale inpassingsmaatregelen of voor op- en afritten naar bebouwde percelen.

Waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving is deze op basis van de gehanteerde randvoorwaarden voor het ontwerp de asverschuiving zo klein mogelijk gehouden. Minimalisering van de buitenwaartse asverschuiving heeft blijvend aandacht.

De oorspronkelijke dijk blijft herkenbaar doordat de bochtstraal bij de Hoek van de Noord zorgvuldig vorm is gegeven en rekening is gehouden met de overgangen tussen onderscheidende stukken dijk.

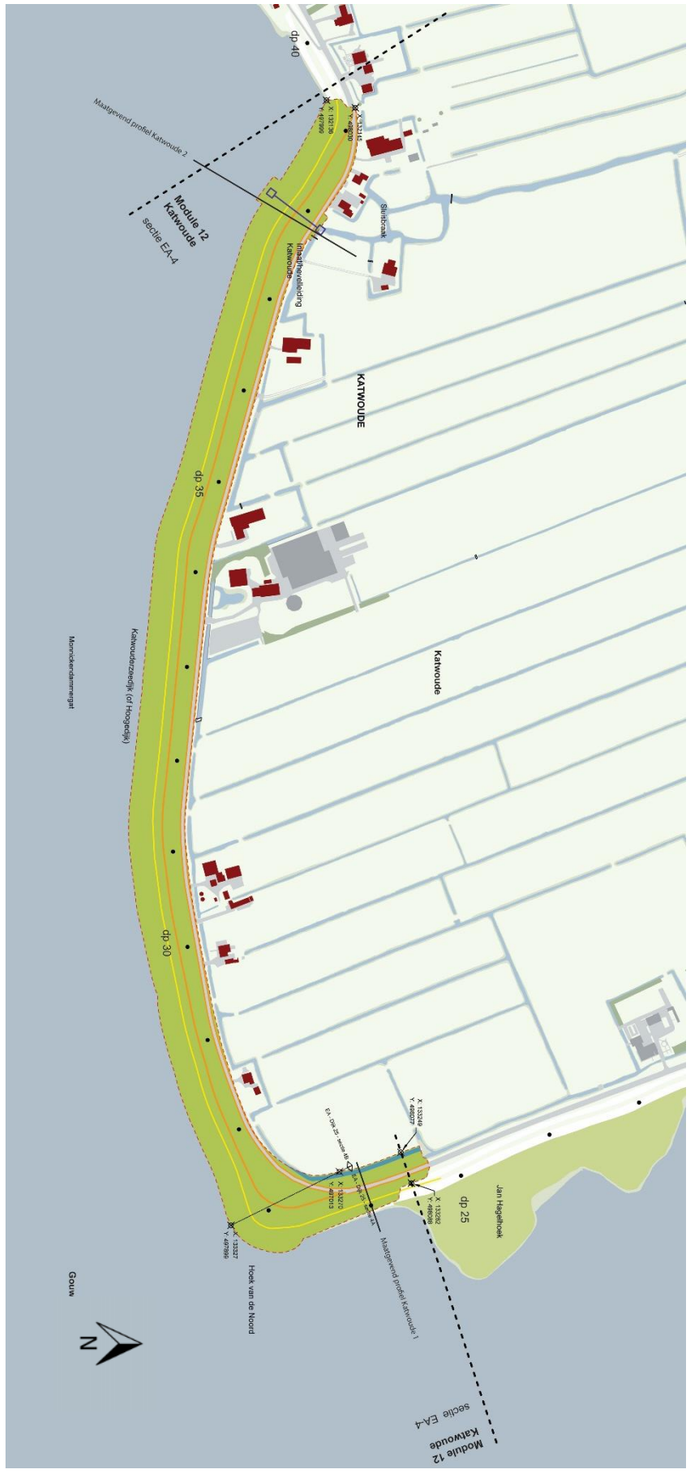
Noordse stenen worden plaatselijk teruggebracht als dijkbekleding op markante punten, het betreft hier Hoek van de Noord.

Ter plaatse van dijkpaal 38 ligt inlaat / hevelleiding Katwoude. Deze leiding wordt tijdens de werkzaamheden aan de dijk vernieuwd; daarbij vervangt een duiker de huidige hevelleiding.

Lokaal maatwerk

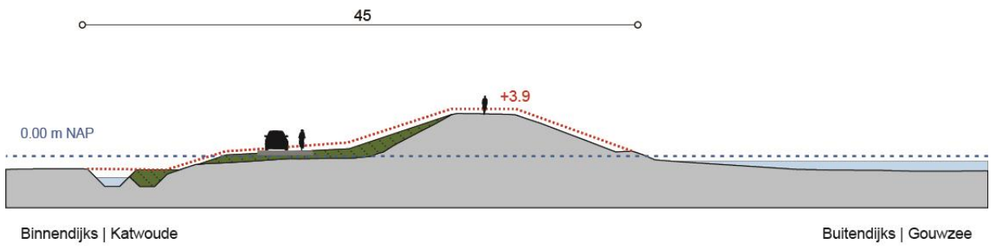
Op deze locatie wordt gekeken of het fietspad door middel van een getrapt profiel tegen de dijk kan worden aangelegd, waarmee de historie van de dijk wordt benadrukt.

Voorlopig ontwerp module 12

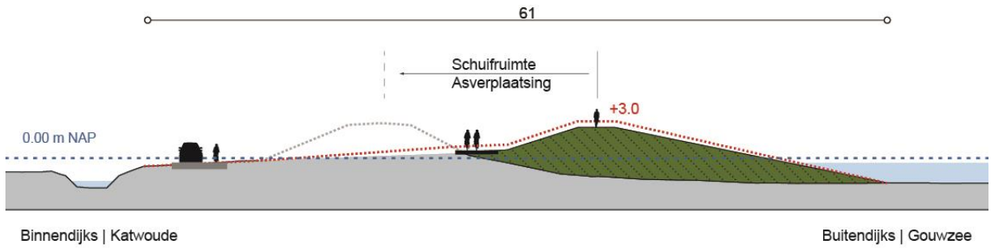


Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

Maatgevend profiel sectie EA-4A ter plaatse van dijpaal 26
Profiel is van toepassing van dijkpaal 25+50 tot 27



Maatgevend profiel sectie EA-4B ter plaatse van dijkpaal 37+80
Profiel is van toepassing van dijkpaal 27 tot 39+50

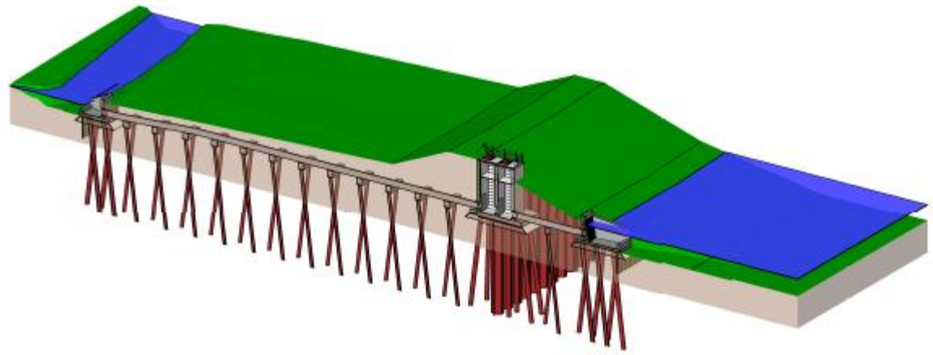


Kunstwerken

Ter plaatse van dijkpaal 38 ligt inlaat / hevelleiding Katwoude. Deze leiding wordt tijdens de werkzaamheden aan de dijk vernieuwd; daarbij vervangt een duiker de huidige hevelleiding. De duiker bestaat uit een in- en uitlaatconstructie, inclusief een inspectieschacht.

Impressie

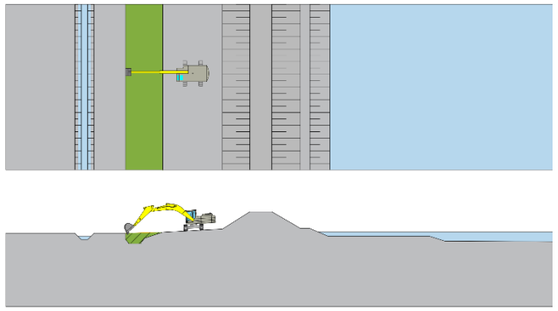
Constructieve inlaat / hevelleiding Katwoude.



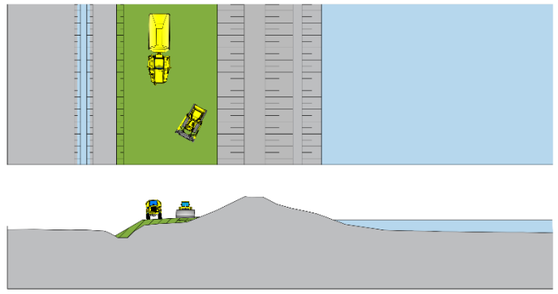
Impressie uitvoering

Binnenwaartse versterking module 12, sectie EA-4A van dijkpaal 25+50 tot 27.

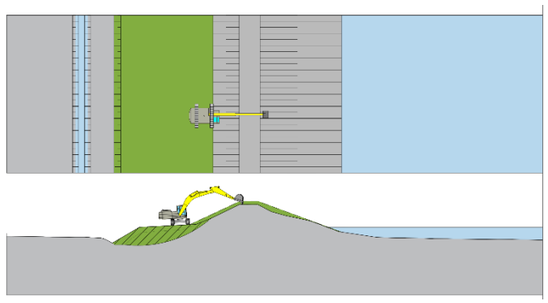
1. Aanleggen tijdelijke voorzieningen voor fietsers, voetgangers en bestemmingsverkeer.
- Graven nieuwe watergang en dempen huidige watergang.



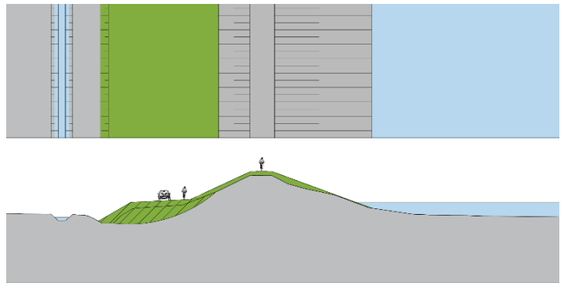
2. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie (klei) vanaf de loswal en/of depot.



3. Na zettingsperiode afwerking van de klei en teelaarde laag.



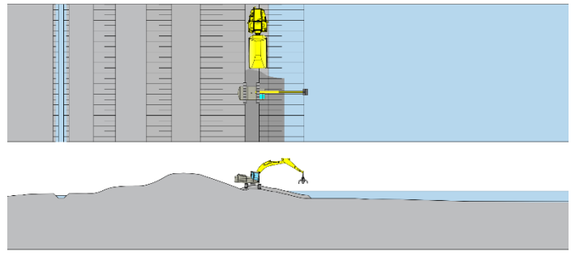
4. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van nieuwe en (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



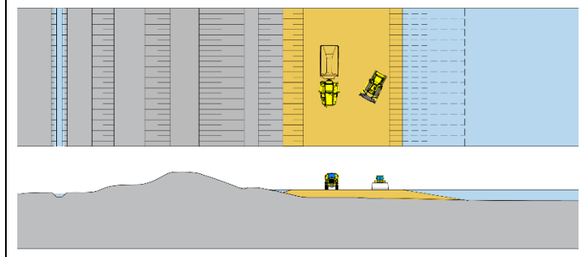
Impressie uitvoering

Buitenwaartse asverschuiving, sectie EA-4B van dijkpaal 27 tot 39+50

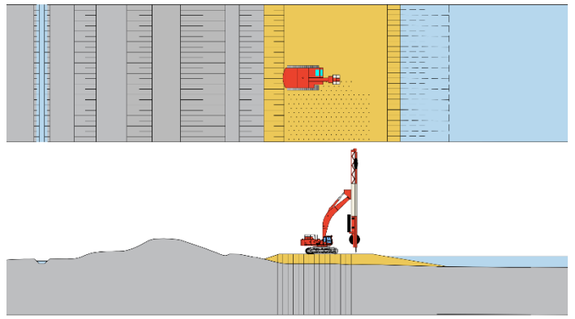
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



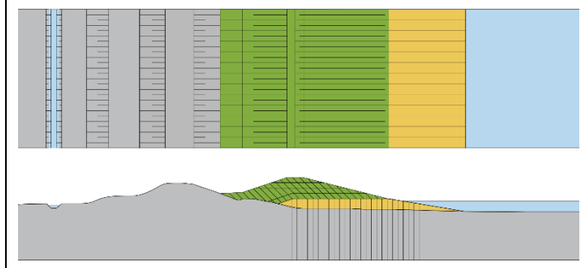
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog).



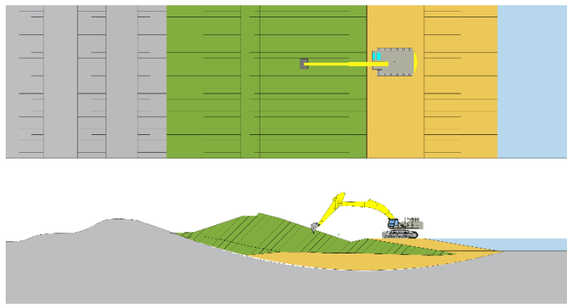
3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel.



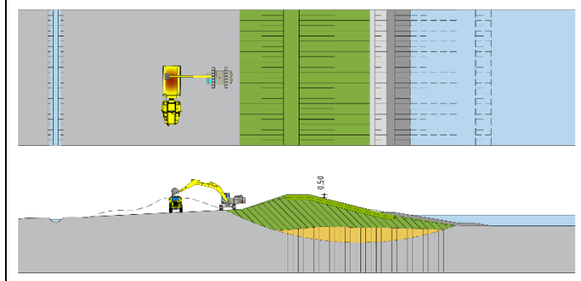
4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie (klei)vanaf de loswal en/of depot.



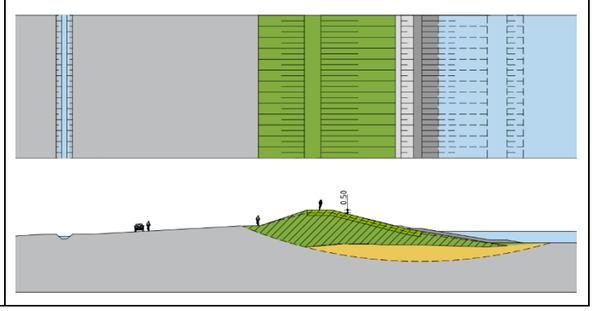
5. Na rustperiode afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



6. Afgraven van het oude dijklichaam.



7. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



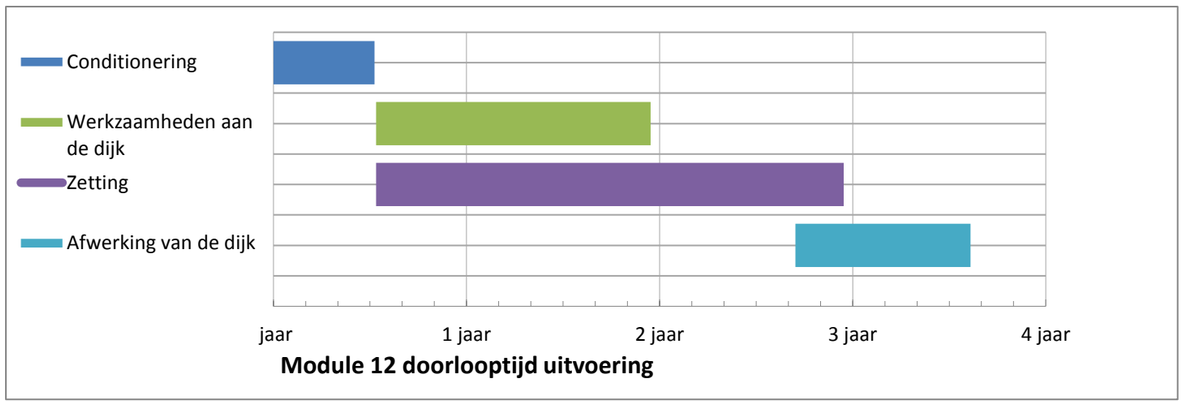
Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

Conditioneringen:	Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.
Werkzaamheden aan de dijk:	Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving. Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.
Zettingen:	Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.
Afwerking van de dijk:	Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.



Module 12 doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

Het beheer van de grasbekleding is erop gericht dat de graszode erosiebestendig is. Hiervoor wordt de grasbekleding volgens het principe "natuurtechnisch beheer" onderhouden. Dit wil zeggen twee keer per jaar maaien en afvoeren, maaien en afzuigen, begrazing of een combinatie hiervan.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal twee keer per jaar en tijdens en na slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

Wegen en fietspaden in beheer van HHNK worden maandelijks geïnspecteerd voor de veiligheid van de gebruiker. Daarnaast is jaarlijks een inspectieronde om het benodigde onderhoud te bepalen zodat de weg en fietspad blijven voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn.

Het beheer en onderhoud van peil regulerende objecten/kunstwerken bestaat uit het periodiek inspecteren en beproeven. Hieruit volgen eventueel noodzakelijke onderhoudsacties. Bij een tussentijds optredende storing wordt direct de functie van het object hersteld zodat het peil in het watersysteem beheersbaar blijft.

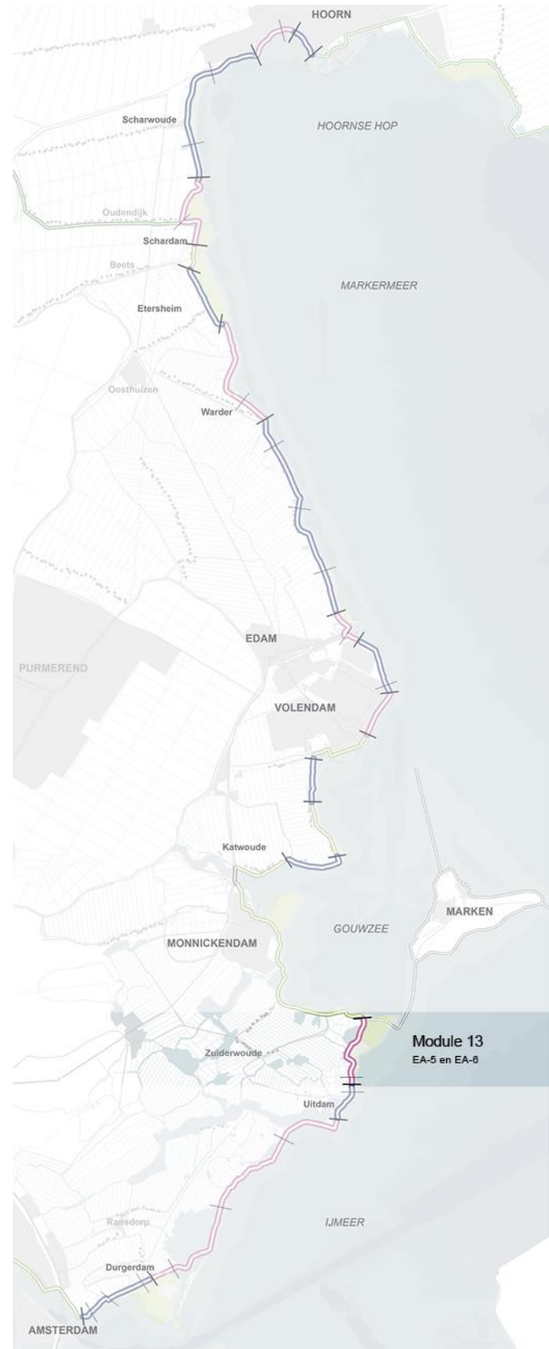
Het beheer van het watersysteem is erop gericht dat aan- en afvoer van schoon water in het beheergebied is geborgd. In oktober vindt de jaarlijkse schouw plaats waarbij wordt beoordeeld of de watergangen voldoende geschoond zijn van waterplanten en andere vegetatie of belemmerende objecten. Baggerwerkzaamheden worden cyclisch uitgevoerd.

De Nes en Opperwoud
Module 13
Dijk 28, Dijkpaal 54 - 72

Huidige situatie: Polder De Nes, ter plaatse van dijkpaal 55.

Impressie: Polder De Nes, ter plaatse van dijkpaal 55.

De Nes en Opperwoud
Module 13



Module 13
Secties EA-5 (dijkpaal 54 tot 70); EA-6 (dijkpaal 70 tot 72)

Huidige situatie

- Module 13 loopt vanaf de Nespolder tot aan de bebouwing van Uitdam.
- De dijk is een provinciaal monument.

- Binnendijks liggen verspreid enkele woningen en boerderijen, waarvan één zeer dicht tegen de dijk (dijkpaal 64).
- Het binnendijkse gebied bestaat uit kenmerkend veenweidegebied.
- De gehele module is binnendijks aangewezen als weidevogelleefgebied en gedeeltes hiervan zijn onderdeel van Natuurnetwerk Nederland.
- De braak Oosterpoel maakt ook onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland.
- Vrijwel het hele gebied is aangewezen als aardkundig waardevol gebied.
- Tussen dijkpaal 70 en 71 is een smalle strook Noordse steen aanwezig.
- Buitendijks is in de legger een strook van 25 meter breed langs de dijk gereserveerd voor een toekomstige dijkversterking.
- Buitendijks ligt het beschermde voorland en natuurgebied De Nespolder, deze is zowel aangewezen als weidevogelleefgebied als Natuurnetwerk Nederland.
- Op het voorland ligt EuroParcs Resort Poort van Amsterdam met camping en jachthaven. Het voorland ten noorden van de haven is plaatselijk sterk verontreinigd (bodemverontreiniging).
- Aan de zuidkant van het voorland ligt een strandje. Strand Uitdam is door de gemeente aangewezen als officiële zwemwaterlocatie.
- De Gouwzee (Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn) en Markermeer (Vogelrichtlijn) maken onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.

- De weg ligt op de binnenberm.
- Het fietspad ligt in het noordelijk deel van de module buitendijks in de teen van de dijk. In het zuidelijk deel ligt het fietspad op de kruin van de dijk. Het voetpad ligt over de hele module op de kruin van de dijk.
- Ter plaatse van dijkpaal 59 ligt de afwateringsduiker De Nes.

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Een buitenwaartse asverschuiving:
- Verschuiven van de as van de dijk door het aanbrengen van een nieuwe dijk aan de buitenzijde.
- Afgraven van de bestaande kruin van de dijk tot een nieuwe brede berm.
- Aanbrengen van steenbekleding op de buitenzijde van de dijk.
- Verplaatsen bestaande watergang aan de buitenzijde (De Nespolder tussen dijkpaal 54 en 59 en EuroParcs Resort Poort van Amsterdam tussen dijkpaal 63+50 en.66+50). Het terugbrengen van de watergang ter plaatse van de recreatiewoningen tussen dijkpaal 66+50 en 70 wordt nog verder ingepast.
- De leiding van afwateringsduiker De Nes (ter plaatse van dijkpaal 59) wordt tijdens de werkzaamheden aan de dijk vervangen.

De infrastructuur wijzigt niet in vergelijking met de huidige situatie. De weg blijft op de binnenberm liggen.
De doorgaande fietsverbinding Hoorn–Amsterdam wordt als volgt gerealiseerd:
- Tussen dijkpaal 55 en 66 ligt het fietspad buitendijks aan de buitenzijde in teen van de dijk.
- Tussen dijkpaal 66 en 72 ligt het fietspad op de kruin van de dijk. Dit is gelijk aan de huidige situatie. Op de kruin van de dijk blijft het wandelpad aanwezig.

Op locaties waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving met afgraving van de huidige kern, wordt de dijkweg naar de voet van de nieuwe dijk verschoven, tenzij het verplaatsen van de weg milieutechnische belemmeringen oplevert of belemmeringen voor het uitvoeren van lokale inpassingsmaatregelen of voor op- en afritten naar bebouwde percelen.

Waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving is deze, op basis van de gehanteerde randvoorwaarden voor het ontwerp zo klein mogelijk gehouden. Minimalisering van de buitenwaartse asverschuiving heeft blijvend aandacht.

In samenspraak met EuroParcs Resort Poort van Amsterdam wordt de in- en uitrit van het resort nader uitgewerkt.

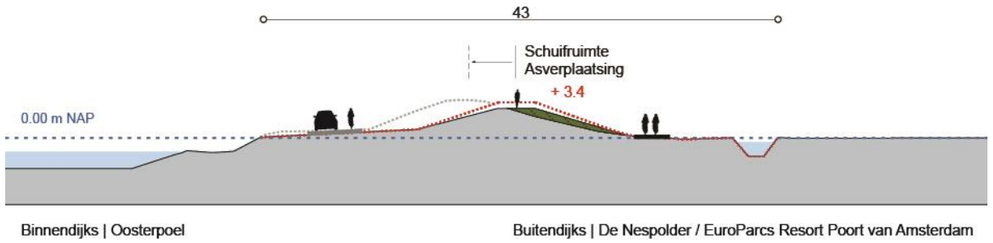
Lokaal maatwerk

Niet van toepassing voor deze module.

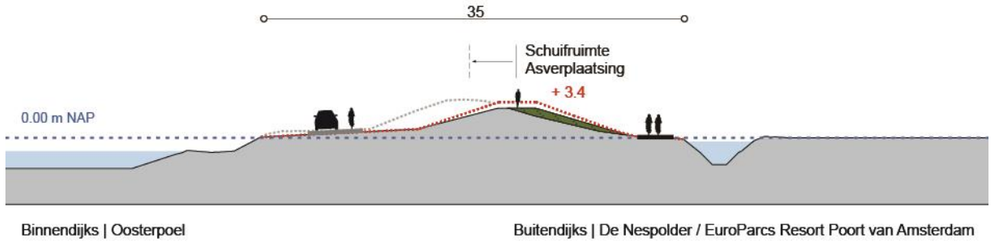
Voorlopig ontwerp module 13

Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

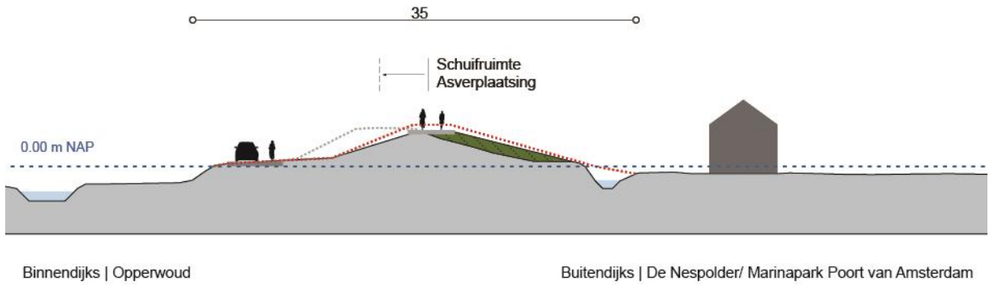
Maatgevend profiel sectie EA-5 ter plaatse van dijkpaal 59+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 54 tot 59



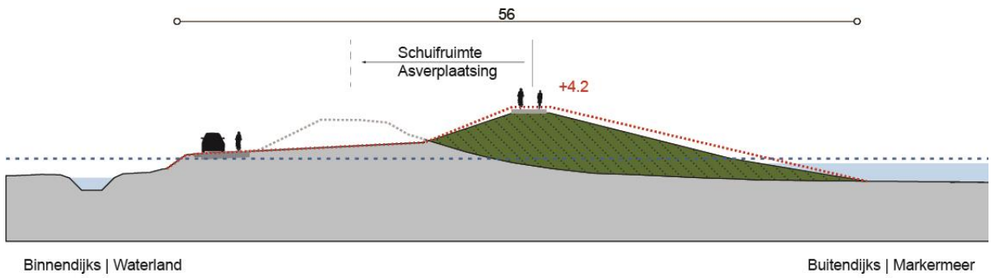
Maatgevend profiel sectie EA-5 ter plaatse van dijkpaal 59+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 59 tot 66+50



Maatgevend profiel sectie EA-5 ter plaatse van dijkpaal 59+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 66+50 tot 70



Maatgevend profiel sectie EA-6 ter plaatse van dijkpaal 71+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 70 tot 73+50

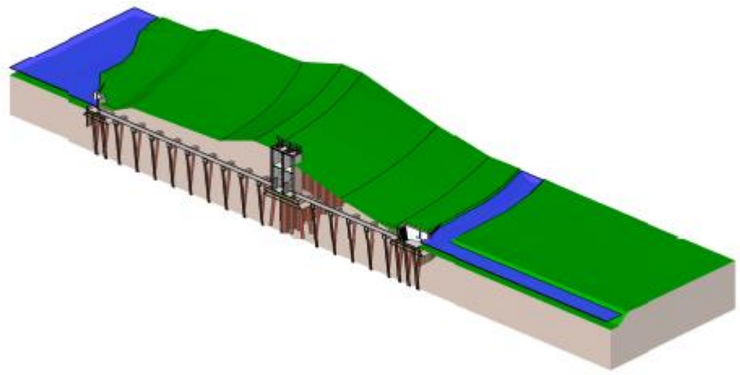


Kunstwerken

De leiding van afwateringsduiker De Nes (ter plaatse van dijkpaal 59) wordt tijdens de werkzaamheden aan de dijk vervangen. Er wordt een nieuwe constructie gerealiseerd inclusief een inlaat-, uitlaatconstructie en een inspectieschacht. De constructie is voorzien in een tweetal noodschuiven, zodat de afwateringsduiker kan worden afgesloten. De afvoerleiding blijft op dezelfde locatie liggen.

Impressie

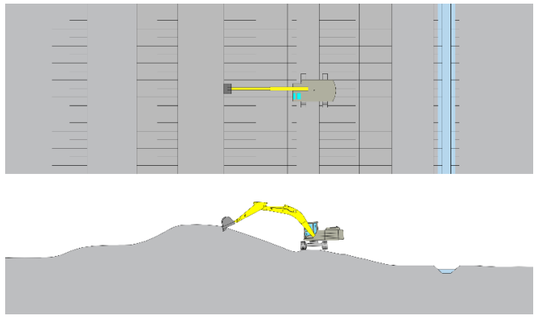
Afwateringsduiker de Nes.



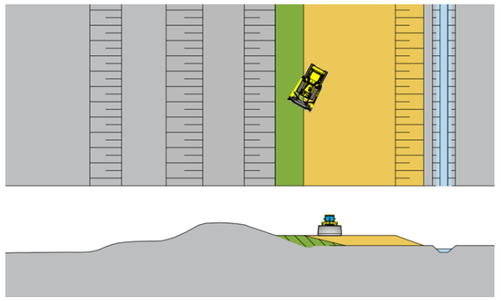
Impressie uitvoering

Buitenwaartse asverschuiving, sectie EA-5 van dijkpaal 54 tot 70

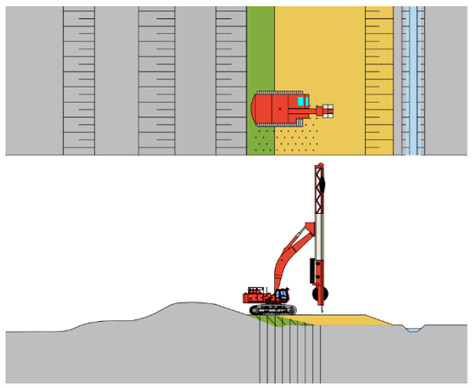
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



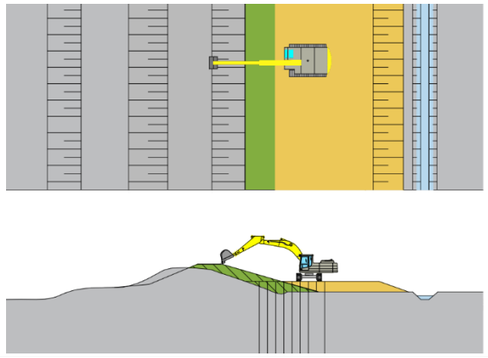
2. Aanbrengen klei/zand (ten behoeve steunberm) tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog).



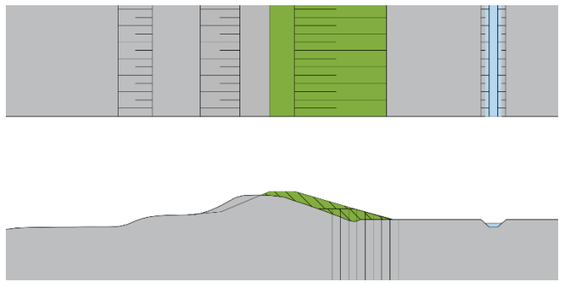
3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel.



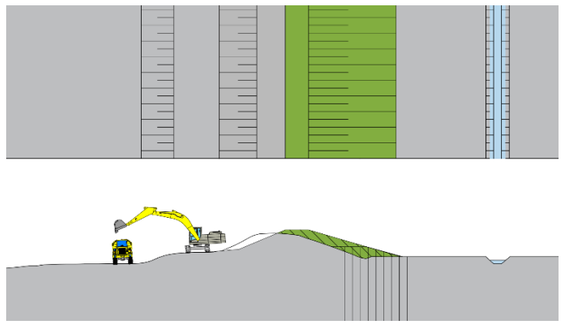
4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal, zettingcompensatie(klei) en overhoogte vanaf de loswal en/of depot.



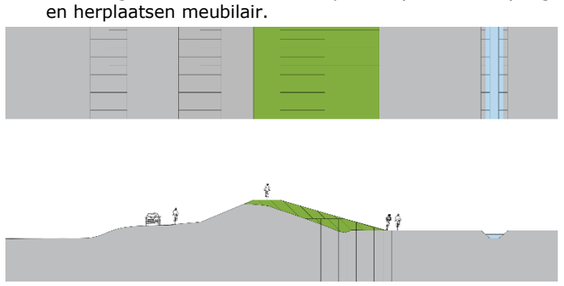
5. Na rustperiode verwijderen steunberm.
- Afwerking door een waterdichte laag dikke klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



6. Afgraven van het oude dijklichaam.



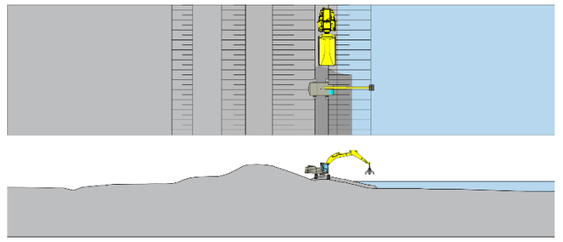
7. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



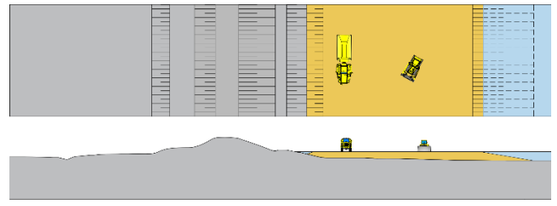
Impressie uitvoering

Buitenwaartse asverschuiving, sectie EA-6 van dijkpaal 70 tot 72

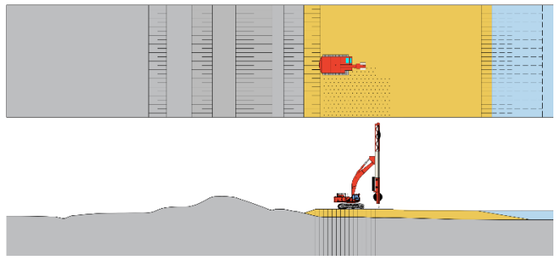
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



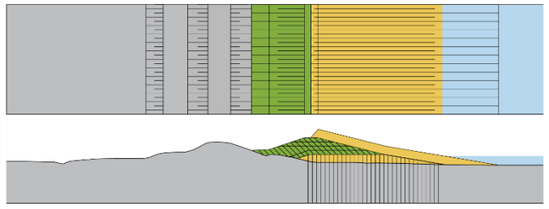
2. Aanbrengen klei/zand (ten behoeve steunberm) tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog).



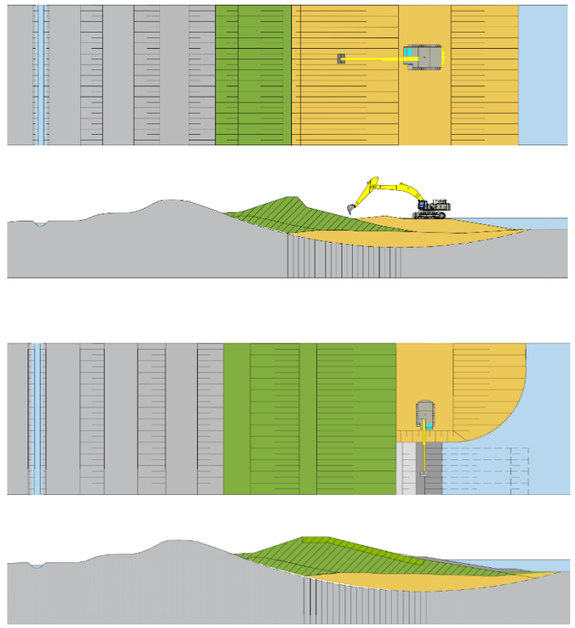
3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel.



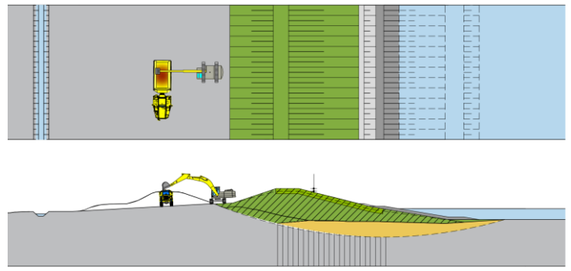
4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal, zettingcompensatie(klei) en overhoogte vanaf de loswal en/of depot.
- Buitendijks wordt overhoogte aangebracht.



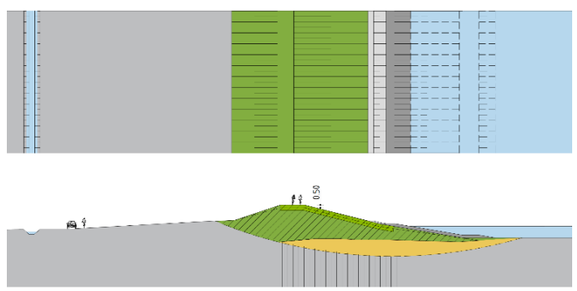
5. Na rustperiode afgraven overhoogte.
- Afwerking door een waterdichte laag dikke klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



6. Afgraven van het oude dijklichaam.



7. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

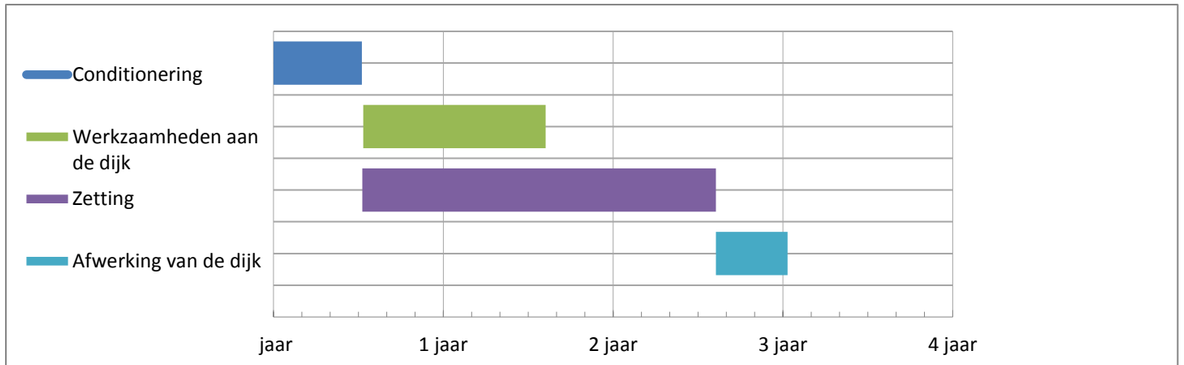
Conditioneringen: Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.

Werkzaamheden aan de dijk: Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving.
Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.

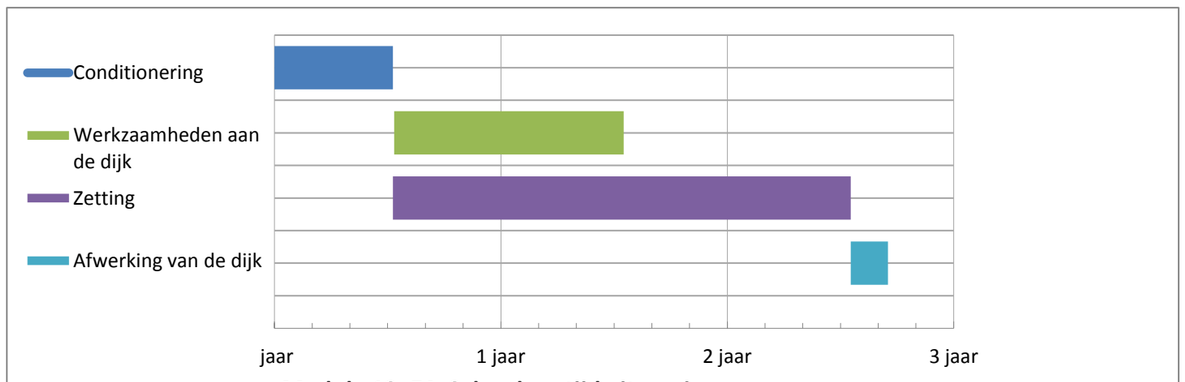
Zettingen: Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.

Afwerking van de dijk: Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.



Module 13, EA-5 doorlooptijd uitvoering



Module 13, EA-6 doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

Het beheer van de grasbekleding is erop gericht dat de graszode erosiebestendig is. Hiervoor wordt de grasbekleding volgens het principe "natuurtechnisch beheer" onderhouden. Dit wil zeggen twee keer per jaar maaien en afvoeren, maaien en afzuigen, begrazing of een combinatie hiervan.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal twee keer per jaar en tijdens en na slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

Wegen en fietspaden in beheer van HHNK worden maandelijks geïnspecteerd voor de veiligheid van de gebruiker. Daarnaast is jaarlijks een inspectieronde om het benodigde onderhoud te bepalen zodat de weg en fietspad blijven voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn.

Het beheer en onderhoud van peil regulerende objecten/kunstwerken bestaat uit het periodiek inspecteren en beproeven. Hieruit volgen eventueel noodzakelijke onderhoudsacties. Bij een tussentijds optredende storing wordt direct de functie van het object hersteld zodat het peil in het watersysteem beheersbaar blijft.

Het beheer van het watersysteem is erop gericht dat aan- en afvoer van schoon water in het beheergebied is geborgd. In oktober vindt de jaarlijkse schouw plaats waarbij wordt beoordeeld of de watergangen voldoende geschoond zijn van waterplanten en andere vegetatie of belemmerende objecten. Baggerwerkzaamheden worden cyclisch uitgevoerd.

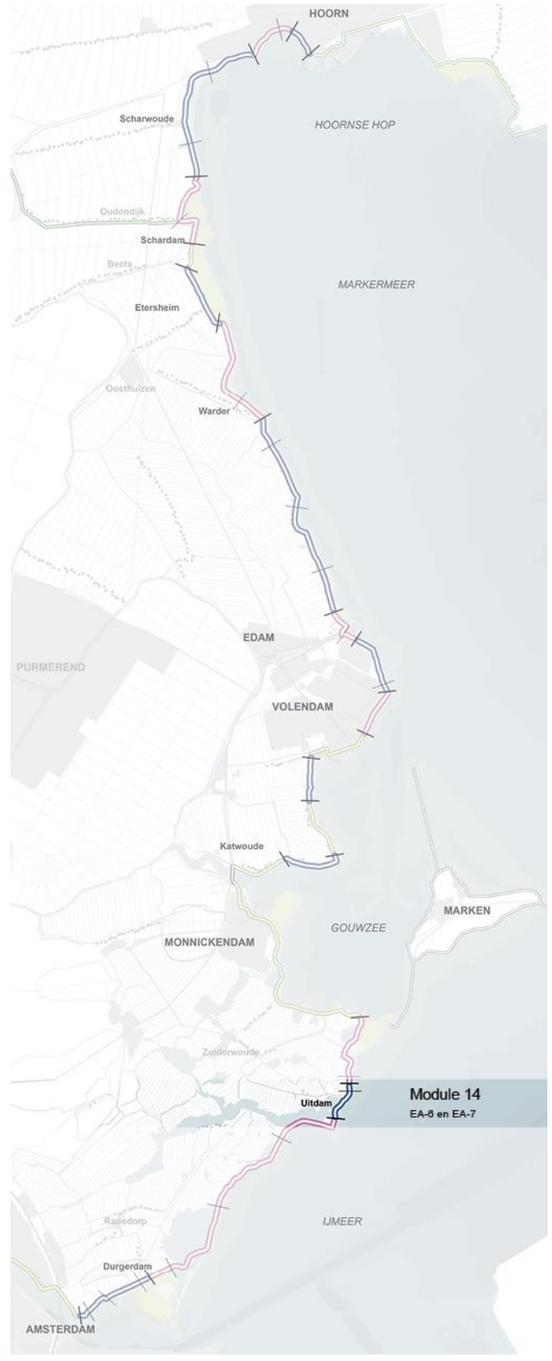
Uitdam dorp
Module 14

Dijk 28, Dijkpaal 72 - 81

Huidige situatie: Uitdam dorp.

Impressie: Uitdam dorp.

Uitdam dorp
Module 14



Module 14
Secties EA-6 (dijkpaal 72 tot 73+50); EA-7 (dijkpaal 73+50 tot 81)

Huidige situatie

- Module 14 loopt van het Zuidelijk deel van Polder Opperwoud tot en met het zuidoostelijke deel van Uitdammer Die.
- De dijk is een provinciaal monument.
- Kenmerkend voor deze module is de unieke positionering van de bebouwing van Uitdam dorp. De achtertuinen van de huizen kijken uit op het water.
- Binnendijks, buiten het dorp, is aangewezen als weidevogelleefgebied.
- Aan de noordzijde van module 14 liggen binnendijks Buurthuis 't Schooltje en De Blauwe Tuin als horecagelegenheid.
- Delen van de oevers van Uitdammer Die maken onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland.
- Buitendijks is een smalle strook Noordse steen aanwezig.
- Het Markermeer maakt onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (Vogelrichtlijn).

- Ter plaatse van de bebouwing gaan zowel de weg als het fietspad achter de huizen langs. Ten zuiden van Uitdam dorp gaat het fietspad weer naar de kruin van de dijk.
- Op de kruin van de dijk ligt een wandelpad, ook ter plaatse van het dorp.

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Een buitenwaartse asverschuiving ten noorden en ten zuiden van het dorp (EA-6 en EA-7A van dijkpaal 72 tot 74+30 en EA-7B 79+20 tot 81):
- Verschuiven van de as van de dijk door het aanbrengen van een nieuwe dijk aan de buitenzijde.
- Aanbrengen van een berm binnendijks (EA-7B) ten behoeve van de fietsopgang.
- De bestaande kruin van de dijk wordt afgegraven tot een nieuwe berm.
- Aanbrengen van steenbekleding aan de buitenzijde van de dijk.

Voor een gedeelte van deze module, met name voor de lintbebouwing van Uitdam dorp, heeft de Deltacommissaris recent een onafhankelijk en richtinggevend advies gegeven. De Deltacommissaris heeft geadviseerd om ter hoogte van de lintbebouwing bij Uitdam dorp de dijk te versterken zonder asverschuiving, met een buitenberm en met aanvullende constructieve elementen en dit nader uit te werken in het detail ontwerp, met als elementen:
- Aanleg van een golfbrekende berm aan de zijde van het Markermeer, om het tekort aan hoogte en buitenwaartse macrostabiliteit op te lossen (dijkpaal 74+30 tot 79+20).
- Herstel aan het huidige onregelmatige dijkprofiel (dijkpaal 74+30 tot 79+20).
- Waar nodig een constructieve versterking van het binnentalud, door nagels en (indien goedkoper of beter) een stukje damwand, om het tekort aan binnenwaartse macrostabiliteit op te lossen (dijkpaal 74+30 tot 79+20).

De infrastructuur wijzigt niet in vergelijking met de huidige situatie. De weg blijft achter de huizen langs lopen.
De doorgaande fietsverbinding Hoorn – Amsterdam wordt in deze module als volgt gerealiseerd:
- Het fietspad blijft op de kruin van de dijk, behalve ter plaatse van het dorp. Hier ligt het fietspad op de weg.
- Het wandelpad blijft op de kruin van de dijk aanwezig.

Op locaties waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving met afgraving van de huidige kern, wordt de dijkweg naar de voet van de nieuwe dijk verschoven, tenzij het verplaatsen van de weg milieutechnische belemmeringen oplevert of belemmeringen voor het uitvoeren van lokale inpassingsmaatregelen of voor op- en afritten naar bebouwde percelen.

Waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving is deze, op basis van de gehanteerde randvoorwaarden voor het ontwerp zo klein mogelijk gehouden. Minimalisering van de buitenwaartse asverschuiving heeft blijvend aandacht.

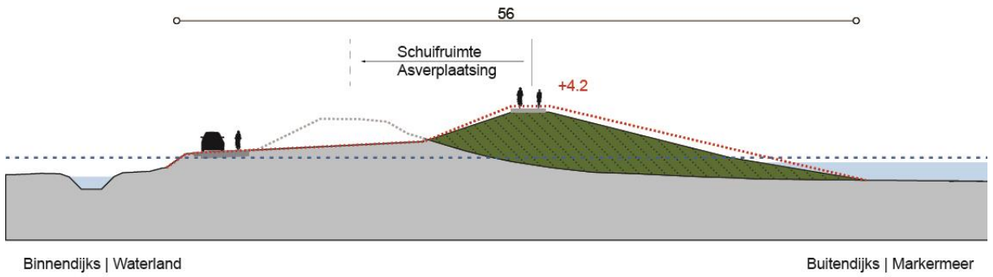
Lokaal maatwerk

Niet van toepassing voor deze module.

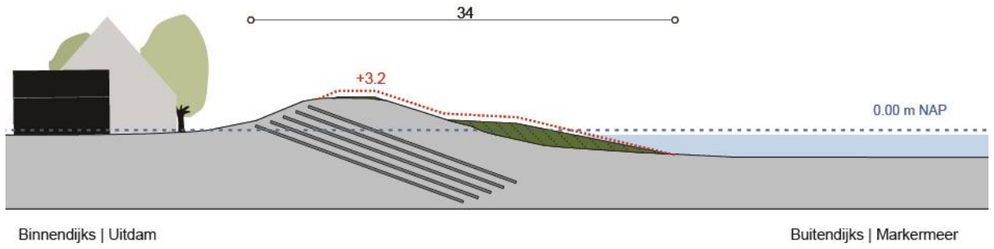
Voorlopig ontwerp module 14

Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

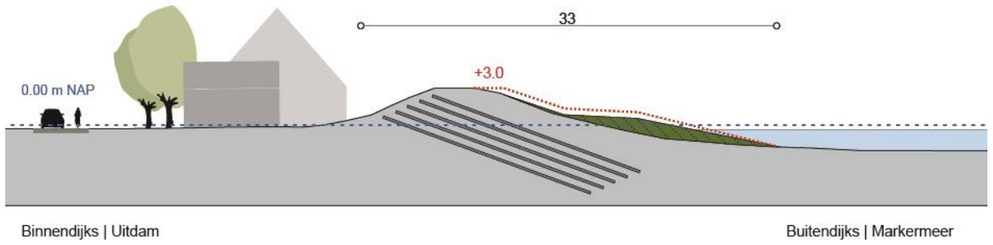
Maatgevend profiel sectie EA-6 ter plaatse van dijkpaal 71+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 72 tot 73+50



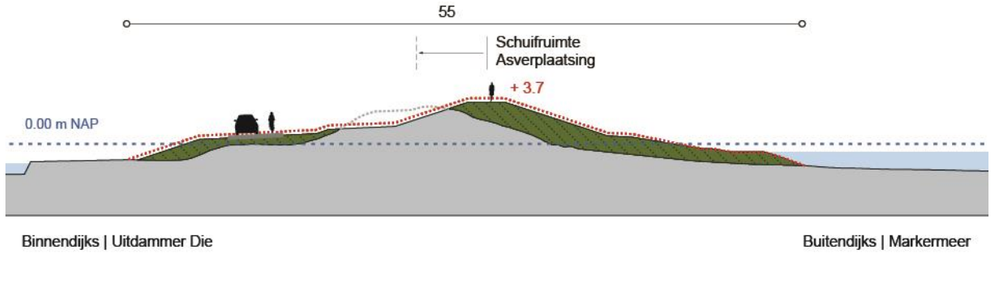
Maatgevend profiel sectie EA-7A ter plaatse van dijkpaal 75
Profiel is van toepassing van dijkpaal 73+50 tot 75+80



Maatgevend profiel sectie EA-7A ter plaatse van dijkpaal 78
Profiel is van toepassing van dijkpaal 75+80 tot 79+20



Maatgevend profiel sectie EA-7B ter plaatse van dijkpaal 79+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 79+20 tot 81



Kunstwerken

Binnen deze module zijn geen kunstwerken.

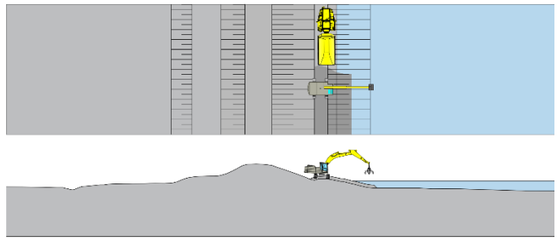
Impressie

Voor deze locatie zijn geen aanvullende impressies beschikbaar.

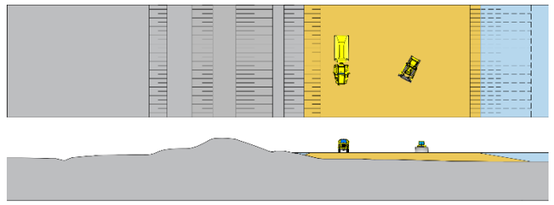
Impressie uitvoering

Buitenwaartse asverschuiving, sectie EA-6 van dijkpaal 72 tot 73+50 en EA-7B van dijkpaal 79+20 tot 81

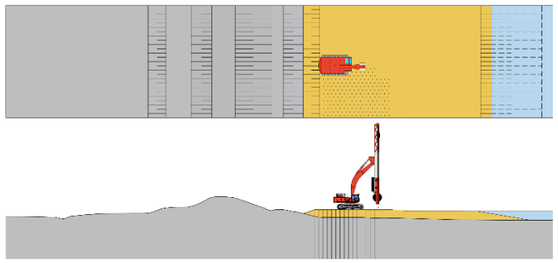
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



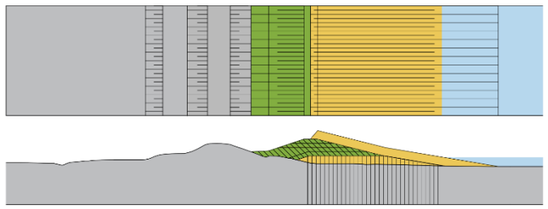
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog).



3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel.

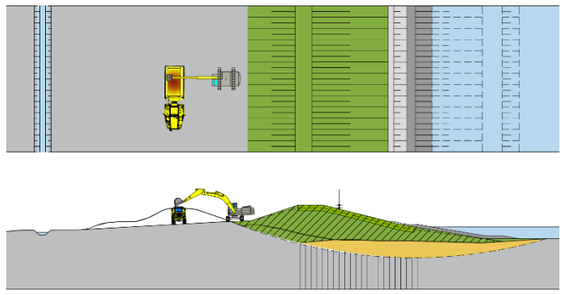


4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal, zettingcompensatie (klei) en overhoogte vanaf de loswal en/of depot.
- In sectie EA6 wordt buitendijks overhoogte aangebracht.

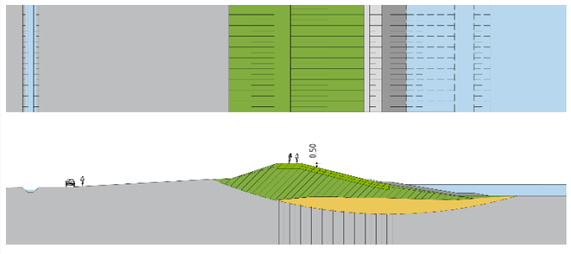


5. Na rustperiode afgraven overhoogte.
- Afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).

6. Afgraven van het oude dijklichaam.
- Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat.



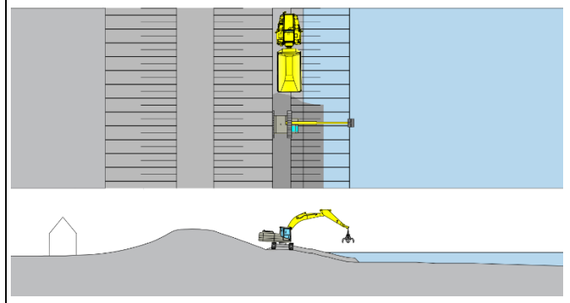
7. Afwerking van de dijk: aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



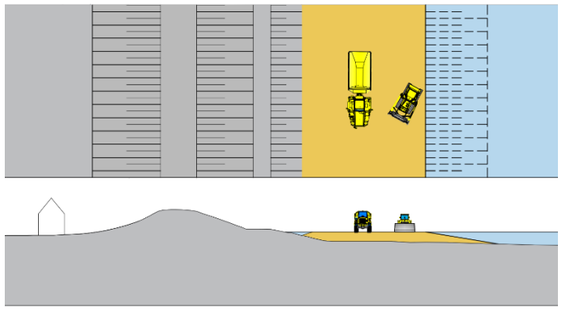
Impressie uitvoering

Buitenwaartse asverschuiving, sectie EA-7A van dijkpaal 73+50 tot 79+20

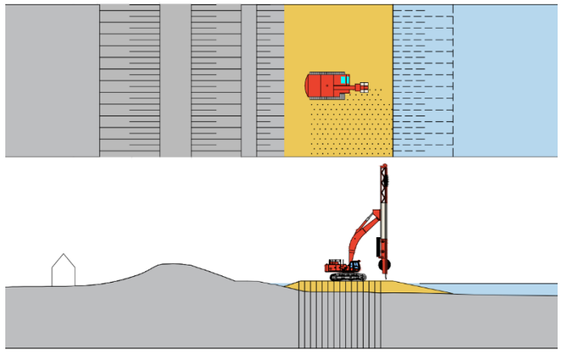
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



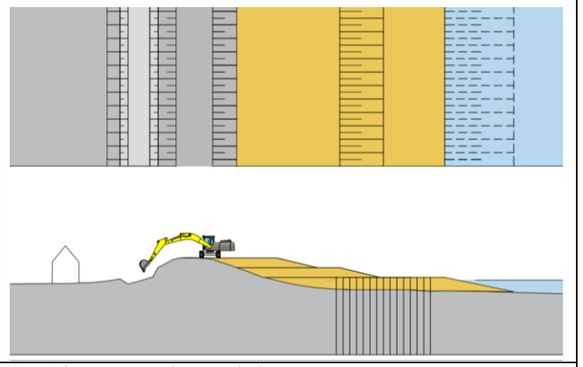
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog).



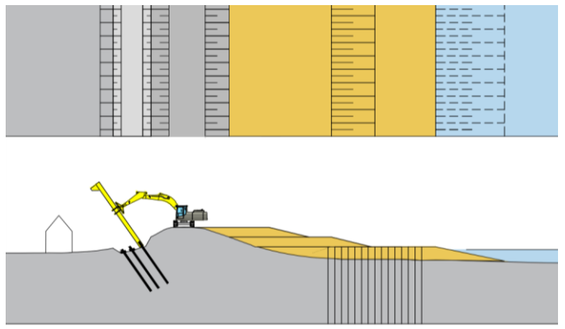
3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel.



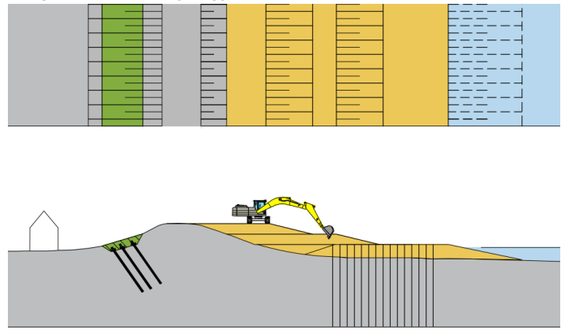
4. Aanbrengen grondwerk (werkplateau) aan buitenzijde en treffen voorbereiding t.b.v. dijkvernageling binnenzijde.



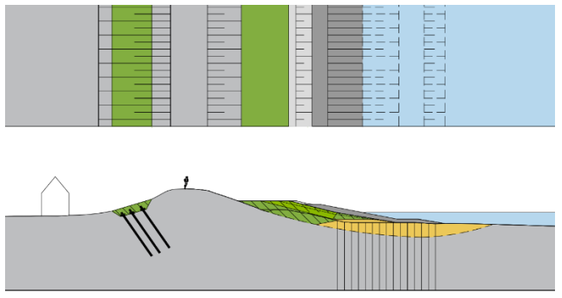
5. Aanbrengen dijkvernageling.



6. Afgraven van het werkplateau
- Afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



8. Afwerking van de dijk: aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

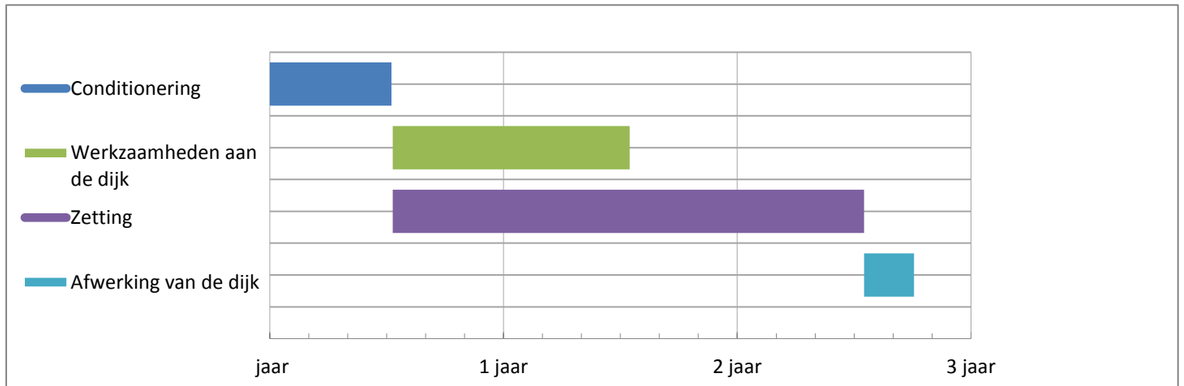
Conditioneringen: Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.

Werkzaamheden aan de dijk: Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving.
Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.

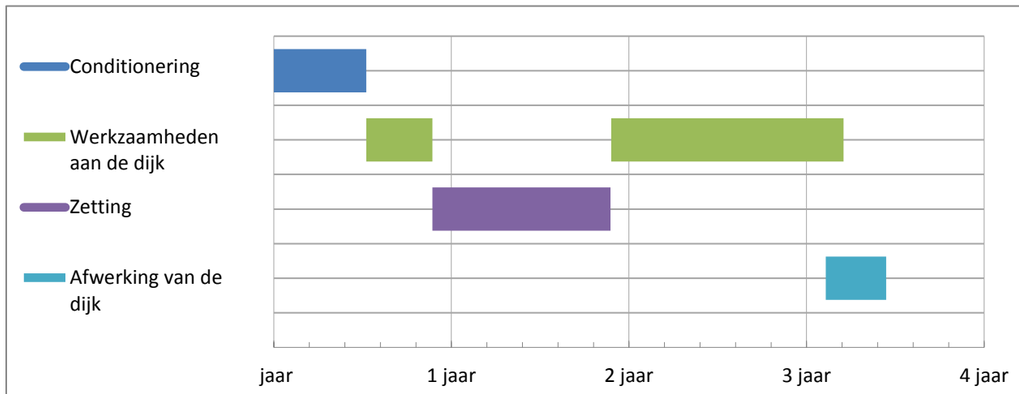
Zettingen: Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.

Afwerking van de dijk: Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.



Module 14, EA-6 en EA-7B doorlooptijd uitvoering



Module 14, EA-7A doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

Het beheer van de grasbekleding is erop gericht dat de graszode erosiebestendig is. Hiervoor wordt de grasbekleding volgens het principe "natuurtechnisch beheer" onderhouden. Dit wil zeggen twee keer per jaar maaien en afvoeren, maaien en afzuigen, begrazing of een combinatie hiervan.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal twee keer per jaar en tijdens en na slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

Wegen en fietspaden in beheer van HHNK worden maandelijks geïnspecteerd voor de veiligheid van de gebruiker. Daarnaast is jaarlijks een inspectieronde om het benodigde onderhoud te bepalen zodat de weg en fietspad blijven voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn.

Het beheer en onderhoud van peil regulerende objecten/kunstwerken bestaat uit het periodiek inspecteren en beproeven. Hieruit volgen eventueel noodzakelijke onderhoudsacties. Bij een tussentijds optredende storing wordt direct de functie van het object hersteld zodat het peil in het watersysteem beheersbaar blijft.

Het beheer van het watersysteem is erop gericht dat aan- en afvoer van schoon water in het beheergebied is geborgd. In oktober vindt de jaarlijkse schouw plaats waarbij wordt beoordeeld of de sloten voldoende geschoond zijn van waterplanten en andere vegetatie of belemmerende objecten. Baggerwerkzaamheden worden cyclisch uitgevoerd.

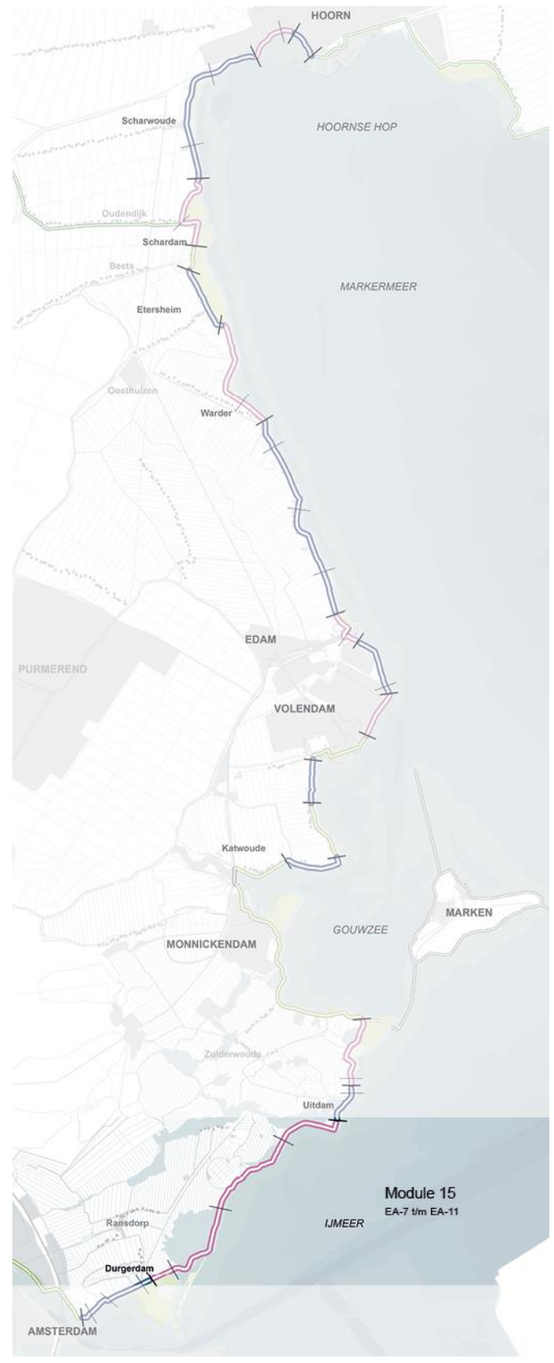
Uitdammerdijk
Module 15

Dijk 28, Dijkpaal 81 – 147+50

Huidige situatie: Uitdammerdijk ter hoogte van het Kinselmeer (in zuidelijke richting).

Impressie: Uitdammerdijk ter hoogte van het Kinselmeer (in zuidelijke richting).

Uitdammerdijk
Module 15



hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Module 15

Secties EA-8 (dijkpaal 81 tot 97); EA-9 (dijkpaal 97 tot 120); EA-10 (dijkpaal 120 tot 141); EA-11 (dijkpaal 141 tot 147+50)

Huidige situatie

- Module 15 loopt van het Uitdammer Die tot in de polder IJdoorn. In deze module zijn drie gebieden te onderscheiden.

Het eerste gebied is Langs de Uitdammer Die (sectie EA-8).
- Binnendijks ligt Uitdammer Die, de oevers maken onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland.
- Binnendijks zijn enkele woningen aanwezig.
- Dit gedeelte kenmerkt zicht door de smalle dijk met een wandel-/ fietspad op de kruin van de dijk.
- De Kaap Uitdam vormt een uitzichtpunt over het water en het landschap en is onderdeel van de Stelling van Amsterdam.
- Ter plaatse van dijkpaal 92 ligt een strandje.

Het tweede gebied is ter hoogte van het Barnegat tot aan het Kinselmeer (sectie EA-9).
- Binnendijks ligt de beschermde dijkdoorbraak het Barnegat en de Blijkmeerpolder, een drooggemalen doorbraak
- Het binnendijkse gebied maakt onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland.
- Op twee plekken zijn inhammen tussen de dijk en de weg waar recreanten parkeren.
- De dijk wordt hier gekenmerkt door een kronkelend verloop.

Het derde gebied is ter plaatse van het Kinselmeer en polder IJdoorn (sectie EA-10 en EA-11).
- Binnendijks ligt Kinselmeer. Dit meer wordt intensief gebruikt als recreatie- en watersportplas.
- Binnendijks verspreid in dit deel is een groot oppervlak aangewezen als Natuurnetwerk Nederland.
- In deze sectie zijn recreatieve voorzieningen en verenigingen aanwezig waaronder Kinselmeerzicht, camping de Badhoeve, Watersportvereniging De Doordrijvers en Vereniging Recreanten Kinselmeer.
- Tevens zijn bij de verenigingen recreatiewoningen aanwezig, deze liggen deels op de berm van de dijk.
- De berm van de dijk wordt door recreanten als parkeerplaats gebruikt.
- Buitendijks ligt vanaf dijkpaal 135 polder IJdoorn met een kenmerkend slotenpatroon. Dit voorland is beschermd.
- Voor de dijk ligt de Hoeckelingsdam, aan het begin van deze dam ligt een kaap met Noordse steen.

Voor de gehele module geldt:
- De dijk heeft een kleinschalig profiel en is een provinciaal monument.
- Binnendijks is het gehele gebied aangewezen als weidevogelleefgebied.
- Het buitendijks gelegen Markermeer maakt onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.
- In de dijk bevinden zich overwinteringsplaatsen van ringslangen.
- De weg ligt op de berm.

Voorkeursalternatief

Maatregelen

De Versterking bestaat uit:

Combinatie met kruinverhoging inclusief asverschuiving Uitdammer Die (dijkpaal 81 tot 97):
- Verplaatsen van de sloot (daar waar deze niet gehandhaafd kan blijven op de huidige locatie).
- Aanbrengen van een binnenberm.
- Verhogen van de kruin inclusief het verflauwen van het talud aan de buitenzijde.
- Aanbrengen steenbekleding op het buitentalud.
- Aanleggen van de weg op de binnenberm.

Combinatie met kruinverhoging inclusief asverschuiving Barnegat en Kinselmeer (dijkpaal 97 tot 119 en dijkpaal 121+70 tot 134+90):
- Aanbrengen van een berm binnendijks.
- Aan de buitenzijde van de dijk aanleggen van een nieuwe dijk.
- Aanbrengen van steenbekleding op het buitentalud.

Buitenwaartse asverschuiving inclusief kruinverhoging (EA-10 van dijkpaal 119 tot 121+70 en dijkpaal 134+90 tot 141 en EA-11 van dijkpaal 141 tot 147+50)
- Verschuiven van de as van de dijk door het aanbrengen van een nieuwe dijk aan de buitenzijde.
- De bestaande kruin van de dijk wordt (gedeeltelijk) afgegraven tot een nieuwe brede berm.
- Aanbrengen van steenbekleding op de buitenzijde van de dijk.
- De werkzaamheden worden uitgevoerd inclusief passende aansluitingen. Hierdoor is het mogelijk dat ook werkzaamheden tussen dijkpaal 147+50 en het nabijgelegen kruispunt (dijkpaal 148+80) worden uitgevoerd.

De infrastructuur wijzigt niet in vergelijking met de huidige situatie.
Op de kruin van de dijk wordt een gecombineerd fiets- en wandelpad aangelegd, deze is breder dan het nu aanwezige fietspad. Ter plaatse van de kruisingen worden de fietspaden nog verder uitgewerkt.
De doorgaande fietsverbinding Hoorn-Amsterdam ligt als een gecombineerde fiets- en wandelverbinding (asfalt) op de kruin van de dijk.
Op locaties waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving met afgraving van de huidige kern, wordt de dijkweg naar de voet van de nieuwe dijk verschoven, tenzij het verplaatsen van de weg milieutechnische belemmeringen oplevert of belemmeringen voor het uitvoeren van lokale inpassingsmaatregelen of voor op- en afritten naar bebouwde percelen.

Noordse stenen worden plaatselijk teruggebracht als dijkbekleding op markante punten, het betreft hier de Kaap Uitdam. Ook worden de overwinteringsplaatsen van de ringslangen teruggebracht.

Waar sprake is van een buitenwaartse asverschuiving is deze, op basis van de gehanteerde randvoorwaarden voor het ontwerp zo klein mogelijke gehouden. Minimalisering van de buitenwaartse asverschuiving heeft blijvend aandacht.

Lokaal maatwerk

In deze module staan 4 huizen dicht bij de dijk waardoor mogelijk lokaal maatwerk worden toegepast, bijvoorbeeld in de vorm van een damwand. Het betreft hier:
- Uitdammerdijk 42, Amsterdam
- Uitdammerdijk 40, Amsterdam
- Uitdammerdijk 35, Amsterdam
- Uitdammerdijk 36, Amsterdam

Profiel ter plaatse van het mogelijk lokaal maatwerk is opgenomen op de Basiskaart bijlage 11.1 van het bijlagenboek.

Op één plek wordt een interessant en relevante plek geaccentueerd, zogenaamde dijkplaats. Dit accent kunnen verschillen in grootte en vorm. De dijkplaats dient het verhaal van de dijkpraktijk anno 2017 te vertellen.

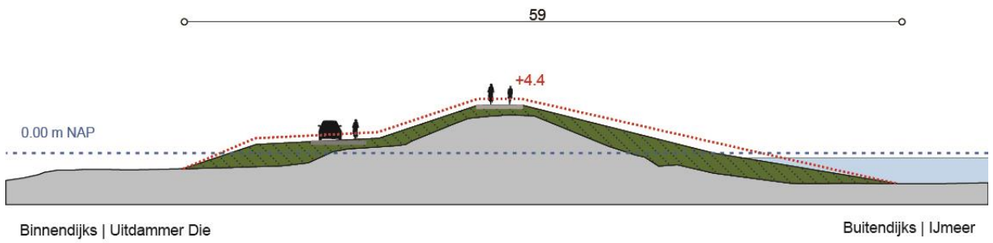
Voorlopig ontwerp module 15, sectie EA-8 en EA-9

Voorlopig ontwerp module 15, sectie EA-10

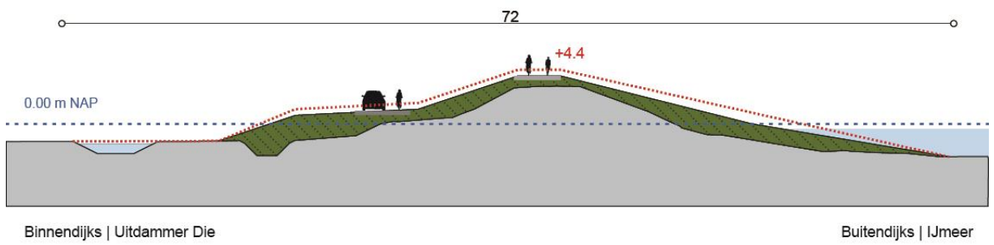
Voorlopig ontwerp module 15, sectie EA-11

Maatgevende dwarsprofielen Voorlopig ontwerp

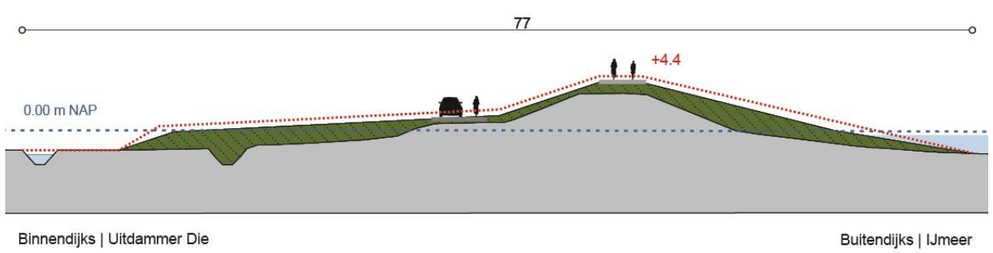
Maatgevend profiel sectie EA-8A1 ter plaatse van dijkpaal 82+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 81 tot 83+50



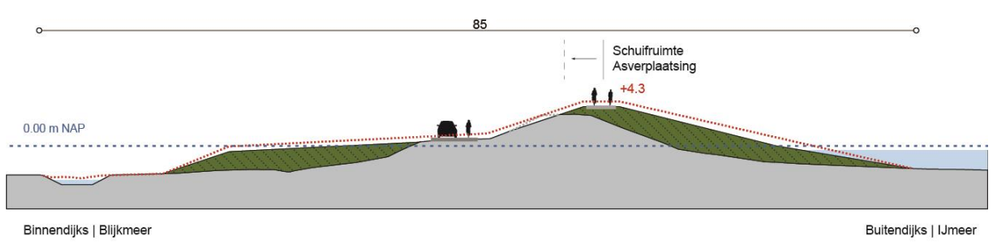
Maatgevend profiel sectie EA-8A2 ter plaatse van dijkpaal 83+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 83+50 tot 95



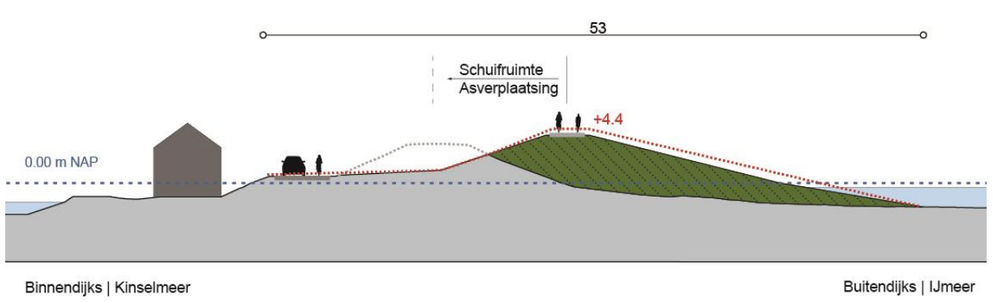
Maatgevend profiel sectie EA-8B ter plaatse van dijkpaal 96+50
Profiel is van toepassing van dijkpaal 95 tot 97



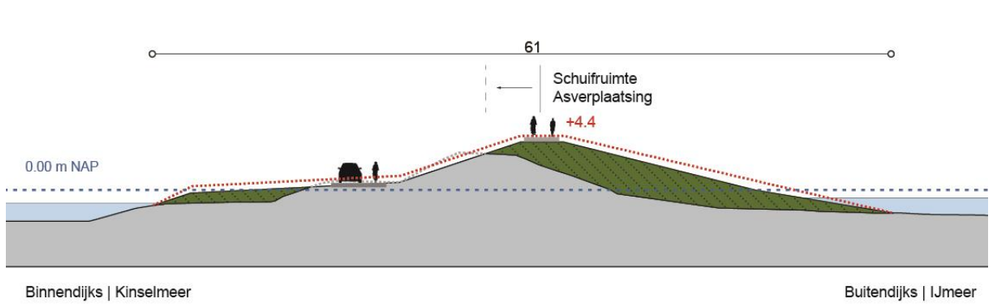
Maatgevend profiel sectie EA-9 ter plaatse van dijkpaal 111+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 97 tot 119



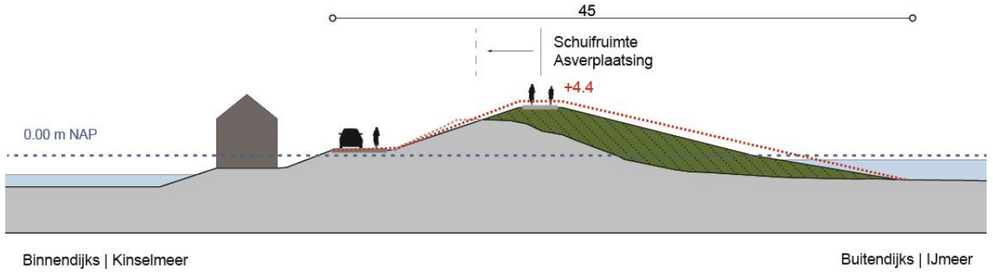
Maatgevend profiel sectie EA-9 en EA-10 ter plaatse van dijkpaal 120+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 119 tot 121+70



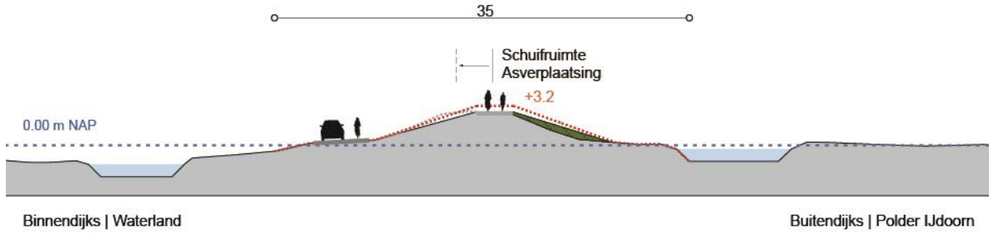
Maatgevend profiel sectie EA-10 ter plaatse van dijkpaal 134+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 121+70 tot 134+90



Maatgevend profiel sectie EA-10 ter plaatse van dijkpaal 134+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 134+90 tot 141



Maatgevend profiel sectie EA-11 ter plaatse van dijkpaal 145+90
Profiel is van toepassing van dijkpaal 141 tot 147+50



Kunstwerken

Binnen deze module zijn geen kunstwerken.

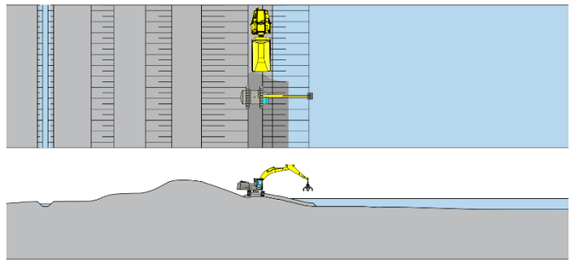
Impressie

Voor deze locatie zijn geen aanvullende impressies beschikbaar.

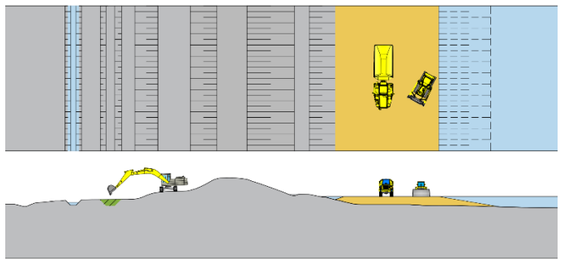
Impressie uitvoering

Combinatie versterking, sectie EA-8 van dijkpaal 81 tot 97

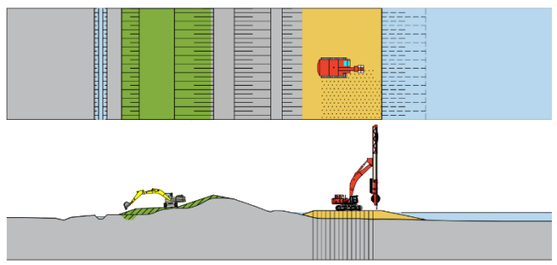
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



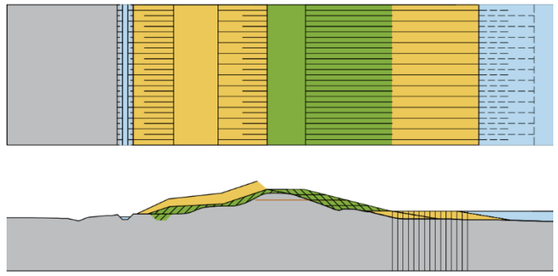
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog) buitenzijde.
- Graven nieuwe watergang en dempen huidige watergang binnenzijde.



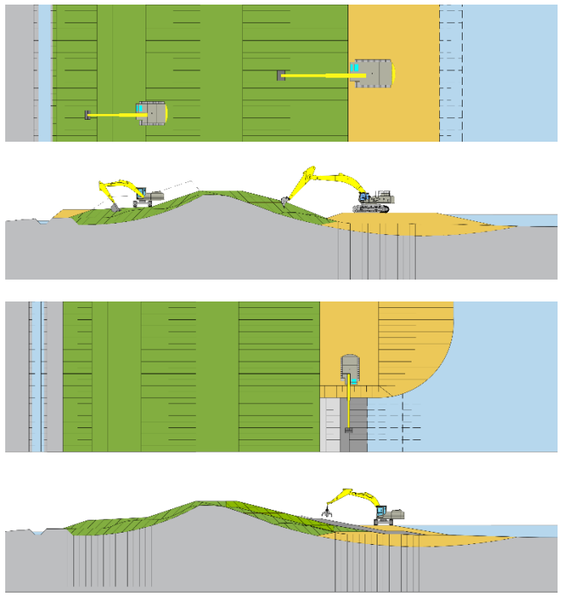
3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel (buitenzijde).



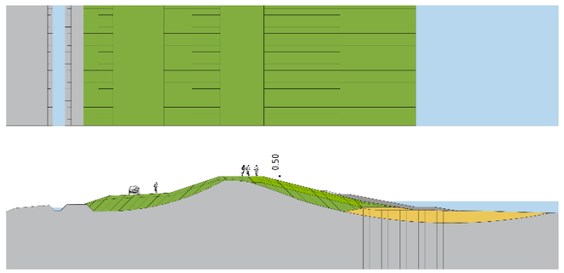
4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal, zettingscompensatie (klei) en overhoogte vanaf de loswal en/of depot.
- In sectie EA-8A en EA-8B wordt binnendijks een overhoogte en buitendijks een steunberm aangebracht.



5. Na de rustperiode afgraven overhoogte en steunberm en wordt de werkstrook buitendijks afgewerkt.
- Afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



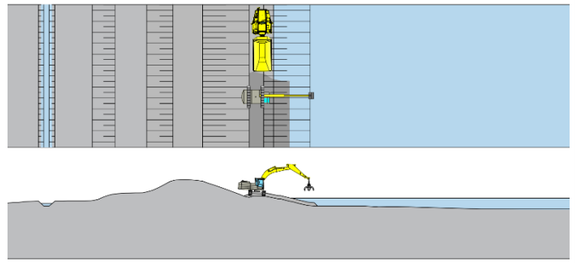
6. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



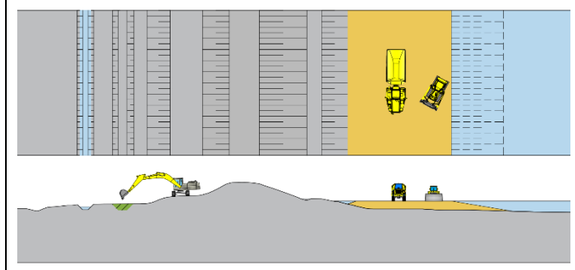
Impressie uitvoering

Combinatie versterking, sectie EA-9 van dijkpaal 97 tot 119

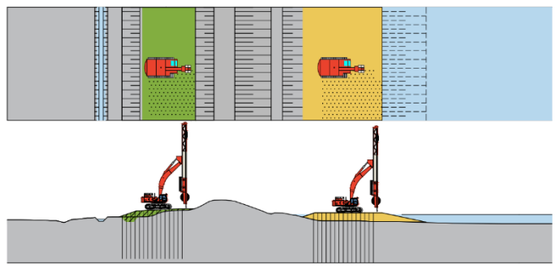
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



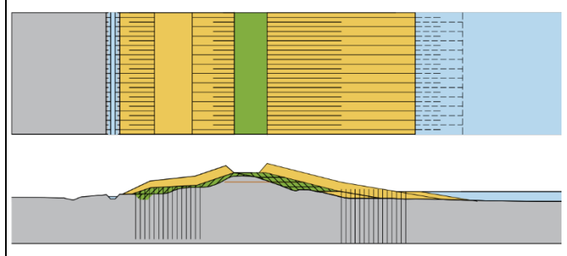
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog) buitenzijde.
- Graven nieuwe watergang en dempen huidige watergang binnenzijde.



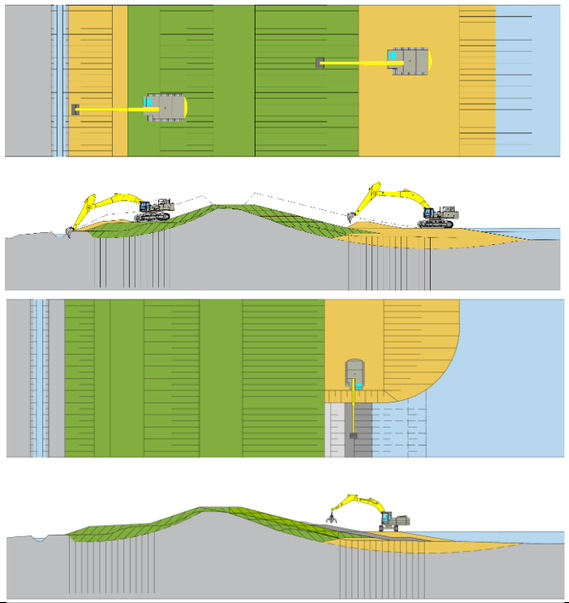
3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel (binnen - en buitenzijde).



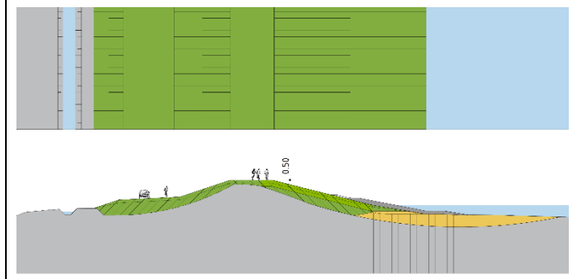
4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal, zettingscompensatie (klei) en overhoogte vanaf de loswal en/of depot.
- Binnen- en buitendijks wordt overhoogte aangebracht.



5. Na rustperiode afgraven overhoogte.
- Afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



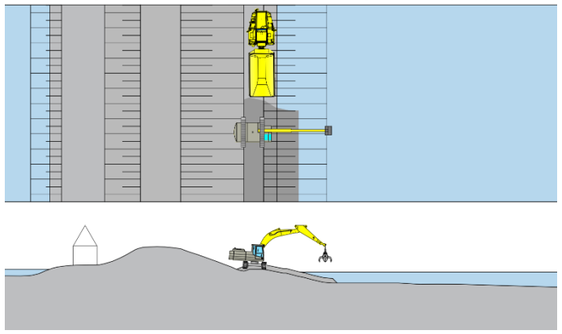
6. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



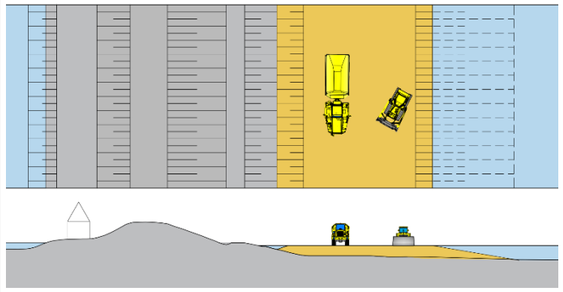
Impressie uitvoering

Buitenwaartse asverschuiving, sectie EA-10 van dijkpaal 119 tot 121+90.

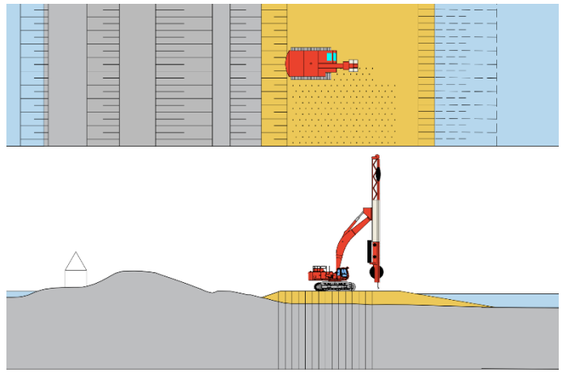
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



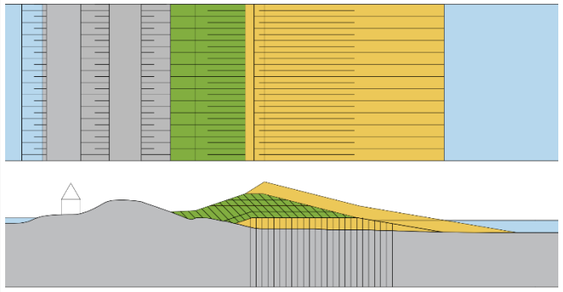
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog).



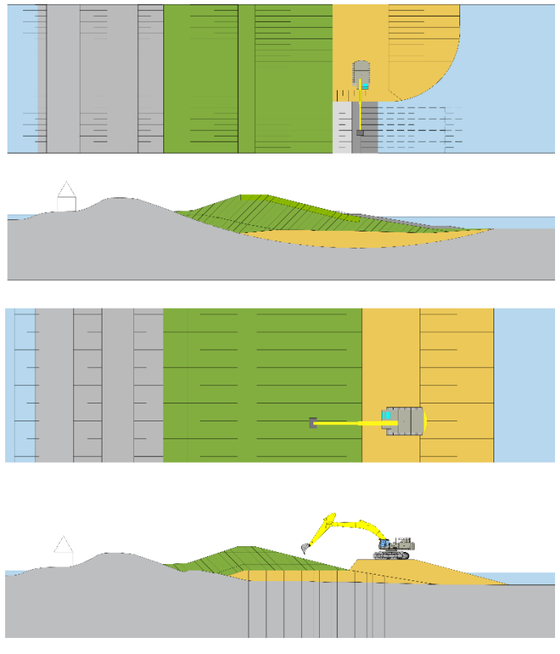
3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel.



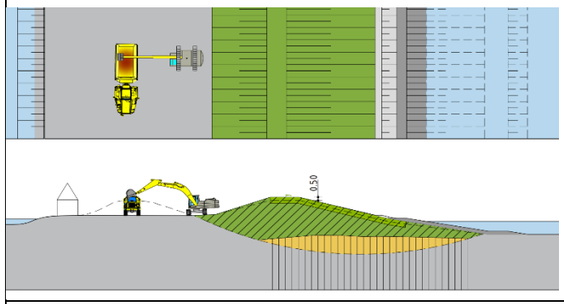
4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal en zettingscompensatie (klei) en overhoogte vanaf de loswal en/of depot.
- Buitendijks wordt overhoogte aangebracht.



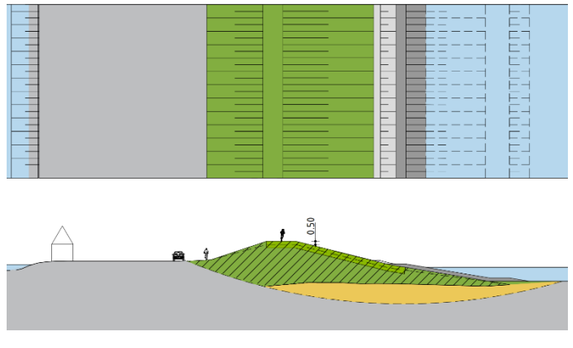
5. Na rustperiode afgraven overhoogte.
- Afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



6. Afgraven van het oude dijklichaam.



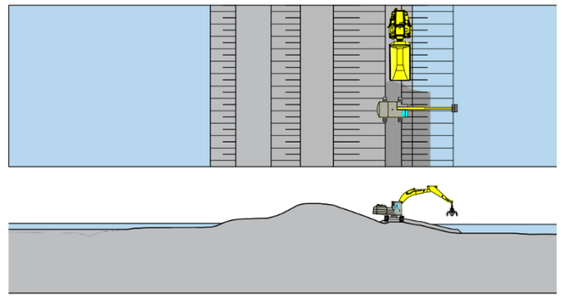
7. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair



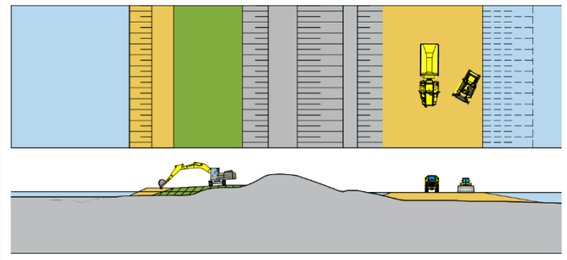
Impressie uitvoering

Combinatie versterking module 15, sectie EA-10 van dijkpaal 121+90 tot 134+90.

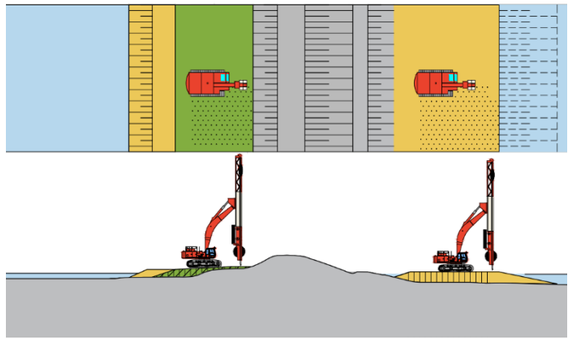
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



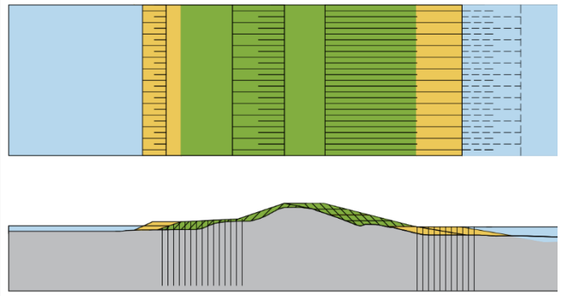
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog) buitenzijde en klei aan binnenzijde.



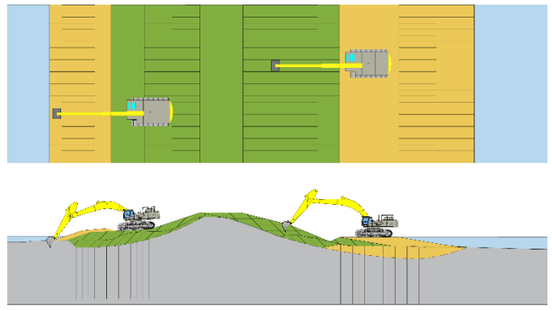
3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel (binnen- en buitenzijde).



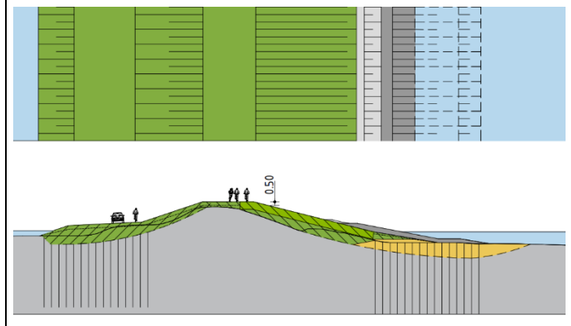
4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal, zettingscompensatie (klei) en overhoogte vanaf de loswal en/of depot.
- In sectie EA10 wordt binnen- en buitendijks een steunberm aangebracht.



5. Na rustperiode afgraven overhoogte en steunberm.
- Afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



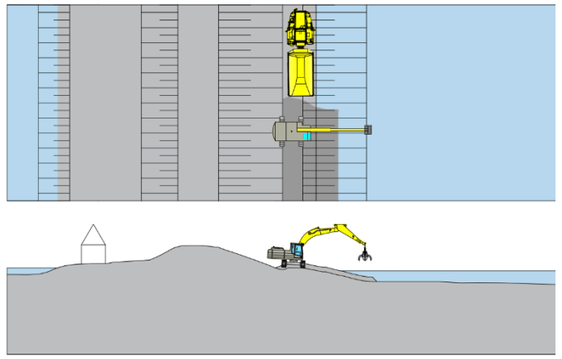
6. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



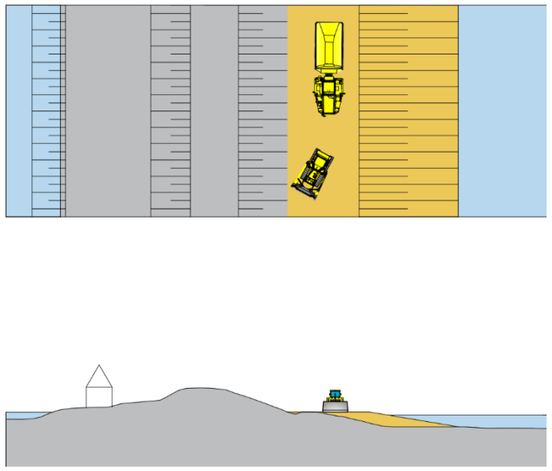
Impressie uitvoering

Combinatie versterking module 15, sectie EA-10 van dijkpaal 134+90 tot 141.

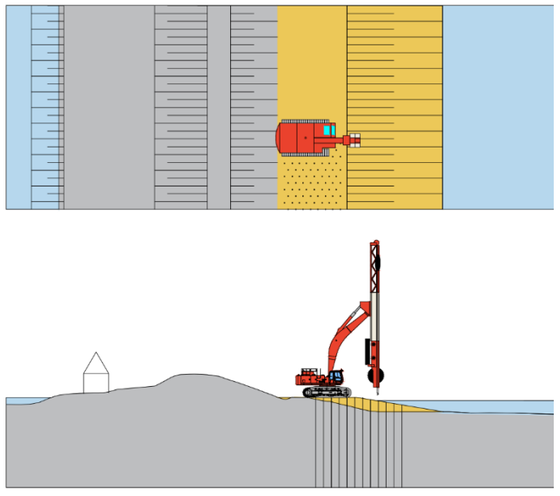
1. Verwijderen huidige (steen)bekleding en in depot plaatsen.



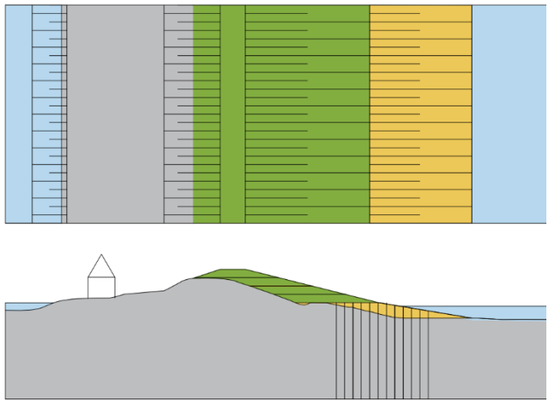
2. Aanbrengen zand tot de NAP-lijn (hydraulisch of droog).



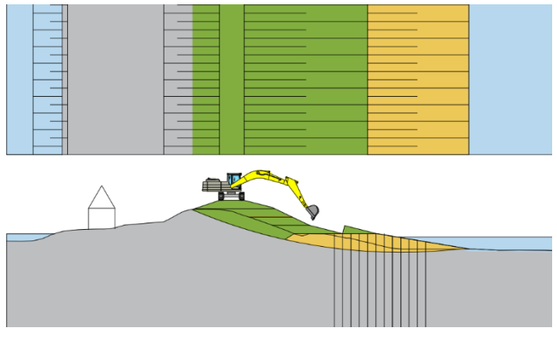
3. Aanbrengen van verticale drainage en geotextiel (buitenzijde).



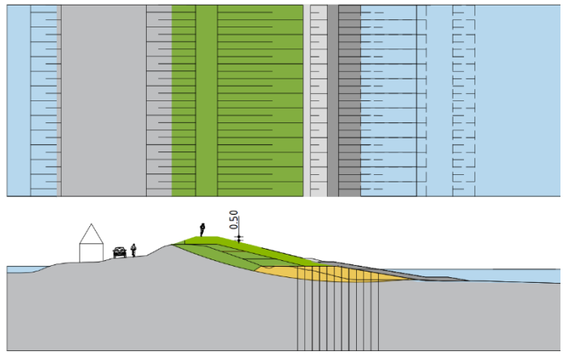
4. Aanvoeren en aanbrengen van kernmateriaal, zettingscompensatie (klei) vanaf de loswal en/of depot.



5. Na rustperiode afwerking door een waterdichte klei en teelaarde laag en het aanbrengen van nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



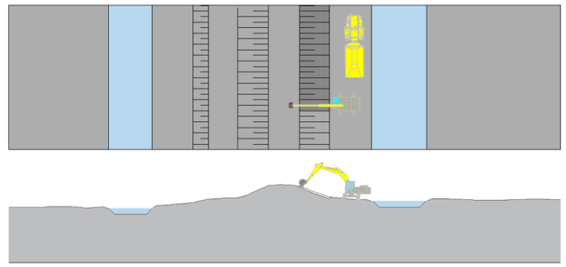
6. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



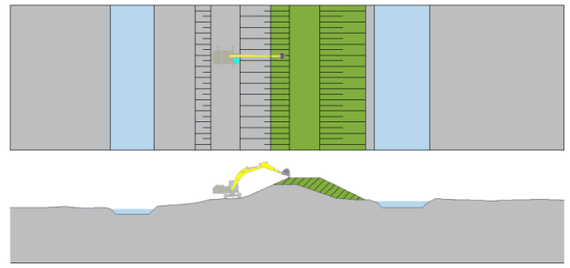
Impressie uitvoering

Kruinverhoging module 15, sectie EA-11 van dijkpaal 141 tot en met 147+50.

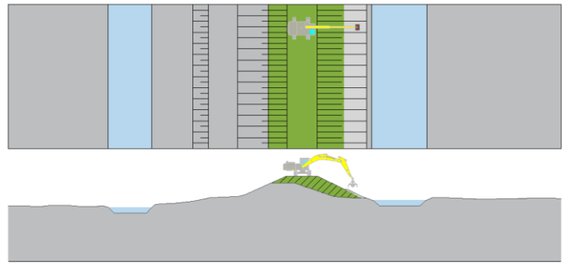
1. Verwijderen teelaarde en kleibekleding, zoveel mogelijk vanaf de buitenzijde van de dijk.



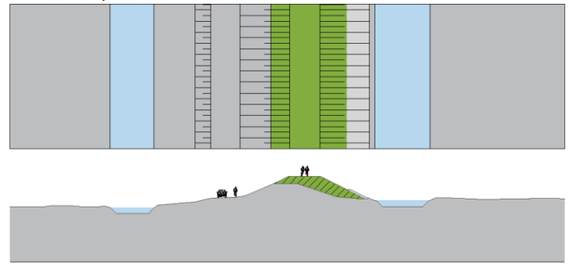
2. Aanbrengen klei ten behoeve van de asverschuiving.



3. Aanbrengen nieuwe steenbekleding (inclusief geotextiel en vlijlaag).



4. Afwerking van de dijk: inzaaien van de grasmat, aanbrengen van fiets- en wandelpaden, (onderhouds)weg en herplaatsen meubilair.



Indicatieve uitvoeringsplanning

In onderstaande grafiek is een indicatie van de uitvoeringsplanning opgenomen.

De volgende elementen zijn weergegeven:

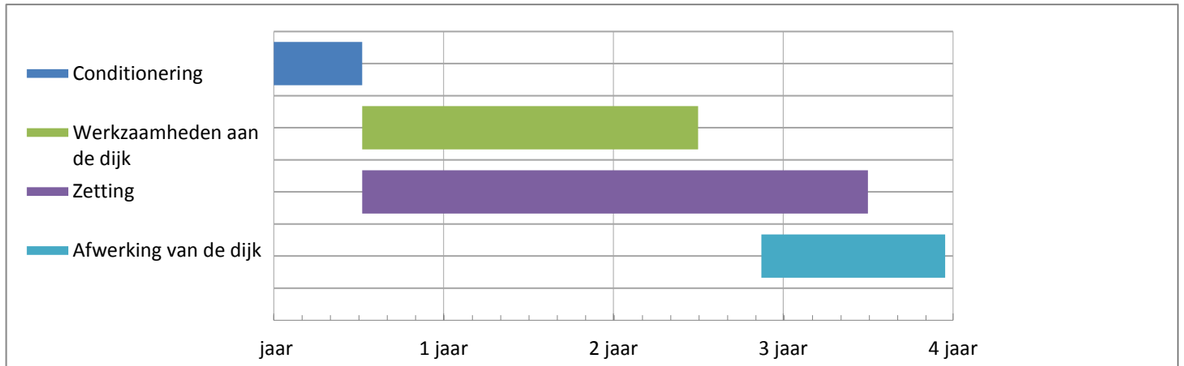
Conditioneringen: Dit zijn voorbereidende werkzaamheden om de uitvoering daadwerkelijk te kunnen laten starten. Denk hierbij aan verleggen van kabels en leidingen, grondaankopen, archeologisch onderzoek of milieukundig onderzoek. De werkzaamheden aan de dijk zijn minimaal.

Werkzaamheden aan de dijk: Dit zijn de werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking. In deze periode wordt de versterking uitgevoerd en is de meeste overlast voor de omgeving.
Het aanbrengen van de dijk wordt in verschillende ophoogslagen gedaan. Tussen de verschillende ophoogslagen wordt een rusttijd aangehouden voor de uitvoeringsstabiliteit. Deze rusttijd bedraagt gemiddeld tussen de 10 – 40 dagen.

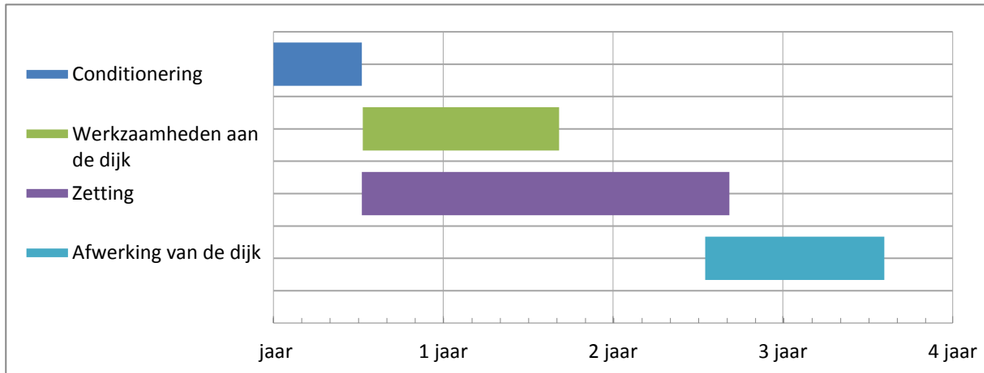
Zettingen: Na het aanbrengen van materiaal is het noodzakelijk de dijk eerst te laten zetten zodat de grondlagen kunnen inklinken. De werkzaamheden aan de dijk zijn in deze periode minimaal. Deze rusttijd na de werkzaamheden is circa 365 dagen.

Afwerking van de dijk: Nadat de zettingen voor het grootste deel hebben plaats gevonden wordt de dijk verder afgewerkt. De afwerking bestaat uit het aanleggen van een kleilaag, laag teelaarde, bekledingen en uiteindelijk het inzaaien van de grasmat. In deze periode is er mogelijk sprake van overlast.

Voor de start van de uitvoering wordt een werkplan opgesteld. Hierin worden de hinder beperkende maatregelen en wijze van monitoring toegelicht.

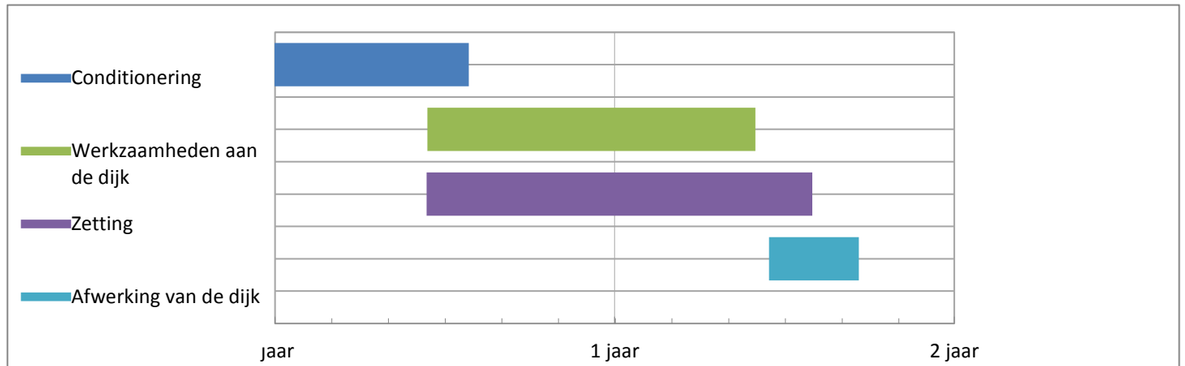


Module 15, EA-9 doorlooptijd uitvoering



Module 15, EA-8 en EA-10 doorlooptijd uitvoering

Indicatieve uitvoeringsplanning



Module 15, EA-11 doorlooptijd uitvoering

Beheer en onderhoud

Het beheer van de grasbekleding is erop gericht dat de graszode erosiebestendig is. Hiervoor wordt de grasbekleding volgens het principe "natuurtechnisch beheer" onderhouden. Dit wil zeggen twee keer per jaar maaien en afvoeren, maaien en afzuigen, begrazing of een combinatie hiervan.

De steenbekleding en stortbermen worden correctief onderhouden. Naast reguliere inspecties wordt de kering minimaal twee keer per jaar en tijdens en na slechte weersomstandigheden (storm, droogte, langdurige regenval) geïnspecteerd. De inspectie wordt uitgevoerd door gediplomeerde inspecteurs. Schade of andere afwijkingen worden hersteld.

Wegen en fietspaden in beheer van HHNK worden maandelijks geïnspecteerd voor de veiligheid van de gebruiker. Daarnaast is jaarlijks een inspectieronde om het benodigde onderhoud te bepalen zodat de weg en fietspad blijven voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn.

Het beheer en onderhoud van peil regulerende objecten/kunstwerken bestaat uit het periodiek inspecteren en beproeven. Hieruit volgen eventueel noodzakelijke onderhoudsacties. Bij een tussentijds optredende storing wordt direct de functie van het object hersteld zodat het peil in het watersysteem beheersbaar blijft.

Het beheer van het watersysteem is erop gericht dat aan- en afvoer van schoon water in het beheergebied is geborgd. In oktober vindt de jaarlijkse schouw plaats waarbij wordt beoordeeld of de sloten voldoende geschoond zijn van waterplanten en andere vegetatie of belemmerende objecten. Baggerwerkzaamheden worden cyclisch uitgevoerd.

8 Toetsen aan de Waterwet

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de toetsing van de Versterking aan de doelstellingen van de Waterwet. Hierbij wordt zowel ingegaan op de effecten van de Versterking zelf (de permanente effecten), als op de effecten van de uitvoering (de tijdelijke effecten).

De drie doelen zoals gesteld in de Waterwet vormen de kapstok waaraan de toetsing gaat plaatsvinden. Eerst wordt onder Waterveiligheid (8.1) getoetst welke effecten de Versterking heeft op het voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste. Vervolgens worden de effecten van de Versterking op het beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen (8.2) beschreven en ten slotte worden de effecten van de Versterking op de vervulling van maatschappelijke functies door het watersysteem (8.3) beschreven.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen permanente en tijdelijke effecten. Permanente effecten zijn effecten die met het gekozen ontwerp te maken hebben en hiermee blijvend van aard zijn. Tijdelijke effecten zijn effecten die met de uitvoering gepaard gaan en na realisatie niet meer aanwezig zijn.

8.1 Waterveiligheid

In deze paragraaf worden de effecten van de Versterking op de functie van de dijk als waterkering getoetst.

Door de Versterking worden de Markermeerdijken op het wettelijk vereiste veiligheidsniveau gebracht. De Versterking levert daarmee een belangrijke bijdrage aan het voorkomen dan wel beperken van overstromingen. Ook vanuit de optiek van de andere subdoelen uit de Waterwet; beperken van wateroverlast en waterschaarste bestaan tegen de dijkversterkingsmaatregelen geen bezwaren. Hieronder wordt deze conclusie toegelicht.

8.1.1 Overstromingen

8.1.1.1 *Permanente effecten*

De Versterking zorgt ervoor dat de Markermeerdijken voldoen aan de vigerende veiligheidsnorm van een maximale overstromingskans van 1/1.000 per jaar (Waterwet). De Versterking Markermeerdijken levert daarmee een belangrijke bijdrage aan het voorkomen dan wel beperken van overstromingen.

8.1.1.2 *Tijdelijke effecten*

Randvoorwaarde voor de uitvoering van de Versterking is dat de (water)veiligheid niet in gevaar mag komen. Door onder meer het aanbrengen van tijdelijke steunbermen ten behoeve van het borgen van de veiligheid en in de planning en fasering rekening te houden met het gesloten seizoen wordt invulling gegeven aan deze randvoorwaarde. In het gesloten seizoen worden alleen werkzaamheden uitgevoerd die de veiligheid van de kering niet in gevaar brengen, daarnaast wordt gewerkt conform een met het HHNK afgestemd protocol. Er is daarom geen tijdelijk effect ten aanzien van het beperken van overstromingen.

8.1.2 Wateroverlast

Om de effecten op wateroverlast te bepalen is een Watertoets uitgevoerd, deze is opgenomen in bijlage 9.7 van het Bijlagenboek.

8.1.2.1 *Permanente effecten*

De permanente effecten zijn onderverdeeld in oppervlaktewater, waterberging, natuurvriendelijke oevers en (grond)waterpeilen.

Oppervlaktewater

Bij de Versterking wordt als algemeen uitgangspunt gehanteerd dat het oppervlaktewater zo min mogelijk wordt gewijzigd. Dit houdt bijvoorbeeld in dat een (dijk)sloot die voor de Versterking wordt gedempt, met dezelfde afmetingen als in de huidige situatie (of met de afmetingen conform het Leggerprofiel uit de Keur 2016 wanneer deze groter zijn) wordt teruggebracht. Hiermee blijft de aan- en afvoer van water gewaarborgd, evenals de beschikbare waterberging en de afvoer naar gemalen.

Door de (deels) buitendijkse versterking wordt de oppervlakte van het Markermeer iets kleiner. De werking van het watersysteem van het Markermeer wordt echter niet beïnvloed door de dijkversterking.

Waterberging

De waterberging wordt door de Versterking niet gewijzigd. Bij een binnenwaartse versterking wordt een eventuele dijksloot met dezelfde afmetingen (of het minimale leggerprofiel) als de huidige waterloop teruggebracht. Het percentage oppervlaktewater in de polders blijft gelijk, de beschikbare waterberging (het bergingspercentage) wijzigt dan ook niet.

De hoeveelheid oppervlaktewater van het Markermeer wordt bij een buitendijkse dijkversterking ook iets kleiner. De beschikbare berging neemt ook hier dus iets af. Uit een indicatieve berekening (afname waterbreedte per dwarsprofiel, vermenigvuldigd met de lengte waarover het dwarsprofiel is voorzien) blijkt dat de afname van het oppervlakte van het Markermeer ongeveer 100 ha bedraagt. Ten opzichte van de totale oppervlakte van het Markermeer, circa 700 km^2, is dit ongeveer 0,1%. De beschikbare waterberging en de zoetwatervoorziening van het Markermeer nemen dus in geringe mate af.

Op verschillende locaties wordt nieuwe verharding voor de fiets- en wandelverbinding aangelegd. Waar deze verharding afstroomt naar het beheergebied van HHNK, wordt een versnelde afstroming van water gecompenseerd door extra waterberging aan te leggen. Bij een afstroming richting het Markermeer is geen compensatie vereist. In totaal is voor de compensatie van extra afstroming naar de polders circa 1.900 m^2 extra oppervlaktewater benodigd. Deze worden in de polder en/of peilvak aangelegd waar de extra verharding op afwatert. De exacte locaties van compensatie en de uitvoering ervan worden in de uitwerking van het ontwerp bepaald.

(Grond)waterpeilen

De dijkversterking heeft door de dikke deklaag van klei en veen een bodemzetting tot gevolg. De hydraulische weerstand in de deklaag kan daardoor iets toenemen. Omdat deze weerstand nu ook al meerdere honderden dagen bedraagt (doordat de deklaag overwegend uit 10 tot 15 meter Holocene afzettingen bestaat), is deze toename verwaarloosbaar klein. De invloed van de bodemzetting op de freatische grondwatersituatie is daardoor ook gering (bijlage 9.3 en 9.4 van het Bijlagenboek).

De waterpeilen blijven volgens de huidige plannen overal gelijk als in de huidige situatie. Er is daardoor geen invloed op het oppervlaktewater, en evenmin op de grondwatersituatie.

Bij het tussenwater, een nieuwe waterpartij bij module 2 en 3, wordt in de zomer een lager peil ingesteld. Uit onderzoek (bijlage 9.9 van het Bijlagenboek) is gebleken dat hierdoor geen negatieve gevolgen zullen optreden.

Geconstateerd wordt dat in de permanente situatie de waterberging/wateroverlast door de Versterking niet significant wordt beïnvloed.

8.1.2.2 *Tijdelijke effecten*
Het watersysteem moet ook tijdens de uitvoering goed blijven functioneren. Dit wordt geborgd door bij de uitvoering van de werkzaamheden eerst eventuele aanpassingen in het watersysteem door te voeren, zoals de aanleg van een nieuwe dijksloot of de compensatie van verharding. Pas daarna wordt de huidige watergang gedempt of de verharding aangelegd. Hiermee wordt voorkomen dat in de tijdelijke situatie negatieve effecten op kunnen treden.

Geconstateerd wordt dat ook in de tijdelijke situatie de waterberging/wateroverlast door de Versterking niet significant wordt beïnvloed.

8.1.3 Waterschaarste
De Versterking heeft geen permanente dan wel tijdelijke invloed op waterschaarste, gezien deze geen invloed heeft op de beschikbaarheid van (oppervlakte)water.

8.2 Chemische en ecologische waterkwaliteit
De effecten van de Versterking op de chemische en ecologische waterkwaliteit zijn in onderstaande paragrafen toegelicht.

8.2.1 Chemische waterkwaliteit
De chemische kwaliteit van het watersysteem wordt niet significant beïnvloed door de Versterking. De materialen die gebruikt worden, voornamelijk waterbouwstenen, klei, zand en asfalt, zijn standaard materialen die bij de waterbouw worden toegepast. Deze materialen gaan geen verbindingen aan met het water waardoor de chemische kwaliteit kan worden aangetast. De permanente en tijdelijke effecten zijn hieronder nader toegelicht.

8.2.1.1 *Permanente effecten*
De dijkversterking heeft in beginsel geen invloed op de waterkwaliteit. Er worden geen milieuvreemde stoffen toegepast, de dijkversterking wordt uitgevoerd met schoon materiaal zoals stortsteen of betonzuilen en schone grond. Waar de dijksloot landinwaarts wordt verplaatst, blijft deze de watergangen verbinden die loodrecht op de dijk liggen. Er wordt dus voorkomen dat er doodlopende watergangen ontstaan.

Bij het nieuwe tussenwater bij de oeverdijk worden in- en uitlaatduikers aangelegd, zodat doorstroming kan optreden. Hierbij wordt een natuurlijke peilfluctuatie nagestreefd. De gehanteerde peilen zijn in de zomerperiode NAP -0,6 meter en in de winterperiode NAP -0,4 meter. Hiermee wordt de groei van waterplanten gestimuleerd, waardoor de natuurlijke afbraak van nutriënten vergroot wordt. Daarmee wordt een goede waterkwaliteit behouden.

Met deze maatregelen wordt een verslechtering van de waterkwaliteit voorkomen.

8.2.1.2 *Tijdelijke effecten*

De tijdelijke effecten zijn vergelijkbaar met de permanente effecten. Er worden geen milieuvreemde stoffen toegepast, de dijkversterking wordt uitgevoerd met waterbouwstenen en nuttig toepasbaar materiaal. Tijdens de uitvoering zal de doorstroming van watergangen gewaarborgd blijven. Dit wordt geborgd door eerst de benodigde watergangen te graven en pas daarna de huidige dijksloot te dempen of door het treffen van tijdelijke oplossingen.

8.2.2 Ecologische waterkwaliteit

De effecten van de versterking van de Markermeerdijken op de doelen van de Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn getoetst. Hiervoor is het Toetsingskader waterkwaliteit uit het Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren (BPRW) 2016 - 2021 gehanteerd. De BPRW-toets is opgenomen in bijlage 9.6 van het Bijlagenboek. De centrale vraag bij het uitvoeren van de toetsing is of de KRW-doelstellingen waarop de versterking effecten heeft, nog wel behaald kunnen worden als de activiteit daadwerkelijk plaatsvindt. De toetsing heeft plaatsgevonden voor de vier kwaliteitselementen voor het Markermeer, te weten fytoplankton, macrofauna, macrofyten en vis. De permanente en tijdelijke effecten op deze kwaliteitselementen worden hieronder kwalitatief beschreven. Daarnaast is conform hetzelfde toetsingskader voor de kwaliteitselementen fytoplankton, macrofauna en vis het ruimtebeslag op het Ecologisch Relevant Areaal bepaald. Dit ruimtebeslag mag niet groter zijn dan 1% van het Ecologisch Relevant Areaal van elk kwaliteitselement.

Naast de BPRW-toets, is voor de toetsing van de ecologische waterkwaliteit gebruik gemaakt voor de permanente effecten van het onderzoek ‘Sedimentverspreiding oeverdijk’ opgenomen in bijlage 9.8 van het Bijlagenboek. Voor de tijdelijke effecten is gebruik gemaakt van ‘Effecten pluimverspreiding oeverdijk’ opgenomen in bijlage 8.29 van het Bijlagenboek en ‘Effecten pluimverspreiding Markermeerdijken’ opgenomen in bijlage 8.7 van het Bijlagenboek.

8.2.2.1 *Permanente effecten*

<u>Fytoplankton</u>

In de beheerfase is sprake van enige mate van vertroebeling door erosie van zand uit het profiel van de oeverdijk. Deze vertroebeling beperkt zich grotendeels tot het gebied tussen de strekdammen van de oeverdijk (50 meter) en is daardoor ruimtelijk beperkt. Op de schaal van het waterlichaam Markermeer is er geen negatieve invloed op de groei van fytoplankton.

De Versterking heeft geen noemenswaardig permanent effect op fytoplankton en daarom geen gevolgen voor de score op de KRW-maatlat fytoplankton voor het Markermeer.

<u>Macrofauna</u>

Er is sprake van ruimtebeslag in het Markermeer in het geval van buitenwaartse versterking (met uitzondering van locaties waar een voorland aanwezig is) en bij de oeverdijk. Indien op deze locaties mosselen aanwezig zijn, raken deze bedekt. Het ontgraven van tijdelijke toegangsgeulen leidt tot het verwijderen van mosselen indien deze op de locatie aanwezig zijn. Deze toegangsgeulen worden na afronding van de werkzaamheden gedicht, waarna herstel kan plaatsvinden. Het permanente ruimtebeslag op het Ecologisch Relevant Areaal voor macrofauna bedraagt 0,57% van het totale Ecologisch Relevant Areaal voor macrofauna in het Markermeer en is daarmee kleiner dan 1%.

In de beheerfase ontstaan groeimogelijkheden voor mosselen op het nieuwe dijktalud.

De Versterking heeft geen wezenlijk permanent effect op macrofauna en daarom geen gevolgen voor de score op de KRW-maatlat macrofauna voor het Markermeer.

Macrofyten
Aan de westzijde van het Markermeer zijn de dichtheden aan waterplanten relatief hoog. Met name kranswieren leveren daarbij een grote bijdrage aan de score op de KRW-maatlat. Bij de werkzaamheden aan de Markermeerdijken is sprake van ruimtebeslag in het Markermeer in het geval van buitenwaartse versterking (met uitzondering van locaties waar een voorland aanwezig is) en bij de oeverdijk. Indien op deze locaties water- en oeverplanten aanwezig zijn, raken deze bedekt. Het ontgraven van tijdelijke toegangsgeulen en het naast de geul in depot zetten van het gebaggerde materiaal leidt ook tot het verwijderen of bedekken van waterplanten indien deze op de locatie aanwezig zijn. Deze toegangsgeulen worden na afronding van de werkzaamheden gedicht, waarna herstel kan plaatsvinden. De ligging van tijdelijke toegangsgeulen en depots is geoptimaliseerd binnen de zoekgebieden in relatie tot aanwezige kranswieren. Het permanente ruimtebeslag op het Ecologisch Relevant Areaal voor waterplanten bedraagt 0,58% van het totale Ecologisch Relevant Areaal voor waterplanten in het Markermeer en is daarmee kleiner dan 1%.

Binnen het ruimtebeslag van het ontwerp is het aandeel van de oeverdijk groot. De oeverdijk creëert ter plaatse geleidelijk land-waterovergangen, één van de ecologische doelstellingen voor het Markermeer in het kader van het Toekomstbestendig Ecologisch Systeem. Ook vanuit de KRW is het creëren van geleidelijke land-waterovergangen een gewenste ontwikkeling. Omdat geleidelijke land-waterovergangen voornamelijk buitendijks gerealiseerd kunnen worden, is ruimtebeslag op het Ecologisch Relevant Areaal daarbij onvermijdelijk.

Het ruimtebeslag van het Ecologisch Relevant Areaal oeverplanten is relatief groot (2,06%), maar ligt in werkelijkheid genuanceerd. Factoren die van belang zijn voor de groeiomstandigheden van oeverplanten zijn de oeverlengte, het substraat, het talud (de helling) en het peilbeheer. De oeverlengte in het Markermeer neemt door de versterking van de Markermeerdijken toe ten opzichte van de huidige situatie. Verantwoordelijk hiervoor is de oeverdijk, die voor de huidige dijk wordt gelegd en daarvan wordt gescheiden door het tussenwater. De totale lengte van de oeverdijk bedraagt circa 4.100 meter, waardoor de oeverlengte met 8.200 meter toeneemt aangezien aan beide zijden van de oeverdijk oevers aanwezig zijn. Dit kan worden beschouwd als nieuw ecologisch relevant areaal voor oeverplanten. Het substraat (zandig) en flauwe talud (met name buitenzijde) is geschikt voor plantengroei. In het tussenwater wordt een natuurlijk peilverloop ingesteld, wat ook gunstig is voor de groei van oeverplanten. Na realisatie en een instelperiode kan de oeverlengte opnieuw worden beschouwd als ecologische relevant areaal voor oeverplanten op gelijke wijze als in de huidige situatie. Per saldo neemt het Ecologisch Relevant Areaal oeverplanten dus toe ten opzichte van de huidige situatie en is dus effectief geen sprake van ruimtebeslag op het Ecologisch Relevant Areaal voor oeverplanten. Het areaal werkelijk aanwezige oevervegetatie is veel kleiner dan het ecologisch relevant areaal, oevervegetatie is langs het Markermeer slechts spaarzaam aanwezig. Op locaties met ruimtebeslag verdwijnt deze oevervegetatie tijdelijk. Na afronding van de werkzaamheden kan herstel plaatsvinden. In het te realiseren tussenwater en de te realiseren voorlanden bij Zeevang zijn hiervoor betere kansen dan in de huidige situatie.

In de beheerfase is sprake van enige mate van vertroebeling door erosie van zand uit het profiel van de oeverdijk. Deze vertroebeling beperkt zich grotendeels tot het gebied tussen de strekdammen van de oeverdijk en is daardoor ruimtelijk beperkt. Op de schaal van het

waterlichaam Markermeer is er geen invloed op de groei van waterplanten. In de beheerfase ontstaan er mogelijkheden voor de groei van ondergedoken waterplanten in het nieuw gevormde tussenwater. Onderzoek laat zien dat, bij de juiste inrichting en het toepassen van maatregelen voor een heldere start, het tussenwater helder en plantenrijk wordt (bijlage 9.1 van het Bijlagenboek). Tevens blijkt dat voor het realiseren van een heldere start diverse inrichtingsmaatregelen genomen worden en dat voldoende maatregelen beschikbaar zijn om bij te sturen mocht het tussenwater tijdelijk niet helder zijn (bijlage 9.10 van het bijlagenboek).

De Versterking heeft geen wezenlijk permanent effect op macrofyten en daarom geen gevolgen voor de score op de KRW-maatlat macrofyten voor het Markermeer.

Vis
Het permanente ruimtebeslag op het Ecologisch Relevant Areaal voor vis bedraagt 0,58% van het totale Ecologisch Relevant Areaal voor vis in het Markermeer en is daarmee kleiner dan 1%.

In de beheerfase ontstaan er mogelijkheden voor vis in de vorm van een kraamkamerfunctie en schuilmogelijkheden voor volwassen vis in het nieuw gevormde tussenwater, dat via visvriendelijke kunstwerken met het Markermeer verbonden is. Dit is een positief effect. Vanwege de beperkte omvang van het tussenwater vergeleken met het Markermeer is het effect op de score op de KRW-maatlat (in de huidige situatie goed) naar verwachting beperkt.

De Versterking heeft geen wezenlijk permanent effect op vis en daarom geen gevolgen voor de score op de KRW-maatlat vis voor het Markermeer.

8.2.2.2 *Tijdelijke effecten*

Fytoplankton
De werkzaamheden aan de Markermeerdijken (aanbrengen van zand en klei en het tijdelijk ontgraven van toegangsgeulen voor de aan- en afvoer van materiaal en het naast de geul in depot zetten van het gebaggerde materiaal) leiden tijdelijk tot een verhoogde vertroebeling met mogelijk effecten op fytoplankton. Dit betreft zowel de werkzaamheden bij buitenwaartse versterking als bij de aanleg van de oeverdijk. Deze vertroebeling is tijdelijk. Voor de twee voornaamste bronnen van vertroebeling is specifiek onderzoek gedaan naar de vertroebelende effecten(pluimverspreiding). Dit betreft de aanleg- en beheerfase van de oeverdijk en het ontgraven van tijdelijke toegangsgeulen en naast de geul in depot leggen van het gebaggerde materiaal. In de BPRW-toets zijn als worst-case situatie de effecten van het naast de geul in depot leggen van gebaggerd materiaal onderzocht.

Voor de aanleg van de oeverdijk is onderzocht dat hooguit tijdelijk en lokaal sprake is van een effect op fytoplankton (bijlage 8.29 van het Bijlagenboek). Op de schaal van het waterlichaam Markermeer is er geen negatieve invloed op de groei van fytoplankton. Op de schaal van het waterlichaam Markermeer is er geen negatieve invloed op de groei van fytoplankton.

De verspreiding van slib in de waterkolom als gevolg van de ontgraving van tijdelijke toegangsgeulen en naast de geul in depot leggen van het gebaggerde materiaal kan ook effect hebben op de concentratie en beschikbaarheid van fytoplankton voor het voedselweb (dat als voedsel dient voor mosselen en watervlooien). In het modelonderzoek naar de gevolgen van deze vertroebeling (bijlage 8.7 van het Bijlagenboek) wordt hierover gezegd dat mogelijk de mate van uitvlokking van het fytoplankton tijdelijk en lokaal iets zal worden versterkt door de werkzaamheden, maar het mechanisme is nog in onderzoek en het effect kan nog niet worden

gekwantificeerd. Een eventueel effect op bijvoorbeeld de groeisnelheid en vleesinhoud van mosselen, en daarmee op de voedingswaarde van mosselen voor vogels, is niet relevant, omdat die voedingswaarde ook nu al slecht is. Daarom wordt van dit mechanisme bij voorbaat geen relevant effect verwacht.

Macrofauna

Het ontgraven van tijdelijke toegangsgeulen en het naast de geul in depot zetten van het gebaggerde materiaal leidt tot het verwijderen en bedekken van mosselen indien deze op de locatie aanwezig zijn. Deze toegangsgeulen worden na afronding van de werkzaamheden gedicht, waarna herstel kan plaatsvinden. Het directe effect van het graven van de tijdelijke toegangsgeulen en afdekken door de depots is klein (minder dan 1%) (bijlage 8.7 van het Bijlagenboek). Daarnaast kunnen mosselen negatieve gevolgen ondervinden van een verhoogde vertroebeling tijdens de werkzaamheden. Deze vertroebeling is tijdelijk. Voor de twee voornaamste bronnen van vertroebeling is specifiek onderzoek gedaan naar de vertroebelende effecten (pluimverspreiding). Dit betreft de aanleg- en beheerfase van de oeverdijk en het ontgraven van tijdelijke toegangsgeulen en naast de geul in depot leggen van het gebaggerde materiaal.

Voor de aanleg van de oeverdijk is onderzocht dat hooguit tijdelijk en lokaal sprake is van een effect op mosselen (bijlage 8.29 van het Bijlagenboek). Op de schaal van het waterlichaam Markermeer heeft de vertroebeling geen negatieve invloed op de groei van mosselen.

De verspreiding van slib in de waterkolom als gevolg van de ontgraving van tijdelijke toegangsgeulen en naast de geul in depot leggen van het gebaggerde materiaal kan leiden tot sedimentatie van slib op aanwezige mosselen. Aan de hand van modellering (bijlage 8.7 van het Bijlagenboek) wordt ingeschat dat in het eerste jaar na baggeren en in depot zetten over een areaal waarin maximaal 21% van de mosselpopulatie voorkomt de geschiktheid van de bodem voor mosselen mogelijk vermindert als gevolg van sedimentatie. Hoewel dit niet betekent dat de populatie ook met 21% afneemt, kan niet worden uitgesloten dat negatieve effecten optreden op de draagkracht voor mosselen (meer dan 1% afname van de mosselpopulatie). Het overgrote deel van deze 21% ondervindt echter slechts een geringe afname van de geschiktheid. Het door sedimentatie beïnvloede areaal verkleint in het tweede en derde jaar zodanig dat het nog 12% resp. 5% van de populatie omvat, terwijl het overgrote deel daarvan hooguit een geringe afname van de geschiktheid ondergaat. Ook gezien de tolerantie van een deel van de populatie voor relatief hoge sedimentconcentraties in de onderste waterlaag is de inschatting dat de effecten in het derde jaar zijn gedaald tot onder de 1% afname van de draagkracht voor mosselen. Na afronding van de werkzaamheden verdwijnt het effect van vertroebeling geheel, omdat de tijdelijke toegangsgeulen weer worden gedicht met het naast de geul gedeponeerde gebaggerde materiaal. Mosselen reproduceren binnen een jaar en hebben een enorme overproductie aan larven, waardoor mosselen snel reageren op een verbetering van habitatkwaliteit. Er is daarom geen sprake van permanent negatieve effecten als gevolg van de tijdelijke toename van sedimentatie.

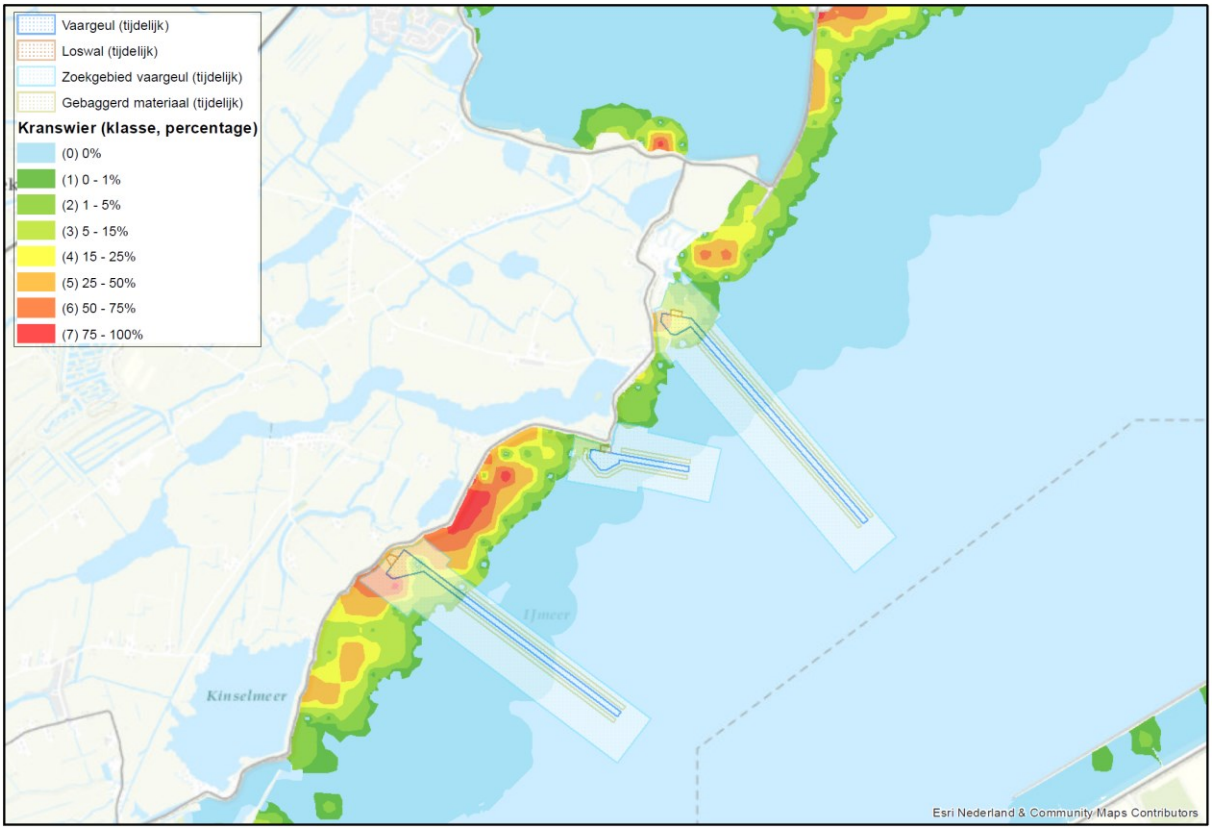
Macrofyten

Waterplanten kunnen negatieve gevolgen ondervinden van een verhoogde vertroebeling tijdens de werkzaamheden. Deze vertroebeling is tijdelijk. Voor de twee voornaamste bronnen van vertroebeling is specifiek onderzoek gedaan naar de vertroebelende effecten (pluimverspreiding). Dit betreft de aanleg van de oeverdijk en het ontgraven van tijdelijke toegangsgeulen en naast de geul in depot leggen van het gebaggerde materiaal.

Voor de aanleg van de oeverdijk is onderzocht dat hooguit tijdelijk en lokaal sprake is van een effect op waterplanten (bijlagen 8.28 van het Bijlagenboek). Op de schaal van het waterlichaam Markermeer heeft de vertroebeling geen negatieve invloed op de groei van waterplanten.

Vertroebeling als gevolg van het ontgraven van tijdelijke toegangsgeulen leidt niet tot relevante negatieve effecten op het areaal met voldoende licht op de bodem voor ondergedoken waterplanten (bijlage 8.7 van het Bijlagenboek). De verspreiding van slib uit de depots naast de vaargeulen leidt in de eerste jaren tot negatieve effecten op het areaal met voldoende licht op de bodem voor waterplanten (meer dan 1% afname). Ter plaatse van de meeste raaien waar verdieping plaatsvindt benut de vegetatie dit potentiele areaal momenteel echter nog niet volledig, en waar dat wel het geval is (raai 10) wordt door het model nauwelijks verplaatsing van de rand van het geschikte areaal voorspeld. Daarom mag worden aangenomen dat de afname van het potentiele areaal niet tot evenredige afname van de aanwezige vegetatie leidt en dat de afname van het daadwerkelijke areaal met meer dan 15% bedekking onder de 1% zal dalen. Na afronding van de werkzaamheden verdwijnt het effect van vertroebeling geheel, omdat de tijdelijke toegangsgeulen weer worden gedicht met het naast de geul gedeponeerde gebaggerde materiaal. Zaden en sporen zijn vaak meerdere jaren kiemkrachtig, zodat herstel na een tijdelijke teruggang in doorzicht snel kan verlopen. Er is daarom geen sprake van permanent negatieve effecten als gevolg van de tijdelijke afname in doorzicht.

Het effect van het afgraven en bedekken van waterplanten bij het ontgraven van tijdelijke toegangsgeulen en naast de tijdelijke toegangsgeul in depot zetten van het gebaggerde materiaal is in eerste instantie gemitigeerd door de ligging van de vaargeulen te optimaliseren binnen het zoekgebied. Bij de tijdelijke toegangsgeulen ten zuiden van de Gouwzee (zie figuur 48) kunnen kranswiervegetaties niet geheel worden ontzien. Als mitigerende maatregel wordt hier in het deel van de toegangsgeul waar kranswiervegetaties aanwezig zijn de bovenste laag sediment van circa 0,5 meter verwijderd en elders op een kansrijke locatie zonder waterplantenbedekking uitgespreid. Kansrijke locaties zijn locaties met een lage tot geen bedekking doorgroeid fonteinkruid, aangezien kranswier de concurrentie verliest van doorgroeid fonteinkruid. Voorbeelden zijn havenmondingen (daar wordt doorgroeid fonteinkruid gemaaid) en voor de kust van polder Zeevang. De exacte locatie wordt tijdens de uitvoering in overleg met RWS Midden-Nederland bepaald en vastgelegd in het betreffende Werkplan.



Figuur 48: Kranswierbedekking en geoptimaliseerde ligging tijdelijke toegangsgeulen binnen de zoekgebieden ten zuiden van de Gouwzee (bijlage 11.39 van het Bijlagenboek)

Vis

In de aanlegfase kan sprake zijn van enig effect op vis door verstoring en vertroebeling. Voor de overleving van vis kan (tijdelijke) afname van de helderheid in heldere perioden gunstig zijn (bijlagen 8.29 van het Bijlagenboek). Gevolgen voor de visstand op de schaal van het Markmeer worden niet verwacht.

8.3 Maatschappelijke functies

De maatschappelijke gebruiksfuncties van de wateren in beheer bij HHNK zijn in het Waterprogramma van HHNK en voor de rijkswateren in het BPRW van RWS gedefinieerd. Voor de Versterking zijn dit:

- Natuur (8.3.1);
- (Water)recreatie (8.3.2);
- Landbouw (8.3.3);
- Visserij (8.3.4);
- Drink-, proces- en koelwater (8.3.5);
- Scheepvaart (8.3.6);
- Archeologie, gebouwd erfgoed en historisch landschap (8.3.7).

De belangenafweging voor derden vindt plaats in hoofdstuk 11.

8.3.1 Natuur

Natuur is gedefinieerd als één van de maatschappelijke gebruiksfuncties voor water. Natuur en water zijn in het plangebied onlosmakelijk met elkaar verbonden. In het Markermeer komt natuur voor, maar ook natuur in de omgeving kan afhankelijk zijn van een goede waterkwaliteit van het Markermeer. Het Markermeer is aangewezen in het kader van Natura 2000, als NNN en als Kaderrichtlijn Water (KRW) Waterlichaam. Daarnaast heeft het Markermeer een bijdrage aan de ontwikkeling van een Toekomstbestendig Ecologische Systeem (TBES) en het Ecologisch Perspectief voor het IJsselmeergebied van RWS Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL) en RWS Midden-Nederland.

Bekeken is of de Versterking, inclusief de uitvoering, effect heeft op natuur. In paragraaf 9.2 is een uitgebreide analyse met betrekking tot de relevante natuurwetgeving opgenomen.

8.3.1.1 *Aanlegfase*

In de aanlegfase heeft het project invloed op natuur, omdat door ruimtebeslag, verstoring, vertroebeling en stikstofdepositie effecten op kunnen treden. Vanuit natuurwetgeving is het noodzakelijk om effecten te beperken. Dit wordt gedaan door het nemen van maatregelen. Deze maatregelen (en een samenvatting van de toetsing die ten grondslag ligt aan de maatregelen) zijn beschreven in paragraaf 9.2. Tijdelijk is er sprake van een verminderde maatschappelijke functie natuur van het Markermeer tijdens de aanlegfase van het project. Door het nemen van maatregelen worden de effecten zoveel mogelijk voorkomen, waardoor de maatschappelijke functie voor de duur van de werkzaamheden zoveel mogelijk behouden blijft.

8.3.1.2 *Gebruiksfase*

In de gebruiksfase wordt de maatschappelijke gebruiksfunctie natuur van het Markermeer versterkt. Functies in het kader van Natura 2000, NNN en Kaderrichtlijn Water blijven behouden en waar mogelijk verbeteren deze. Dit is voornamelijk het gevolg van de natuurontwikkeling op de “zachte” oevers van het Markermeer. In de huidige situatie is het Markermeer vrijwel volledig ingesloten door steile, stenige oevers. Juist de zachte, geleidelijke overgangen die in normale situaties de overgang tussen land en water vormen en daarmee een onderdeel uitmaken van het natuurlijk systeem, worden toegevoegd door aanleg van de oeverdijk en de voorlanden bij Zeevang. Verder is gekozen om de natuuropgave niet in kleine snippers langs de dijk te ontwikkelen, maar in één gebied op de oeverdijk in het Markermeer, omdat dit de meeste kansen biedt voor een wezenlijke bijdrage aan het watersysteem. Dit blijkt uit de volgende zaken:

- Het Markermeer is een Natura 2000-gebied. Voor Natura 2000-gebieden zijn algemene kernopgaves en specifieke doelstellingen voor kwalificerende natuurwaarden. De oeverdijk draagt indirect bij aan de doelstellingen door het creëren van 1) meer landschappelijke samenhang en interne compleetheid door rust- en foerageergebieden voor vogels bij elkaar te brengen en geleidelijke land-waterovergangen te realiseren, 2) het verbeteren van de kwaliteit van leefgebieden voor vissen, waterplanten en schelpdieren en vogels die foerageren op voorgenoemde soorten, 3) creëren van rui- en rustplaatsen voor vogels en 4) de ontwikkeling van moerasranden. Bovendien verbetert de oeverdijk ook de volgende twee systeemcondities van het Markermeer: ondiepe zones met helder water, vooral voor ontwikkeling waterplanten en de gradiënt in slibgehalte, als overgangsgebied van heldere zones naar slibrijk open water. Deze zaken hebben een positief effect op het Natura 2000-gebied.
- Voor het Markermeer zijn doelstellingen geformuleerd in het kader van de KRW. Het doel van de KRW is het verbeteren van de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater zodat het water chemisch en ecologisch (weer) gezond wordt en ook voor toekomstige generaties geschikt is. De oeverdijk draagt op de volgende manier bij aan systeemcondities van het Markermeer: Het

tussenwater voorziet in ondiepe, heldere en plantenrijk omstandigheden, die in de rest van het Markermeer en IJmeer beperkt aanwezig zijn. De oeverdijk voorziet in meer geleidelijke overgangen tussen land en water en er zal een natuurlijk peilbeheer worden gehanteerd, wat gunstig is voor ontwikkeling van riet- en moerasvegetatie, die in de rest van het Markermeer en IJmeer beperkt aanwezig is.

- Door de afsluiting van het Markermeer is een situatie ontstaan waarin het water veel slib en weinig voedsel bevat. Dit remt de natuurontwikkeling. Om dit op te lossen is in de Rijksstructuurvisie Amsterdam-Almere-Markermeer een Toekomstbestendig Ecologisch Systeem door een gefaseerde aanpak van natuurmaatregelen en ruimtelijke ontwikkelingen geschetst. Om het TBES te bereiken, dienen de (abiotische) systeemcondities uitgebreid en versterkt te worden door vier belangrijkste systeempijlers: 1) Ondiepe zones met helder water, 2) Geleidelijke land-water overgangen, 3) Ecologische verbindingen en 4) Gradiënt in slibgehalte. De natuurontwikkeling op de oeverdijk en het tussenwater draagt als eerder beschreven bij aan de eerste drie van deze vier systeempijlers.
- Riet- en moerasvegetaties vormen paaiplaatsen en rustgebieden voor vissen. Met name de oeverdijk heeft een positieve bijdrage aan de visstand in het Markermeer door het creëren van geleidelijke land-waterovergangen met riet- en moerasvegetaties, ook de voorlanden bij Zeevang dragen hieraan bij.
- In 2007 hebben RWS WVL en RWS Midden-Nederland het "Ecologisch Perspectief voor het IJsselmeergebied" uitgewerkt. Uit het document komt naar voren dat het IJsselmeergebied (waaronder het Markermeer) een aantal zwakke plekken kent, namelijk de onnatuurlijke oeverinrichting, de gebrekkige connectiviteit met andere gebieden, de beperkte waterdynamiek en de grote invloed van visserij. Om dit te verbeteren moeten de vijf hoofdelementen van het gebied worden versterkt: 1) De Groenblauwe Gordel, 2) De Heldere Kust, 3) Het Weidse Water, 4) Het Slibrijke Hart en 5) De Levende stroom. Alle vijf elementen zijn in het systeem aanwezig, alleen is de kwaliteit niet overal optimaal. Wanneer de kwaliteit van de hoofdelementen wordt verbeterd nemen diversiteit, draagkracht en veerkracht van het gebied toe. De oeverdijk levert aan twee van de vijf hoofdelementen - De Groenblauwe Gordel en De Heldere Kust - een positieve bijdrage.

Kortom: met name de oeverdijk heeft een bijdrage aan kernopgaves en/of doelstellingen die gesteld zijn in het kader van Natura 2000, KRW, TBES, visstand en het Ecologische Perspectief voor het IJsselmeergebied. Deze verbeteringen dragen allen bij aan een verbetering van natuur in het Markermeer. Hiermee heeft het project een positief effect op de maatschappelijke gebruiksfunctie natuur van het rijkswater.

8.3.2 (Water)recreatie

(Water)recreatie langs en op de dijk is veelvuldig aanwezig. Hieronder is per onderwerp toegelicht wat het effect op de desbetreffende recreatie is en welke permanente- en tijdelijke effecten zijn te verwachten.

Permanente effecten op (water)recreatie zijn door de Versterking niet te verwachten. Na afronding van de dijkversterking blijven dezelfde mogelijkheden aanwezig voor (water)recreatie. Wanneer de maatregelen uit het Ambitieprogramma Ruimtelijke Kwaliteit Kustzone Hoorn-Amsterdam (zie paragraaf 4.3.16) zijn uitgevoerd zijn meer mogelijkheden voor (water)recreatie aanwezig.

Tijdelijke effecten van de versterking op (water)recreatie zijn met name te verwachten voor (water)recreatie dat op of nabij de dijkversterking plaatsvindt. Gedurende de realisatie is de dijk niet toegankelijk voor dit type van (water)recreatie.

8.3.2.1 *Zwemwaterlocaties*

Binnen de versterkingsopgave zijn in totaal zes officiële zwemwaterlocaties gelegen. Om badgasten te beschermen gelden op deze locaties extra eisen aan de waterkwaliteit. Bekeken is of de Versterking, inclusief de uitvoering effect heeft op de zwemwaterlocaties.

Tabel 12: Officiële zwemwaterlocaties langs de Markermeerdijken

Naam	Gelegen	Ter hoogte van dijkpaal	Module & sectie	Type oplossing	Effecten
Zon en Vreugd	Westerdijk, Hoorn	14	2 | HE-2	Oeverdijk	Ontwerp oeverdijk raakt zwemwaterlocatie
Strand Schardam	Burgerwoudweg, Schardam ter plaatse van Camping "voor Anker"	8	-	Geen	Buiten versterkingsopgave
Zwembad Warder	IJsselmeerdijk, Warder	47	6 | HE-8	Damwand en binnenwaartse berm	Bereikbaarheid tijdens uitvoering
Strandbad Edam	Zeevangszeedijk, Edam	3	8| HE-12	Binnenwaarts met een kruinverhoging	Bereikbaarheid tijdens uitvoering
Strand Pieterman	Hoogedijk, Volendam	5	11| EA-3	Kruinverhoging	Geen
Strand Uitdam	Zeedijk, Uitdam	70	13 | EA-5	Buitenwaartse asverschuiving	Loswal tijdens uitvoering, Locatie geraakt door voorbelasting tijdens uitvoering

Permanente effecten

In module 2 ligt op dit moment de zwemwaterlocatie Zon en Vreugd, hier wordt het nieuwe stadsstrand van Hoorn op de oeverdijk gerealiseerd. Hiermee vervalt deze zwemwaterlocatie, deze wordt wel teruggebracht. Zie hiervoor ook paragraaf 11.1.5.

Tijdelijke effecten

De zwemwaterlocaties Zon & Vreugd en Strand Uitdam zijn gedurende de uitvoering niet te gebruiken. Daarnaast zijn zowel de locaties Strandbad Warder als Strandbad Edam gedurende de uitvoering lastiger bereikbaar. De bereikbaarheid tijdens de uitvoering blijft echter gegarandeerd. Zie hiervoor ook paragraaf 10.2 en 11.1.5.

8.3.2.2 *Kitesurfen*

Langs het te versterken deel zijn op dit moment geen officiële kitesurflocaties aanwezig. Voor een officiële locatie is een Verkeersbesluit op grond van Scheepvaartverkeerswet nodig. Ook is vaak een beheerder aanwezig, die ervoor zorgt dat voldaan wordt aan de Wet natuurbescherming en toezicht houdt op de aanwezige kitesurfers.

Permanente effecten

De huidige voorzieningen waarvan de kitesurfers gebruik maken worden na realisatie weer teruggebracht. Er zijn dan ook geen permanente effecten te verwachten.

Tijdelijke effecten

Gedurende de werkzaamheden kunnen de kitesurfers geen gebruik maken van de huidige opstaplocaties en zullen zij gebruik moeten maken van de aangewezen kitesurflocaties rondom het Markermeer.

8.3.2.3 *Watersportverenigingen en (jacht)havens*

In en rondom het Markermeer-IJmeer vindt veel recreatievaart plaats. Zo zijn diverse (jacht)havens langs de Markermeerdijken aanwezig en zijn verschillende watersportverenigingen actief. Hieronder zijn zowel de watersportverenigingen als de (jacht)havens die binnen de versterkingsopgave vallen beschouwd.

Tabel 13: Watersportverenigingen langs de Markermeerdijken

Naam	Gelegen	Module & sectie	Type oplossing	Effecten
WSV Warder (catamaranvereniging)	IJsselmeerdijk, Warder	6 | HE-8 & HE-9	Damwand en Buitenwaarts	Ontwerp raakt locatie, Bereikbaarheid tijdens uitvoering
Watersportvereniging De Zeevang	Zeedijk, Edam	8 | EA-1	Binnenwaartse berm, locatie tijdelijk depot	Depot tijdens uitvoering, Bereikbaarheid tijdens uitvoering
Watersportvereniging De Doordrijvers	Uitdammerdijk, Amsterdam	15 | EA-10	Buitenwaartse asverschuiving	Bereikbaarheid tijdens uitvoering

Tabel 14: (Jacht)havens langs de Markermeerdijken

Naam	Gelegen	Module & sectie	Type oplossing	Effecten
Haven van Volendam	Haven, Volendam	-	Geen	Buiten versterkingsopgave
Marinahaven	Pieterman, Volendam	11 | 3-A	Kruinverhoging	Geen
Jachthaven Edam	Zeedijk, Edam	8 | EA-1	Binnenwaartse berm, locatie tijdelijk depot	Depot tijdens uitvoering, Bereikbaarheid tijdens uitvoering
EuroParcs	Zeedijk, Uitdam	13 | EA-5	Buitenwaartse asverschuiving	Op- en afrit nader uit te werken, Bereikbaarheid tijdens uitvoering, Loswal tijdens uitvoering

Permanente effecten
Door de buitenwaartse versterking bij WSV Warder (catamaranvereniging) bij Warder komt een klein deel van het terrein waar de catamarans liggen te vervallen.

Tijdelijke effecten
Diverse watersportverenigingen en (jacht)havens zijn gedurende de werkzaamheden over de weg minder eenvoudig bereikbaar. De bereikbaarheid tijdens de uitvoering blijft echter gegarandeerd. Zie hiervoor ook paragraaf 10.2 en 11.1.7.

8.3.2.4 *Verblijfs- en horecagelegenheden*
Langs de dijk bevindt zich bedrijvigheid, dit geldt ook voor de horeca en verblijfrecreatie. In tabel 15 zijn de verschillende horecagelegenheden en verblijfsgelegenheden genoemd die binnen de versterkingsopgave vallen.

Tabel 15: Verblijfs- en horecagelegenheden langs de Markermeerdijken

Naam	Soort	Gelegen	Module & sectie	Type versterking	Effecten
Schouwburg Het Park	Theater	Westerdijk, Hoorn	2 | HE-2	Oeverdijk	Bereikbaarheid tijdens uitvoering
Koetshuis De Hulk	B&B	De Hulk, Hoorn	3 | HE-3	Oeverdijk	Geen
Pannenkoekenhuis Ootje Konkel	Horeca	IJsselmeerdijk, Scharwoude	3 | HE-4	Oeverdijk	Geen
't Schardammetje	Horeca	Schardam, Schardam	4 | HE-6	Kruin-verhoging	Buiten versterkingsopgave, Bereikbaarheid tijdens uitvoering
Holiday Apartment Waterpoort	Verblijf	Schardam, Schardam	4 | HE-6	Kruin-verhoging	Buiten versterkingsopgave, Bereikbaarheid tijdens uitvoering
Camping "voor Anker"	Camping	Schardam, Schardam	4	-	Buiten versterkingsopgave, Bereikbaarheid tijdens uitvoering
Camping De Eenhoorn	Camping	Schardam, Schardam	4	-	Buiten versterkingsopgave, Bereikbaarheid tijdens uitvoering
De Banpaal	B&B	Schardam, Schardam	4	-	Buiten versterkingsopgave, Bereikbaarheid tijdens uitvoering
Het kerkje van Etersheim	B&B	Etersheim, Oosthuizen	6| HE-7	Buitenwaartse asverschuiving	Bereikbaarheid tijdens uitvoering

Naam	Soort	Gelegen	Module & sectie	Type versterking	Effecten
Bezoekers-centrum de Breek	Horeca	Etersheimer-Braakweg, Oosthuizen	6 | HE-8	Buitenwaartse asverschuiving	Bereikbaarheid tijdens uitvoering
Camping Kleine Weel	Camping	IJsselmeer-dijk, Edam	7 | HE-12	Kruinverhoging	Geen
Camping De Dijk	Camping	Zeevangs-zeedijk, Edam	7 | HE-12	Kruinverhoging	Geen
Camping Zeevangs-hoeve Edam	Camping	Zeevangs-zeedijk, Edam	7 | HE-12	Binnenwaarts met een kruinverhoging	Bereikbaarheid tijdens uitvoering
Camping Strandbad Edam	Camping	Zeevangs-zeedijk, Edam	8 | HE-12	Binnenwaartse versterking	Bereikbaarheid tijdens uitvoering
Bed and Breakfast Marie	B&B	Zeedijk, Edam	9 | EA-1	Binnenwaartse berm	Ontwerp raakt locatie
Hotel Spaander	Hotel	Haven, Volendam	-	-	Bereikbaarheid tijdens uitvoering
IJssalon Willem Honingh	Horeca	Hoogedijk, Katwoude	11 | EA-3	Aanpassen steenbekleding	Geen
Horse Hotel	Paarden-hotel	Hoogedijk, Katwoude	12 | EA-4	Buitenwaartse asverschuiving	Geen
EuroParcs	Recreatie-park, Camping en Jachthaven	Zeedijk, Uitdam	13 | EA-5	Buitenwaartse asverschuiving	Ontwerp raakt locatie, bereikbaarheid tijdens uitvoering
Buurthuis 't Schooltje	Buurthuis	Het Schoolplein, Uitdam	14 | EA-6	Buitenwaartse asverschuiving	Bereikbaarheid tijdens uitvoering
De Blauwe Tuin	Horeca	Het Schoolplein, Uitdam	14 | EA-6	Buitenwaartse asverschuiving	Bereikbaarheid tijdens uitvoering
Kinselmeerzicht	Recreatie park	Uitdammerdijk, Amsterdam	15 | EA-10	Buitenwaartse asverschuiving	Bereikbaarheid tijdens uitvoering
V.R.K.	Recreatie park	Uitdammerdijk, Amsterdam	15 | EA-10	Buitenwaartse asverschuiving	Bereikbaarheid tijdens uitvoering
Camping de Badhoeve	Camping	Uitdammerdijk, Amsterdam	15 | EA-10	Buitenwaartse asverschuiving	Bereikbaarheid tijdens uitvoering

Permanente effecten
Bij Bed and Breakfast Marie in Edam wordt het ontwerp ingepast. Tevens is het ontwerp ingepast bij EuroParcs in Uitdam, hierbij is tevens aandacht voor een in- en uitrit naar het gehele terrein en de watergang langs het deel van de Camping en Jachthaven Uitdam. Bij enkele locaties zal na de realisatie van de Versterking de inrit naar de locaties weer teruggebracht dienen te worden.

Tijdelijke effecten
Diverse verblijfs- en horecagelegenheden zijn gedurende de werkzaamheden minder bereikbaar.

8.3.2.5 *Informele strandjes (geen officiële zwemwaterlocaties)*

Langs de dijk zijn ook enkele locaties waar gebruik wordt gemaakt van 'strandjes'. Dit zijn geen officiële zwemwaterlocaties, maar worden wel als recreatief zwemwater gebruikt. Deze informele strandjes zijn in de loop der tijd op natuurlijke wijze ontstaan. De strandjes die binnen de versterkingsopgave vallen zijn in tabel 16 opgenomen.

Tabel 16: Informele strandjes langs de Markermeerdijken

Naam	Gelegen	Ter hoogte van dijkpaal	Module & sectie	Type versterking	Effecten
Strandje Blusdam	Hoorn	8	1 | HE-1	Buitenwaartse versterking	Ontwerp raakt locatie
Badhuis	Badhuis Scharwoude	50	3 | HE-3	Oeverdijk	Voorbelasting tijdens uitvoering
Strandje de Weel	Schardam	63	4 | HE-5	Buitenwaartse asverschuiving	Ontwerp raakt locatie
Strandje	IJsselmeerdijk 4, Oosthuizen	28	6 | HE-8	Buitenwaartse asverschuiving.	Ontwerp raakt locatie
Strandje	IJsselmeerdijk 5b, Warder	39	6 | HE-8	Gecombineerd	Ontwerp raakt locatie, inclusief werkstrook en voorbelasting
Strandje	IJsselmeerdijk 5b, Warder	41-45	6 | HE-8	Binnenwaartse berm	Nabij depot tijdens uitvoering
Strandje	IJsselmeerdijk 8/9, Warder	59	7 | HE-9	Buitenwaartse asverschuiving	Ontwerp raakt locatie
Strandje	IJsselmeerdijk 26, Warder	81-84	7 | HE-11	Buitenwaartse asverschuiving	Ontwerp raakt locatie, inclusief werkstrook en voorbelasting
Strandje	IJsselmeerdijk 32, Warder - Zeevangszeedijk 5/66a, Edam	98-104	7 | HE- 12	Kruinverhoging	Werkstrook tijdens uitvoering
Strandje	Zeedijk, Edam	3	8 | EA-1	Binnenwaartse berm	Depot en werkstrook tijdens uitvoering

Naam	Gelegen	Ter hoogte van dijkpaal	Module & sectie	Type versterking	Effecten
Strandje	Zeedijk, Volendam	15	9 | EA-1	Constructieve versterking bij gemaal Volendam	Werkstrook tijdens uitvoering
Strandje Willempie	Haven, Volendam	29	10 | EA-2	Buitenwaartse versterking	Ontwerp raakt locatie, inclusief voorbelasting en werkstrook.
Strandje en zitje	Hoogedijk, Katwoude	25	12 | EA-4	Binnenwaartse berm	Werkstrook tijdens uitvoering
Strandje	Uitdammerdijk 38/39, Amsterdam	92	15 | EA-8	Gecombineerd	Ontwerp raakt locatie, inclusief voorbelasting en werkstrook

Permanente effecten
Alleen (een deel van) de informele strandjes bij Warder en Edam worden niet geraakt door het ontwerp. Alle geraakte strandjes worden na de realisatie weer teruggebracht. In de loop van de tijd zullen langs het gehele dijktraject op natuurlijke wijze mogelijk weer nieuwe strandjes ontstaan. In module 7 en 15 worden tevens de condities geschapen waardoor de ontwikkeling van een soortgelijke zachte land-water overgang sneller mogelijk worden gemaakt. Daar waar mogelijk wordt bij het scheppen van deze condities gebruik gemaakt van de oorspronkelijk aanwezige natuursteenbekledingsmaterialen.

Tijdelijke effecten
Om de veiligheid van de gebruikers te kunnen garanderen zijn alle informele strandjes, die binnen de versterkingsopgave vallen, niet te gebruiken gedurende de realisatie van het project.

8.3.2.6 *Sportvisserij*
Op en langs de dijk bevinden zich mogelijkheden voor sportvisserij.

Permanente effecten
Voor de sportvisserij zijn geen permanente effecten te verwachten, de sportvissers behouden de mogelijkheid om gebruik te maken van de dijk. Mogelijk wordt het tussenwater door een gevarieerdere visstand aantrekkelijker voor sportvissers dan het huidige Markermeer.

Tijdelijke effecten
Om de veiligheid van de sportvissers te kunnen garanderen is het uitgangspunt dat de dijk niet te gebruiken is gedurende de realisatie van het project. De sportvissers dienen gedurende deze periode gebruik te maken van de overige locaties in de nabijheid van het project.

8.3.3 Landbouw
Langs de dijk zijn diverse landbouwbedrijven aanwezig die gebruik maken van landbouwgrond. Op de percelen waar gewassen worden verbouwd, is het van belang dat de omstandigheden niet

veranderen. Hieronder is toegelicht wat de Versterking voor permanente en tijdelijke effecten heeft op landbouw.

Permanente effecten
Het ruimtebeslag van de Versterking gaat voornamelijk over grasland heen, op een enkel perceel worden gewassen verbouwd. De huidige waterhuishouding blijft gecontinueerd, zowel de binnen- als buitendijkse gelegen landbouwgronden ondervinden dan ook geen verandering door de dijkversterking.

Tijdelijke effecten
Gedurende de werkzaamheden is een deel van de percelen minder bereikbaar.

8.3.4 Visserij

De visrechten voor het Markermeer-IJmeer liggen bij de Nederlandse Staat. De toegang tot de visserij wordt geregeld via een publiekrechtelijk stelsel van vergunningen en regelingen door het ministerie van Economische Zaken. Omdat de visserij plaatsvindt in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer, is deze ook vergund onder de Natuurbeschermingswet 1998 (nu Wet natuurbescherming). De Provincie Flevoland is hiervoor bevoegd gezag. Binnen de versterkingsopgave zijn twee families en drie vergunninghouders van beroepsvissers actief met fuiken. De visserij op vrije gronden is toegestaan voor alle beroepsvissers van het Markermeer-IJmeer met een vergunning.

Ten aanzien van effecten wordt onderscheid gemaakt in visserij op de vrije gronden en met fuiken.

Permanente effecten
<u>Visserij op vrije gronden</u>
Als gevolg van het ruimtebeslag van buitenwaartse versterking en de oeverdijk neemt het areaal aan vrije visgrond met circa 95 hectare af. In relatie tot het oppervlak van het Markermeer (circa 68.500 hectare) is deze afname 0,14 % en daarmee zeer beperkt. Het effect van de afname van het areaal aan vrije visgrond op de beroepsvisserij is verwaarloosbaar.

<u>Fuiken</u>
Ter plaatse van het ruimtebeslag van buitenwaartse versterking en de oeverdijk bevinden zich in de huidige situatie locaties waar vissers toestemming hebben om fuiken te plaatsen (vaste vistuigen). Het betreft twee families van beroepsvissers (drie vergunninghouders). Bij buitenwaartse versterking kunnen deze fuiken na beëindiging van de werkzaamheden aan de dijk opnieuw fuiken worden geplaatst. Omdat de dijk opnieuw met stenen wordt bekleed zijn de visserijomstandigheden vergelijkbaar met de huidige situatie. Voor de oeverdijk is het echter niet mogelijk de fuiken terug te plaatsen: voor de fuiken is een ‘hard’ en relatief recht startpunt nodig, anders zwemmen de vissen achter het want langs. Mogelijk zijn de strekdammen en afsluitconstructies bij de oeverdijk wel geschikt om fuiken te plaatsen. Met de vergunningverlener van de visplaatsen (ministerie van Economische Zaken) en met de betreffende vissers (drie vergunninghouders) wordt gekeken naar de mogelijkheden om de nadelige gevolgen zoveel mogelijk te beperken en worden afspraken gemaakt. In overleg met de betrokkenen wordt gezocht naar een passende oplossing.

De oeverdijk zorgt daarnaast voor de ontwikkeling van geleidelijke land-waterovergangen, zowel aan de Markermeerzijde als in het tussenwater. Daarmee worden goede leefomstandigheden geboden aan jonge en volwassen vis. Op de omvang van het bestand aan commerciële soorten is

het effect naar verwachting klein, waardoor geen substantiële positieve effecten op de visserij mogen worden verwacht.

Tijdelijke effecten
Visserij op vrije gronden
Ten behoeve van de realisatie worden enkele tijdelijke toegangsgeulen gegraven. Deze geulen hebben een gezamenlijk oppervlak van circa 120 hectare. Dit is circa 0,18% van de oppervlakte van het Markermeer-IJmeer. Tijdens de werkzaamheden is voorts sprake van vaarbewegingen voor de aan- en afvoer van materiaal. De visserij op vrije gronden is niet strikt gebonden aan specifieke locaties. Het effect van de versterkingswerkzaamheden op de beroepsvisserij is verwaarloosbaar klein.

Fuiken
Langs de dijk moeten de fuiken (tijdelijk) worden verwijderd. Hierdoor worden de drie vergunninghouders over een periode van vier jaar gehinderd in hun werkzaamheden. De tijdelijke hinder en de tijd benodigd voor herstel van de visstand op de locaties hebben gevolgen voor de visserij. In samenspraak met de betrokken vissers (drie vergunninghouders) worden de fuiken verwijderd ten behoeve van de werkzaamheden. Ook worden mitigerende maatregelen ten tijde van de werkzaamheden onderzocht. In overleg met de betreffende vissers (drie vergunninghouders) worden passende oplossingen voor de tijdelijke situatie gezocht.

8.3.5 Drinkwater, Proces- en Koelwater
Er vindt in het Markermeer geen drinkwateronttrekking plaats. Wel kent het Markermeer, vanuit de Beleidsnota drinkwater een drinkwaterreservering. Van deze reservering wordt de komende decennia echter geen gebruik gemaakt. De Versterking zal de toekomstige functie van het Markermeer niet veranderen, de Versterking heeft hier daarom geen effect op.

Het Markermeerwater wordt tevens gebruikt voor het doorspoelen van het achterland tijdens droge zomerperioden. Alle inlaten blijven tijdens de Versterking gegarandeerd, waardoor hier geen effecten te verwachten zijn.

Bedrijven die gebruik maken van het water van het Markermeer voor proces- en koelwater zitten niet langs het te versterken dijktraject.

Zowel in de permanente als tijdelijke situatie zijn derhalve geen effecten te verwachten.

8.3.6 Scheepvaart
In het Markermeer is één hoofdvaarweg aanwezig (CEMT-klasse Vb), deze loopt van de Oranjesluizen bij Amsterdam langs Durgerdam voor de kust van Flevoland richting de Houtribsluizen in Lelystad. Dit is de Vaarweg Amsterdam-Lelystad-Lemmer (VAL).

Daarnaast zijn er diverse vaarroutes aanwezig die gebruikt worden door de beroepsvaart, deze lopen op enkele kilometers van de (ondiepe) Noord-Hollandse kust vanaf de VAL richting de havens van onder meer Hoorn, Edam en Volendam.

Voor de effectbepaling is gebruikt gemaakt van het onderzoek ‘Sedimentverspreiding Oeverdijk’, dit onderzoek is opgenomen in bijlage 8.29 van het Bijlagenboek.

Permanente effecten
Alleen de oeverdijk kan voor permanente effecten op de beroepsvaart zorgen. Uit onderzoek blijkt dat het zand maximaal 50 meter uit de teen van de oeverdijk verspreid wordt, binnen deze zone zijn geen vaarroutes of havens aanwezig. De vaarroutes voor de beroepsvaart liggen op enkele honderden meters van de oeverdijk, het is daarom niet aannemelijk dat zand van de versterking in de vaarroutes terecht komt en voor verondieping zorgt. Om dit te verifiëren zal een monitoringsprogramma worden opgezet. Dit programma wordt afgestemd met RWS, als waterbeheerder van het Markermeer.

Tijdelijke effecten
Voor de beroepsvaart is er mogelijk sprake van tijdelijk langere wachttijden bij de sluiscomplexen in de Houtribdijk en Oranjesluizen, vanwege de toename in schuttingen door het vervoer van materialen over water. Gezien het project meerdere jaren duurt, verspreid over het jaar plaatsvindt en het aantal vaarbeweging in verhouding beperkt is, zijn deze effecten beperkt.
De tijdelijke loswallen worden buiten de vaarweg gerealiseerd, waardoor de effecten beperkt zijn. Tevens wordt ervoor gezorgd dat de benodigde tijdelijke toegangsgeulen nautisch veilig worden ingepast.

Om de vlotheid en veiligheid van het scheepvaartverkeer te kunnen garanderen worden diverse maatregelen genomen:
- Er wordt altijd voldaan aan de eisen zoals gesteld in de Scheepvaartverkeerswet, het Binnenvaartpolitiereglement en de onderliggende regelgeving. Conform de 'Werkwijzer Minder Hinder Vaarwegen' van RWS zal hierover minimaal zes weken voor aanvang van de werkzaamheden met de betreffende stakeholders worden gecommuniceerd.
- Voor de tijdelijke loswallen wordt gezorgd dat deze buiten de vaarwegen en vaarroutes liggen en duidelijk zijn gemarkeerd. Wanneer tijdelijke ligplaatsen benodigd zijn worden hierover afspraken gemaakt met de vaarwegbeheerder.
- Alle maatregelen worden beschreven in het Vaarwegmanagementplan dat voor aanvang van de werkzaamheden wordt afgestemd met de vaarwegbeheerder.

Met de te nemen maatregelen zijn zowel in de permanente als in de tijdelijke situatie geen effecten te verwachten.

8.3.7 Archeologie, gebouwd erfgoed en historisch landschap
Archeologie, gebouw erfgoed en historisch landschap is gedefinieerd als één van de maatschappelijke gebruiksfuncties voor water. Voor deze gebruiksfunctie zijn alleen permanente effecten mogelijk. Deze effecten kunnen worden veroorzaakt door de Versterking zelf, maar ook door activiteiten die uitvoeringsgerelateerd zijn, zoals de tijdelijke toegangsgeulen en voorbelasting.

Water en Nederland hebben een lange en intensieve band samen. Deze band heeft in het collectieve geheugen, maar ook in de bodem zijn sporen achtergelaten. De zachte waterbodem van de Nederlandse delta biedt uitermate gunstige conserveringsomstandigheden voor onderwater archeologische relicten van het Nederlandse maritiem erfgoed.

Maritiem erfgoed is al het erfgoed dat een relatie heeft met water. Zowel onder water als op het land. Dit erfgoed bestaat niet alleen uit scheepswrakken, maar ook uit havens, kades, bruggen, molens, waterwegen, pakhuizen, dijken en verdronken landschappen. Het vertelt een specifiek

verhaal van Nederland. Het benadrukt de identiteit van Nederland als een internationaal georiënteerde, ondernemende handelsnatie en onze strijd met het water. In hoofdstuk 9 is de invloed van de Versterking op landschap, monumenten en beschermde stads- en dorpsgezichten per specifiek onderdeel nader beschouwd.

Binnen de Versterking heeft, zoals beschreven in paragraaf 5.7.4, een archeologische verkenning van de waterbodem plaatsgevonden. Tijdens deze verkenning is een zone van gemiddeld 200 meter breed geofysisch onderzocht (hoge resolutie sidescan sonar en magnetometer onderzoek). De objecten met een middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde en die binnen de geplande ingreep vallen, zijn vervolgens door middel van duikinspecties nader onderzocht. Daar waar mogelijk hebben wijzigingen in het ontwerp of uitvoeringsmethode ervoor gezorgd dat de resten in situ behouden kunnen blijven. Daar waar degelijke wijzigingen niet mogelijk zijn, zal nader (onderwater)archeologisch onderzoek plaats vinden.

Binnen het onderzochte gebied zijn een aantal scheepswrakken aangetroffen uit de periode 16de tot en met 20ste eeuw. Op verschillende plaatsen zijn rijen met houten palen aangetroffen die oudere versies van dijkversterking vertegenwoordigen. Daarnaast zijn ook twee verdronken dijktrajecten aangetroffen die vermoedelijk bijna 500 jaar geleden zijn verdwenen. In verdronken voorland zijn bewoningssporen aangetroffen. Op één plek gaat het hierbij om een gemetselde put. Bij Etersheim gaat het om de resten van een verdronken dorp.

In het kader van de ontgrondingenvergunning zal één scheepswrak ter hoogte van tijdelijke toegangsgeul richting Hoorn nader onderzocht gaan worden door middel van drie proefsleuven. Daarnaast zullen alle locaties met een hoge magnetometeruitslag in het kader van NGE onderzoek nader geïnspecteerd worden. Hierbij zal ook een onderwaterarcheoloog stand-by staan. Tot slot zullen de verdronken dijkrelicten daar waar ze door geplande werkzaamheden worden aangetast, voorafgaand worden gedocumenteerd.

Met de te nemen maatregelen zijn zowel in de permanente als in de tijdelijke situatie geen negatieve effecten te verwachten. Hiermee heeft het project geen negatief effect op de maatschappelijke gebruiksfunctie archeologie, gebouwd erfgoed en historisch landschap van het rijkswater.

9 Landschappelijke waarden, natuur en cultuurhistorische waarden

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de Versterking op de landschappelijke waarden (9.1), natuur (9.2) en cultuurhistorische waarden (9.3).

9.1 Landschappelijke waarden

De versterking van een historisch karakteristieke dijk als de Markermeerdijken heeft vrijwel altijd invloed op de landschappelijke waarden, vanwege de grote verschillen tussen de huidige situatie en de nieuwe dijk. Aantasting van de landschappelijke waarden is onvermijdelijk. Waardevolle landschappen en landschappelijke waarden zijn in de Provincie Noord-Holland beschreven in de volgende beleidsstukken: het Kader Ruimtelijk Kwaliteit (KRK) (2014), de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV) (aardkundig waardevolle gebieden), de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie (2010)[24] met de Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie (2011) en het Beeldkwaliteitsplan Westfriese Omringdijk (2009). In de PRV en de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie zijn de beleidslijnen uit de Structuurvisie Noord-Holland 2040 voor landschap en ruimtelijke kwaliteit verder uitgewerkt.

Hieronder worden bovengenoemde beleidskaders gehanteerd voor de beschrijving van de belangrijkste waarden, de effecten van de Versterking op deze waarden, en de mitigerende maatregelen die genomen zijn om deze gevolgen te beperken.

9.1.1 Kader Ruimtelijke Kwaliteit

Het KRK voor de dijkversterking tussen Hoorn en Amsterdam is opgesteld om de kwaliteiten van het gebied te borgen en ervoor te zorgen dat deze een volwaardige plek krijgen in de planvorming. Het KRK is tevens ontwikkeld om het uiteindelijke ontwerp te kunnen toetsen. Het kader beschrijft de ruimtelijke kwaliteit van het gebied en geeft vervolgens richting aan de uitwerking van het ontwerp.

De Markermeerdijken zijn in het KRK ingedeeld in vijf deelgebieden met elk hun eigen karakteristieken, kansen en belangrijkste waarden. De deelgebieden zijn van noord naar zuid:

- Hoornse Hop (module 1 – 4);
- Kogenland (module 4 – 5);
- Zeevang (module 6 – 11);
- Gouwzee (module 12);
- Waterland (module 13 – 15).

Voor elk van de deelgebieden zijn de karakteristieken en de kernkwaliteiten benoemd en zijn ‘belangrijkste waarden’ benoemd. Die belangrijkste waarden zijn richtinggevend in het ontwerpproces van het nieuwe dijklandschap, de zonering van (gebruiks)functies en de uiteindelijke inrichting. Tegelijk zijn ook de eerste principe-oplossingen voor het ontwerp op hoofdlijnen aangegeven. Tijdens de uitwerking van het ontwerp zijn deze voorkeursrichtingen niet altijd vastgehouden, voortschrijdend inzicht, gedetailleerdere technische gegevens en randvoorwaarden of specifieke (lokale) situaties nabij de Markermeerdijken kunnen aanleiding hebben gegeven tot aanpassing of andere keuzes. Leidend voor het ontwerp zijn hierbij steeds de belangrijkste waarden per deelgebied uit het KRK geweest.

[24] Omdat op 10 april 2018 een actualisatie is vastgesteld, wordt tevens een doorkijk gegeven naar de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie 2018. Gezien het overgangsrecht is het niet nodig om hieraan te toetsen.

In deze paragraaf wordt de inpassing van de dijkversterking aan het KRK getoetst aan de hand van de belangrijkste waarden per deelgebied. Per deelgebied wordt tegelijk ingegaan op de keuze voor de wijze van versterking voor het betreffende deel van het traject, in relatie tot de mogelijkheden die weergegeven zijn in het KRK. Vervolgens wordt ingegaan op het dijkprofiel en de continuïteit en samenhang van het geheel.

9.1.1.1 *Belangrijkste waarden per deelgebied*

Hoornse Hop (module 1 tot en met 3 en noordelijk deel van module 4)

De belangrijkste waarden voor dit deelgebied zijn:

1. *Behoud historisch dijklichaam Westfriese Omringdijk*
   Het historisch dijklichaam in het Hoornse Hop is grotendeels behouden in de huidige vorm. Bij de Rietkoog is alleen sprake van versterking van de binnenberm. Ook hier wordt het historisch dijklichaam behouden. Alleen bij de Bedijkte Waal wordt door een buitenwaartse asverschuiving de Markermeerdijk verruimd, door de combinatie met een constructieve oplossing blijft het ruimtebeslag beperkt.
2. *Behoud Noordse steen buitendijks*
   De Noordse steen aan het historisch dijklichaam is grotendeels behouden, doordat hier de oeverdijk voor de huidige dijk wordt aangelegd. Bij de versterking van de Bedijkte Waal wordt Noordse steen teruggeplaatst. Bij de bermversterking bij de binnenstad van Hoorn wordt de Noordse steen niet teruggeplaatst, wel wordt de nieuwe berm ingepast in het stadscentrum van Hoorn.
3. *Direct contact met het water*
   Met het aanbrengen van de oeverdijk vermindert de beleving en herkenbaarheid van het Hoornse Hop als baai en verandert de beleving van het directe contact met het water. Direct contact met het water is mogelijk, alleen betreft het niet het open water van het Hoornse Hop, maar het tussenwater. Het is wel mogelijk over de oeverdijk heen te kijken, waardoor zicht op het open water van het Hoornse Hop mogelijk blijft.
4. *Ruimte voor stedelijke recreatie en stadsfront ontwikkeling centrum Hoorn*
   De mogelijkheden voor stedelijke recreatie zijn vergroot door de dijk beter toegankelijk te maken. De Westerdijk krijgt een levendig en meer stedelijk karakter, passend bij het karakter van de binnenstad van Hoorn. De recreatieve mogelijkheden zijn vergroot door de gebruiksfuncties op de oeverdijk, in het bijzonder het stadsstrand met recreatieve voorzieningen.
5. *Ruimte voor extensieve recreatie ten zuiden van Hoorn*
   De mogelijkheden voor extensieve recreatie ten zuiden van Hoorn blijven behouden en nemen toe, door fiets- en wandelverbinding op de huidige dijk en nieuwe gebruiksfuncties op de oeverdijk van Hoorn.
6. *Nevendoel: het huidige voorland creëert een geleidelijke land-waterovergang*
   Het huidige voorland is behouden, waarbij de zachte, geleidelijke land-waterovergangen van het bestaande voorland behouden blijven en vergroot worden met de oeverdijk.

De conclusie voor deelgebied Hoornse Hop is dat de belangrijkste waarden richtinggevend geweest zijn voor de gemaakte keuzes en goed herkenbaar zijn in het ontwerp. Het behoud van het dijklichaam van de Westfriese Omringdijk is uiteindelijk de belangrijkste waarde voor het ontwerp. Ook aan de andere belangrijke waarden is echter aandacht besteed; de Noordse steen blijft grotendeels behouden en wordt buitendijks deels teruggeplaatst, en ook het zicht op het open water van het Hoornse Hop blijft mogelijk.

Kogenland (zuidelijk deel van module 4 en module 5)
De belangrijkste waarden voor Kogenland zijn:

1. *Herkenbaarheid (historisch) zetstuk, verbinding tussen water en land door uitwatering van Kogenland*
   Het historisch zetstuk blijft goed herkenbaar, de oude kenmerken blijven behouden. De dijk blijft ook na de Versterking een smalle dijk met scherpe knikken, waar de uitwatering van de Beemster door historische sluizen en het nieuwe gemaal bij Schardam de geschiedenis van het gebied accentueert.
2. *Beleefbaar onderscheid tussen West-Friesland en Zeevang Kogenland*
   Het onderscheid tussen het kleinschalige oude kleilandschap van West-Friesland en de veenpolders van Kogenland blijft behouden. Het voornemen blijft beperkt tot de Markermeerdijken zelf en een smalle direct aanliggende zone.
3. *Behoud binnendijkse bebouwing Schardam*
   De binnendijkse bebouwing van Schardam blijft behouden, omdat de dijkversterking is vormgegeven als buitenwaartse asverschuiving.
4. *Behoud voorland*
   Door de buitenwaartse asverschuiving is het voorland niet geheel te behouden, aan de noordzijde van het Kogenland verdwijnt de eerste watergang in de Rietkoog onder het dijklichaam. Deze watergang wordt later teruggebracht. Hetzelfde geldt aan de zuidzijde voor de Oosterkoog. De aantasting van het voorland is op beide locaties beperkt tot een smalle zone langs de dijk, en betreft een klein deel van de oppervlakte van het voorland.

Door de buitenwaartse asverschuiving blijven de bebouwing van Schardam en het veenpolderlandschap van het Kogenland behouden. Omdat door de aanwezigheid van het voorland de dijk in mindere mate versterkt hoeft te worden, blijft ook het karakteristieke knikkende verloop behouden, waarmee drie van de vier belangrijkste waarden behouden zijn. Dit is afgewogen ten opzichte van de vierde belangrijkste waarde, het voorland, waarvan de aantasting beperkt is tot een smalle strook. De conclusie voor deelgebied Kogenland is dat de belangrijkste waarden richtinggevend geweest zijn voor de gemaakte keuzes en goed herkenbaar zijn in het ontwerp.

Zeevang (module 6 tot en met 11)
De belangrijkste waarden voor Zeevang zijn gekoppeld aan het oude open veenweidegebied met hoge beschermde natuurwaarden, die leidend zijn voor dit traject:

1. *Kwaliteitsverbetering ecologisch systeem Markermeer door zachte oevers*
   De versterkte dijk heeft een flauw buitentalud, waardoor enige natuurlijke oeverontwikkeling mogelijk is. Bovendien is op een flink deel van dit deel van het gebied voorzien in een smal voorland, dat bijdraagt aan de ecologische kwaliteitsverbetering van de rand van het Markermeer.
2. *Behoud binnendijks veenweidegebied (Natura 2000)*
   Het binnendijkse Veenweidegebied van de polder Zeevang (Natura 2000) blijft behouden, omdat het voornemen uitgaat van een buitendijkse asverschuiving in de aan de veenpolders grenzende modules, namelijk module 6 en 7 grenzend aan de polder Zeevang, en in module 11 ten zuiden van Volendam. Er wordt hier geen binnendijks gebied aangetast.
3. *Verbinding van binnen- en buitendijks gelegen natuur*
   De verbinding van binnendijkse en buitendijkse natuur zal gelijk blijven. Een pluspunt is dat het ontwerp op delen van het traject stroken voorland heeft aan buitendijkse zijde, waarop zich een natuurlijke begroeiing van kruidig gras en lage struiken kan ontwikkelen.

4. *Rust en ruimte voor natuur*
   De rust en ruimte voor natuur is gehandhaafd.
5. *Ontwikkeling van een aantrekkelijk waterfront ter hoogte van Edam en Volendam*
   De Versterking is in Edam beperkt in omvang, waardoor de huidige organisch gegroeide structuur van de stad gehandhaafd wordt. De Versterking bij Volendam bestaat uit een buitenwaartse asverschuiving met behoud van de kruin en met een flauw buitentalud. De huidige kruin blijft herkenbaar. Aangezien de Markermeerzijde is voorzien van een brede buitenberm, lager dan de huidige kruin. De flauwere helling maakt het mogelijk naar het water toe te lopen. Het aantrekkelijke waterfront blijft hierbij grotendeels intact: de relatie tussen de huizen aan de dijk en de dijkkruin blijft behouden, maar de sterke visuele relatie en de (directe) nabijheid van het water vermindert. Daartegenover staat wel de grotere bereikbaarheid van de waterrand, omdat de taluds veel flauwer zijn. Ten zuiden van Volendam wordt slechts een klein deel van de Markermeerdijken versterkt. Hier wordt de dijk buitenwaarts versterkt om zoveel mogelijk bestaande binnendijkse huizen en ecologische waarden te ontzien.

De conclusie is dat de belangrijkste waarden richtinggevend geweest zijn voor de gemaakte keuzes en herkenbaar zijn in het ontwerp.

<u>Gouwzee (module 12)</u>
De belangrijkste waarden van de Gouwzee hangen nauw samen met de hoge ecologische waarden van de Gouwzee:
1. *Bescherming van zoetwaternatuur door het behouden van rust, ruimte en gevarieerde en natuurlijke oevers*
   De dijkversterking rond de Gouwzee is beperkt tot het deel bij Katwoude. In een groot deel van dit dijktraject blijft de bijzondere zoetwaternatuur dus behouden. De buitendijkse versterking ter hoogte van Katwoude is voorzien van een flauwe oever waardoor de ontwikkeling van een natuurlijke oever mogelijk is.
2. *Beleving van de Gouwzee als één samenhangende en kleinschalige baai*
   De scherpe knikken in het traject blijven gewaarborgd, waarbij het historische voorland bij de Jan Hagelhoek gespaard blijft door hier een binnendijkse berm aan te leggen. Vanaf het rustpunt bij de knik (Jan Hagelhoek) is de Gouwzee als één samenhangende baai goed zichtbaar en waarneembaar.
3. *Ontoegankelijke dijk*
   De kruin van de dijk is ook na de Versterking slechts toegankelijk voor wandelaars. Voor fietsers wordt een fietspad ingericht op de weg, op de berm van de dijk.

De conclusie voor deelgebied Gouwzee is dat de belangrijkste waarden richtinggevend geweest zijn voor de gemaakte keuzes en goed herkenbaar zijn in het ontwerp.

<u>Waterland (module 13 tot en met 15)</u>
Voor het deelgebied Waterland zijn de belangrijkste waarden verbonden aan het profiel en het traject van de dijk:
1. *De dijk als drager en verbindend element van sterke historische ensembles*
   Met de gekozen oplossing blijft de dijk de drager en het verbindende element in Waterland. Ook in het voornemen fungeren de Markermeerdijken met aangrenzende weg als hoofdverbinding en herkenbare hoofdlijn in het aangrenzende open landschap. Vanuit de

omgeving blijft er zicht op de Markermeerdijken. Ter hoogte van dorpslinten zoals Uitdam is de dijk lokaal ingepast, waarbij een zorgvuldige belangenafweging heeft plaatsgevonden.

2. *Beleving Markermeer: water tot aan de dijk*
   Het water van het Markermeer ligt aan de voet van alle voorgestelde dijkprofielen in het ontwerp, met uitzondering van delen gelegen aan (historisch) voorland.
3. *Ruimte voor kleinschalige ontwikkelingen langs de dijk ten behoeve van natuur en recreatie*
   In het ontwerp is gekozen voor een gecombineerde versterking, waarbij de kruin overwegend buitenwaarts is versterkt. Door het volgen van het bochtige dijktraject en behoud van bestaande landschapselementen binnen- en buitendijks, blijft ruimte voor kleinschalige ontwikkelingen ten behoeve van natuur en recreatie bestaan.
4. *Verbeterde verbinding met de metropoolregio Amsterdam door uitbreiding routestructuur*
   De kruin van de dijk is in de gekozen oplossing toegankelijk, evenals de polder IJdoorn en de Nespolder. Door de verbreding van het fietspad wordt de fietsverbinding met de metropoolregio robuuster.
5. *Slingerend dijktraject met fraaie curves en lijnen*
   Het slingerende dijktraject blijft intact, ondanks dat de dijk fors breder en hoger wordt, omdat het traject over het grootste deel van het traject hetzelfde blijft door het toepassen van een gecombineerde versterking voor de Uitdammerdijk. Alleen bij de buitenwaartse asverschuiving in module 13 aan de noordkant van dit traject worden de bochten verflauwd door iets ruimere boogstralen.

De conclusie is dat alle belangrijkste waarden in deelgebied Waterland richtinggevend zijn geweest bij de gemaakte keuzes en herkenbaar zijn in het ontwerp.

9.1.1.2 *De Markermeerdijken als geheel*

Voor de inpassing is het van belang dat de gekozen oplossingsrichting(en) voor de diverse modules samen een samenhangend geheel vormen. Doel is om de karakteristieken van de deelgebieden van de Markermeerdijken herkenbaar te houden en kernkwaliteiten te versterken. De deelgebieden moeten ten slotte samen ook weer een herkenbaar geheel opleveren.

Belangrijke uitgangspunten zijn:

1. Continuïteit in het dijkprofiel;
2. Consistentie in de oplossingen.

Continuïteit in het dijkprofiel van Noord naar Zuid is bereikt door gebruik te maken van met elkaar vergelijkbare oplossingen, die verschillen voor zover dit noodzakelijk is voor de inpassing van de nieuwe Markermeerdijken.

Belangrijke eigenschappen van de toekomstige Markermeerdijken in alle profielen zijn:

- De relatief smalle kruin, de steilte van de taluds: de kruin is herkenbaar, de hoogte ten opzichte van de binnenberm is ongeveer gelijk over het gehele traject.
- De bochtigheid van het traject met scherpe knikken: bij de toepassing van de gekozen profielen zijn de continuïteit en het eigen bochtige karakter van de Markermeerdijken zoveel mogelijk behouden. Er is zorg besteed aan de inpassing van de vele kapen, zodat scherpe knikken en bochten behouden zijn, ondanks het veel bredere dijklichaam. Een voorbeeld van een dergelijke knik is de kaap bij de Hornsluis.
- De locatie van de weg: de locatie van de weg op de binnenberm is over het algemeen herkenbaar, aan de voet van de kruin voor het grootste deel van het traject, met enkele lokale uitzonderingen. Ook in de nieuwe situatie is dit het geval, de weg ligt op de binnenberm aan de

voet van de kruin, met als enige uitzondering het gedeelte bij de Etersheimerpolder, waar de weg aan de buitenkant van de zeer brede binnenberm ligt.

De hierboven beschreven werkwijze heeft geresulteerd in samenhangende profielen, die het mogelijk maken tot consistentie in de oplossingen te komen. Binnen elk deelgebied is gekozen voor accenten in de oplossingen, die de verschillende delen van het traject tot recht laten komen.

- In het Hoornse Hop is behoudens het noordelijk gedeelte bij de binnenstad van Hoorn sprake van een consistente oplossing in de vorm van een oeverdijk. Op het laatste deel rondom de Bedijkte Waal is ter behoud van de Bedijkte Waal voor een andere oplossing gekozen.
- Voor Kogenland is de samenhang in oplossingsrichtingen consistent, er is gekozen voor buitenwaartse asverschuiving in de oost-west gerichte dijkdelen, bij de noord-zuid verlopende delen is de kruin versterkt.
- De gekozen oplossing voor Zeevang is vrijwel over het gehele deelgebied consistent, er zijn sterk gelijkende oplossingen gekozen voor de dijkversterking. Hier op zijn een aantal uitzonderingen: In het stedelijk gebied van Volendam is een duidelijk andere invulling gekozen, maar dit is gezien de context (stedelijk gebied Volendam) een logische keuze. De dijk bij Zeevang wordt over een deel versterkt met buitenberm in afwijking op de buitenwaartse asverschuiving.
- De Versterking in Gouwzee sluit logisch aan op aangrenzende delen en vormt een consistent geheel met de huidige dijk, waarbij de oplossingen aansluiten op bestaande knikken en bochten en één oplossing gekozen is.
- De samenhang in oplossingsrichtingen in Waterland is in het zuidelijk deel consistent, er is gekozen voor een gecombineerde versterking in een groot deel van het deelgebied. Het noordelijk deel wijkt hiervan af. De continuïteit van het dijkprofiel blijft wel gewaarborgd doordat enkel bij Uitdam een afwijkende vormgeving is toegepast, passend bij de schaal van het dorpslint.

9.1.2 Provinciaal Ruimtelijke Verordening: aardkundige waarden

In de PRV worden de aardkundige waarden gespecificeerd. Bijzondere aardkundige waarden moeten worden onderscheiden van aardkundige monumenten, die beschermd worden door de Provinciale Milieuverordening (PMV). Bijzondere aardkundige waarden zijn gave en representatieve elementen en patronen die aan het oppervlak zichtbaar zijn. Deze waarden hebben een relatie met geomorfologie, geologische opbouw, geohydrologie en bodemkunde. Binnen de versterkingsopgave komen geen aardkundige monumenten voor.

De binnen de versterkingsopgave voorkomende aardkundig waardevolle gebieden zijn (van Noord naar Zuid):

- Wielen en overslaggronden: het betreft de Bedijkte Waal bij Schardam (nr. 50A), Koogbraak bij Etersheim (nr. 50E), Hogendijker Braak, Moordenaars Braak, Groote Braak, Kleine Braak in de polder Zeevang (nr. 50 B, C, D en F). De braken zijn niet zeldzaam.
- De natuurlijke oevers van de voormalige Zuiderzee: Katwoude, De Nes, Polder IJdoorn (nr. 49 A, C, D en F).
- Aeën en dieën gebied Waterland: Het veenweidegebied van Waterland, tussen Monnickendam en Amsterdam Noord, is benoemd als aardkundig waardevol gebied (nr. 51). Waterland is een van de representatieve delen van het voormalige Hollandveen. De aanwezigheid van braken, samen met de voormalige veenrivieren (de aeën en dieën), is uniek.
- De Etersheimerbraak, de Heintjesbraak en Zandbraak zijn drooggemalen braken, maar niet aangemerkt als aardkundig waardevolle gebieden. Binnen de Polder de Etersheimerbraak ligt

een voormalige kleiafgraving en kleine polder, genaamd de Kleiput. De Blijkmeerpolder en de Markermeerdijken maken geen onderdeel uit van het aardkundig waardevol gebied Waterland.

De aardkundige waarden waren mede leidend voor keuzes binnen het ontwerp. Er is zoveel mogelijk buitenwaarts versterkt bij bijzondere elementen binnendijks zoals braken. Bij buitendijks gelegen elementen zoals het voorland is zoveel mogelijk binnenwaarts versterkt. Onderstaand wordt per aardkundig waardevol gebied beschreven wat de effecten en maatregelen zijn.

9.1.2.1 *Wielen en overslaggronden*
Voor de wielen en overslaggronden geldt dat vanwege de ligging en de diepte van de braken hier gekozen is voor een buitenwaartse versterking, waarmee de hierboven genoemde aardkundige waardevolle wielen en overslaggronden in zijn geheel behouden blijven.

9.1.2.2 *De natuurlijke oevers van de voormalige Zuiderzee*
Het aardkundig waardevolle gebied Jan Hagelhoek bij Katwoude (49 A) blijft geheel intact, hier is mede vanwege de buitendijkse aardkundige waarde gekozen voor een binnenwaartse versterking. Voor de Nes (Nespolder) (49 C) geldt dat hier een buitenwaartse versterking zal plaatsvinden, vanwege binnendijkse waarden van de Oosterpoel en Waterland. Van het aardkundig waardevolle gebied de Nes zal een strook in beslag worden genomen door de dijkversterking. Het betreft hier slechts een relatief klein deel van het totale aardkundig waardevolle gebied. Het buitendijkse land bij polder IJdoorn (49 D) wordt nagenoeg niet aangetast omdat hier enkel een kruinverhoging noodzakelijk is (aantasting is er alleen bij de overgang naar de gecombineerde versterking direct ten noorden van de polder IJdoorn). Het betreft een klein deel, de aantasting is beperkt.

9.1.2.3 *Aeën en dieën gebied Waterland*
Het binnendijks gelegen aardkundig waardevolle gebied van de Aeën en dieën Waterland (51) is een aardkundig waardevol gebied dat vrijwel geheel Waterland omvat. Dit waardevolle gebied is nog vrijwel intact nabij de Markermeerdijken. Aan de rand van het gebied Aeën en dieën Waterland (51) zal het dijklichaam opgenomen worden in de versterkte dijk, door toepassing van een gecombineerde versterking, waarbij de berm landinwaarts wordt verlengd. Het intact laten van het historische dijklichaam (provinciaal monument) is hier als uitgangspunt genomen.

Op het aardkundig waardevolle gebied Waterland zijn enkele depots voorzien. Dit zal de aardkundige waarden aantasten vooral op het veen, waar inklinking van de venige ondergrond te verwachten is door de druk van de depots. Op de veengrond zijn dit blijvende effecten. Het betreft hier echter enkele kleine oppervlakten nabij de Markermeerdijken, in het gebied Waterland zal dan ook een beperkt gedeelte van de totale oppervlakte worden aangetast door de depots. Deze aantasting is acceptabel omdat het een relatief kleine aantasting betreft.

9.1.3 Leidraad Landschap en Cultuurhistorie
In de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie zijn zowel de Markermeerdijken als het aangrenzende landschap als waardevol aangemerkt. In deze leidraad zijn twee belangrijke beleidsuitgangspunten onderscheiden voor landschap, die van belang zijn voor de Versterking:
- Behoud van de kenmerken van de Markermeerdijken;
- Behoud van de kenmerken van de landschappen.

De te versterken Markermeerdijken bestaan uit de Westfriese Omringdijk (in het noordelijk deel) en de Noorder IJ- en Zeedijken (in het zuidelijk deel). Deze dijken zijn aangewezen als provinciaal monument. Aan de versterking ervan worden strenge eisen gesteld: de belangrijkste kenmerken dienen behouden te blijven.

De belangrijkste kenmerken van de Westfriese Omringdijk en de Noorder IJ- en Zeedijken zijn:
1. Grilligheid van het dijktraject;
2. Aangrenzende openheid;
3. Landschappelijke elementen aan de dijk zoals de braken (restanten van dijkdoorbraken) en het buitendijkse voorland.

9.1.3.1 *Grilligheid van het dijktraject*
De Markermeerdijken worden gekenmerkt door het grillige traject met bochten en scherpe knikken (kapen). Het dijkprofiel van de dijk is zeer kenmerkend door de smalle kruin, een smalle en lage binnenberm en steile taluds. De veranderende waterveiligheidseisen staan op gespannen voet met huidige kenmerkende opbouw van de dijk. Deze kenmerken zullen dan ook bij de Versterking veranderen: de dijken krijgen een brede lage binnenberm, een flauwer en deels ook hoger talud. Door deze noodzakelijke verbreding en verflauwing van het dijkprofiel zullen de bochten in het traject enigszins verflauwen en worden knikken minder scherp. Aan de vormgeving van de knikken is echter aandacht besteed, ze zijn zodanig ontworpen dat deze wel herkenbaar blijven. Er worden daarnaast wat nieuwe (flauwe) bochten geïntroduceerd door afwisseling in binnendijkse en buitendijkse versterking. Hierdoor blijft de grilligheid van het dijklichaam in het landschap gehandhaafd.

9.1.3.2 *Aangrenzende openheid*
De openheid van het gebied grenzend aan de dijk zal niet veranderen. Ook bij Hoorn (module 2 en 3) verandert de openheid niet, wel verandert het karakter van het open gebied buitendijks door de brede lage oeverdijk. Het behoud van het cultuurhistorisch monument de Westfriese Omringdijk heeft zwaar gewogen bij de keuze voor deze oplossing. De oeverdijk maakt dat de beleving van de baai verandert. Om de ruimtelijke eenheid zoveel mogelijk te behouden is de oeverdijk zodanig vormgegeven dat men er vanaf de kruin van de Markermeerdijken ruim overheen kijkt. Daarbij blijven de openheid en het zicht op het open water en de stad Hoorn behouden.

Op een lokaal schaalniveau verandert de openheid enkel nabij de woonbebouwing langs de dijk. In 5 van de 15 modules wordt in een deel van het traject binnenwaarts de berm versterkt. Daar waar de dijk binnenwaarts versterkt wordt, wordt de open ruimte tussen woonbebouwing en Markermeerdijken kleiner dan in de huidige situatie. Bij de woonbebouwing is, waar nodig, maatwerk toegepast op de dijkversterking, zodanig dat deze woningen met erf behouden kunnen worden. Landschappelijk gezien is dan weliswaar sprake van een aantasting, maar de aanwezige woningen blijven behouden, waardoor de aantasting als geheel beperkt wordt.

Binnendijks grenzen de Markermeerdijken aan het Oude Zeekleilandschap, de Veenpolders (Veenpolderlandschap) en een enkele Droogmakerij (Droogmakerijenlandschap). Hieronder zijn eerst de kernkwaliteiten van de landschapstypen beschreven. Daarna is aangegeven of deze kenmerken van de landschappen behouden blijven.

<u>Oude Zeekleilandschap</u>
Binnen de Westfriese Omringdijk ligt het Oude Zeekleilandschap. Kernkwaliteiten van het Oude Zeekleilandschap die van toepassing zijn in het plangebied en omgeving:
- De Westfriese Omringdijk die als hoofdstructuur om West-Friesland heen ligt, een deel van de Westfriese Omringdijk is tegelijk ook de Markermeerdijken.
- Open en zeer open landschappen, waarin wegen (en dijken) de belangrijkste structuurdragers zijn.

- Aan wegen en dijken langgerekte lintdorpen met vele stolpboerderijen; tussen de bebouwing zicht op het open landschap; de achterzijde van deze lintdorpen vormt een zachte overgang naar het landschap.
- Kleinschalig reliëf van het voormalige getijdengebied in het gehele landschap.

De Westfriese Omringdijk (om het Oude Zeekleilandschap) en het behoud van de beeldkwaliteit ervan wordt in paragraaf 9.1.4 Beeldkwaliteitsplan Westfriese Omringdijk besproken. Het landschap binnendijks wordt op dit deel van de Versterking niet aangetast.

Veenpolderlandschap
De polders Zeevang, De Kogen en Broek- en Waterland behoren tot het Veenpolderlandschap. Kernkwaliteiten van het Veenpolderlandschap, die van toepassing zijn in het plangebied en omgeving:
- Kenmerken die samenhangen met de ontginningsstructuur zoals de landscheidingskaden, strokenverkaveling.
- De hoge dichtheid aan (brede) waterlopen – tevens hoofdontsluiting in de vaarpolders.
- Langgerekte lintdorpen in een open tot zeer open landschap.
- Tussen de lintdorpen nat open graslandschap.

In het Veenpolderlandschap wordt door het grotere ruimtebeslag van de versterkte dijk een klein deel van het typische verkavelings- en slotenpatroon aangetast in module 4 en module 9. Deze aantasting is acceptabel omdat het een relatief kleine aantasting betreft, die zich beperkt tot de randen van de polders. De landschappelijke kwaliteit van het gehele gebied blijft dan ook behouden. Ook elders veranderen de bijzondere eigenschappen van het Veenpolderlandschap niet door aanleg van de Markermeerdijken.

Droogmakerijenlandschap
Het Droogmakerijenlandschap grenst aan het plangebied bij de Blijkmeerpolder, de Nespolder en de Etersheimerpolder. Kernkwaliteiten van het droogmakerijenlandschap voor het plangebied en omgeving:
- Planmatige opzet.
- Open en vlak landschap.
- Duidelijke begrenzing door een grillig gevormde ringdijk, ringsloot of oude hogere oeverlanden.

De Blijkmeerpolder en de Etersheimerbraak zijn twee kleine droogmakerijen binnen de versterkingsopgave. Bij de Blijkmeerpolder veranderen de kenmerkende randen in lichte mate omdat de rand iets wordt verhoogd en verbreed. Deze aantasting is acceptabel omdat het een relatief kleine aantasting betreft. De Etersheimerbraak wordt door de toepassing van een buitenwaartse asverschuiving niet aangetast. De landschappelijke kwaliteit van de droogmakerijen blijft behouden.

9.1.3.3 *Landschappelijke elementen aan de dijk*
Landschappelijke elementen aan de dijk zijn bijvoorbeeld oude braken en historisch voorland. Voorbeelden van voormalige braken zijn: de Heintjesbraak, de Moordenaarsbraak, de Bedijkte Waal en ook de Etersheimerbraak. Voorbeelden van historisch voorland zijn onder andere: de Rietkoog, Nespolder en Jan Hagelhoek. Veel van deze landschappelijke elementen zijn ook van aardkundige waarde.

De landschappelijke elementen zijn bij de dijkversterking zoveel mogelijk gespaard. Dit komt doordat de verbreding beperkt is gehouden (waardoor aantasting van buitendijks voorland beperkt is tot de rand) en veelal voor buitenwaartse asverschuiving is gekozen (waardoor binnendijks zoveel mogelijke elementen intact kunnen blijven). In enkele modules zijn de randen van landschappelijke elementen aangetast. Bij één van de 15 modules betreft dit kleine elementen, zoals de teensloten aan de voet van de dijk. Bij zes van de 15 modules worden de randen van een aantal bijzondere elementen aangetast. Het gaat daarbij om de volgende elementen: de voorlanden Rietkoog, de Nespolder en IJdoorn, en de braken de Heintjesbraak, het Barnegat, het Kinselmeer en de Verlande Braak. De elementen zelf blijven behouden, het gaat om aantasting van een relatief kleine oppervlakte, om een deel van de rand van de elementen. Het grootste deel van de elementen blijft gespaard.

Doorkijk naar de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie 2018
In de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie (2018) is de provincie Noord-Holland onderverdeeld in twintig landschappelijke eenheden (zogenaamde ensembles) en tien provinciale structuren. Van elk ensemble en structuur geeft de Leidraad een beschrijving van de context, ontstaansgeschiedenis en dynamiek van het gebied. Vervolgens wordt een analyse gegeven van de drie belangrijkste provinciale kernwaarden:

1. *Landschappelijke karakteristiek* (landschapstypen en kenmerken van het landschap);
2. *Openheid en ruimtebeleving* (beleving van de ruimte);
3. *Ruimtelijke dragers* (driedimensionale lijnen en structuren zoals dijken en bebouwingslinten).

De versterkingsopgave omvat drie ensembles: West-Friesland Midden, Zeevang en Waterland. Relevant is verder de structuur van de Westfriese Omringdijk.

Beoordeling effecten kernwaarden ensembles
Het ensemble West-Friesland Midden is een oud zeekleilandschap en herkenbaar aan de lange veenlinten en opstrekkende verkaveling haaks op de linten. Vanaf de dijk is er vaak zicht naar beide zijden. De Westfriese Omringdijk markeert de begrenzing van het oude zeekleilandschap en is door het kenmerkende dijkprofiel en de grote hoogte goed herkenbaar in het landschap. De kernwaarden van het ensemble West-Friesland Midden worden door de Versterking niet aangetast.

Het ensemble Zeevang is een veenpolderlandschap met een paar kleine droogmakerijen en buitendijkse voorlanden. Zeevang heeft een regelmatige veerverkaveling met smalle lange kavels en langgerekte dorpslinten. Langs de Markermeerdijken zijn diverse braken in het veenpolderlandschap terug te vinden. Eén van de kernkwaliteiten van het ensemble is de zeer grote openheid. De meest prominente ruimtelijke dragers zijn de Westfriese Omringdijk en de Markermeerdijken. Door het grotere ruimtebeslag van de dijkversterking wordt een klein deel van het typische verkavelings- en slotenpatroon aangetast in Module 4 De Kogen en Module 9 Broeckgouw Edam. Deze aantasting beperkt zich tot de randen van de polders. Ook de rand van het voorland de Rietkoog wordt aangetast. Het gaat hierbij om een relatief klein oppervlak, het grootste deel van het voorland blijft bespaard. De kernwaarden van het gehele ensemble Zeevang blijven dan ook behouden.

Het ensemble Waterland wordt grotendeels bepaald door een waterrijk veenpolderlandschap met een onregelmatig, vaak historisch verkavelingspatroon. Het veenpolderlandschap heeft een open karakter. In het veenpolderlandschap liggen een aantal droogmakerijen die in vorm, gebruik en hoogteligging contrasteren met het veenpolderlandschap. De meest prominente ruimtelijke drager

is de Waterlandse Zeedijk met grillig traject door de vele dijkdoorbraken. In een aantal modules worden de randen van het voorland of de binnendijkse braken aangetast. Het gaat daarbij om de volgende gebieden: de Nespolder en polder IJdoorn, en de braken het Barnegat, het Kinselmeer en de Verlande Braak. Bij de droogmakerij de Blijkmeerpolder wordt de rand iets verhoogd en verbreed. Deze aantasting is acceptabel omdat het een relatief kleine aantasting betreft. De kernwaarden van het ensemble Waterland blijven behouden.

Beoordeling effecten kernwaarden structuren
De Westfriese Omringdijk heeft een karakteristiek kronkelig verloop door de restanten van vroegere dijkdoorbraken. Het vrije zicht aan weerszijden van de dijk en het contact met het water ondersteunen het autonome karakter van de dijk. Door het markante profiel en de vaak steile hoge talud vormt de Westfriese Omringdijk een belangrijke ruimtelijke drager in het landschap. De Westfriese Omringdijk blijft grotendeels behouden in de huidige staat.

9.1.4 Beeldkwaliteitsplan Westfriese Omringdijk

Het Beeldkwaliteitsplan voor de Westfriese Omringdijk is van toepassing op het meest noordelijke deel van de Markermeerdijken, het gedeelte dat onderdeel is van de Westfriese Omringdijk. In het Beeldkwaliteitsplan voor de Westfriese Omringdijk worden een aantal landschappelijke waarden van deze historische dijk genoemd, dit zijn:

1. Openheid;
2. Het zicht van en naar de dijk;
3. De continuïteit van het dijkprofiel;
4. De relatie tussen dijk en ‘kralensnoer’ van landschapselementen;
5. De herkenbaarheid van de verschillende dijktracés.

De historische dijk zelf is op een groot deel van het traject binnen het plangebied gespaard, omdat ter hoogte van het Hoornse Hop een oeverdijk wordt aangelegd. De openheid (1) blijft bestaan, omdat de brede lage oeverdijk zodanig is vormgegeven dat men er overheen kijkt vanaf de huidige kruin van de dijk. Hierdoor blijft het zicht op de stad Hoorn en het zicht op het open water van het Hoornse Hop behouden. Het zicht van en naar de dijk (2) blijft behouden door het tussenwater tussen de huidige dijk en de oeverdijk. Met het behoud van de huidige dijk zijn in dit deel van het plangebied de continuïteit van het dijkprofiel (3), de relatie tussen dijk en landschapselementen (4) en de herkenbaarheid van het dijktracé (5) dan ook integraal behouden. Tegenover de binnenstad van Hoorn wordt de historische dijk voorzien van een bredere buitenberm. Ook hierbij blijven de historische dijk en de historische kruin van de dijk en daarmee de continuïteit van het dijkprofiel (3) behouden. Tevens blijven de openheid (1), het zicht van en naar de dijk (2), de relatie met de stad Hoorn (4) en de herkenbaarheid van dit dijktracé (5) behouden. De enige uitzondering hierop vormt de versterking (buitenwaarts) bij de Bedijkte Waal, waardoor de Westfriese Omringdijk hier sterk in breedte toeneemt, en de bocht ruimer wordt. Ter hoogte van de Rietkoog wordt vooral de binnenberm verbreed en verhoogd, het traject wijzigt daar niet. Wel wordt de kruin iets minder herkenbaar door het geringere hoogteverschil tussen kruin en binnenberm. De continuïteit van de Westfriese Omringdijk wordt door de versterking niet verminderd: de kruin blijft in het landschap herkenbaar aanwezig bij de versterkte delen (5), de openheid verandert niet (1) en het zicht van en naar de dijk blijft intact (2). De relatie van de dijk en het met de dijk verbonden landschapselement – de Bedijkte Waal – is hetzelfde (4).

Voor de herkenbaarheid van het deeltraject Markermeerdijken in de Westfriese Omringdijk zijn in het beeldkwaliteitsplan de volgende ruimtelijke aanbevelingen ter toetsing opgenomen:

1. *Water tegen de dijk behouden;*
   Het water aan de buitendijkse teen van de dijk is behouden. Het is echter wel veel smaller geworden, door de aanwezigheid van de oeverdijk (module 2 en 3).
2. *Wanneer nieuw voorland nodig is blijft dit bij voorkeur kleinschalig en smal, in elk geval laag en extensief ingericht;*
   De oeverdijk is vergelijkbaar met een nieuw voorland. Het nieuwe voorland, is niet kleinschalig en smal, maar lang en breed. De oeverdijk is overwegend laag, met een lage kruin, en is overwegend extensief ingericht. Het nieuwe voorland is zo laag, dat men vanaf de huidige dijk over de oeverdijk kan kijken. Hiermee beantwoordt de oeverdijk aan de eis "in elk geval laag en extensief ingericht".
3. *Voorlanden en vooroevers worden open gehouden;*
   Het nieuwe voorland wordt open gehouden, waardoor uitzicht op de beeldbepalende stadsrand van Hoorn en het open water van het Hoornse Hop achter de oeverdijk mogelijk blijft.
4. *Binnendijkse natte natuur wordt versterkt dan wel behouden;*
   De natte natuur binnendijks blijft in zijn geheel behouden. Buitendijks is een zone met natte natuur toegevoegd tussen de huidige dijk en de oeverdijk. Aan de waterzijde van de oeverdijk is sprake van een geleidelijke land-waterovergang. Op het meest zuidelijke deel van de oeverdijk (module 3) vindt natuurcompensatie plaats.
5. *Weg op de kruin handhaven, Noordse steen aan de waterzijde laten terugkomen;*
   De weg op de kruin is behouden op die plaatsen waar de weg in de huidige situatie ook op de kruin ligt. De Noordse steen op het dijkprofiel zelf is behouden, omdat een groot deel van het dijklichaam zelf behouden is met de aanleg van de oeverdijk (module 2 en 3). Bij de binnenstad van Hoorn (module 1) verdwijnt de Noordse steen op het buitentalud door de aanleg van een buitenberm. Bij de kaap van de Bedijkte Waal wordt Noordse steen teruggeplaatst op het verlegde buitentalud.
6. *Bij dijkversterking kansen voor realisatie van pleisterplekken en rustplaatsen.*
   Pleisterplekken en rustplaatsen voor recreanten zijn behouden op de bestaande Markermeerdijken voor zover ze er zijn. Er worden tevens nieuwe plekken gerealiseerd op de oeverdijk.

De Westfriese Omringdijk is grotendeels behouden in de huidige staat. Bij nieuwe delen van het bestaande traject (Bedijkte Waal en Rietkoog, binnenstad Hoorn) is zorgvuldig met bestaande waarden omgegaan.

Door de aanleg van de oeverdijk wordt voorkomen dat ingrijpende maatregelen aan de cultuurhistorisch monumentale Westfriese Omringdijk zelf nodig zijn. Waar de oeverdijk wordt aangelegd blijft de Westfriese Omringdijk behouden in de huidige staat. Het nieuwe voorland is weliswaar breed, maar laag en overwegend extensief ingericht. De openheid wordt bovendien slechts beperkt aangetast, omdat de oeverdijk laag gehouden is, en het zicht op het open water van het Hoornse Hop en de stad Hoorn behouden blijft. Hiermee is de oeverdijk aanvaardbaar.

9.2 Natuur

In het kader van Natuur ligt de focus op de volgende onderwerpen:

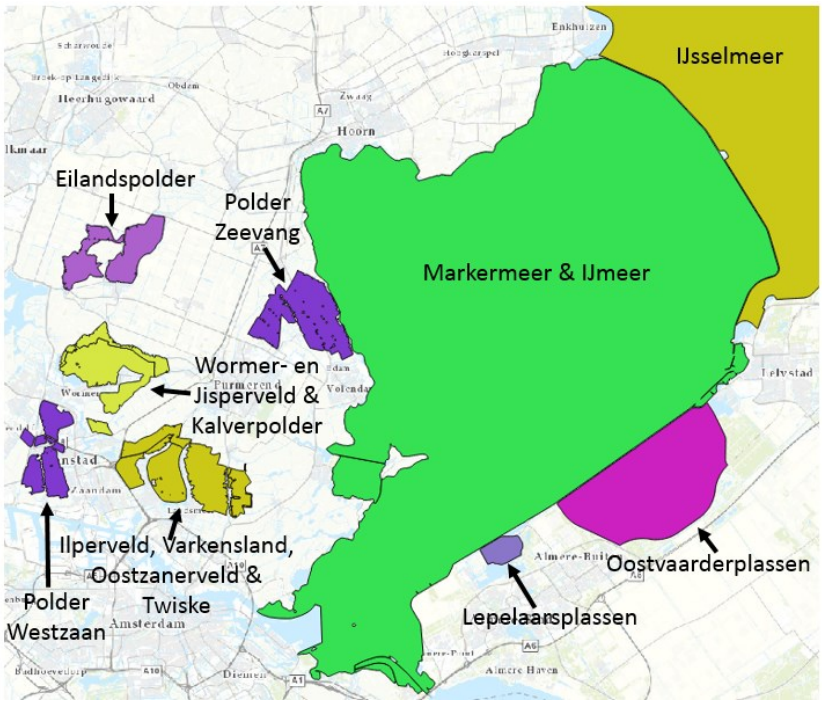
1. Natura 2000-gebieden (bescherming via de Wet natuurbescherming, aspect gebiedsbescherming);
2. Natuurnetwerk Nederland en Ecologische Verbindingszones, Weidevogelleefgebied (bescherming via de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV));
3. Soortenbescherming (bescherming via de Wet natuurbescherming, aspect soortenbescherming).

Deze onderwerpen zijn uitgebreid beschreven in de volgende onderzoeken:
Passende Beoordeling, Toetsing NNN en Weidevogelleefgebieden en Soortenbeschermingstoets (deze onderzoeken zijn opgenomen in bijlage 8.1, 8.2 en 8.3 van het Bijlagenboek). Er is een vergunning en een ontheffing aangevraagd, te weten: vergunning Wet natuurbescherming in het kader van gebiedsbescherming en ontheffing Wet natuurbescherming in het kader van soortenbescherming.

In de onderstaande paragrafen worden de genoemde onderwerpen en effecten op de bijzondere natuurwaarden beschreven.

9.2.1 Invloed op Natura 2000-gebieden

De Versterking is deels gelegen binnen een Natura 2000-gebied. Verder zijn in de omgeving meer Natura 2000-gebieden gelegen, zie figuur 49. Plannen en projecten mogen niet leiden tot significante effecten op deze Natura 2000-gebieden. De Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor specifieke habitats en soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld. Wanneer effecten leiden tot het in gevaar komen van deze instandhoudingsdoelstellingen, dan zijn deze effecten significant. In de volgende tekst zijn de effecten opgesplitst in gebruiksfase en aanlegfase, omdat deze leiden tot wezenlijk andere effecten.



Figuur 49: Natura 2000-gebieden

9.2.1.1 *Effecten gebruiksfase*

Langs de dijk liggen twee Natura 2000-gebieden: Markermeer & IJmeer en Polder Zeevang. In de Passende Beoordeling, inclusief voortoets, is onderzoek gedaan naar de effecten van de Versterking op Natura 2000-gebieden. Effecten in de gebruiksfase zijn het gevolg van verstoring door beweging en geluid door recreanten. Ruimtebeslag is een permanent effect, maar omdat het optreedt in de aanlegfase, is het daar behandeld.

Tabel 17 geeft een compleet overzicht van de habitattypen en kwalificerende soorten en de impact van verwachte effecten hierop tijdens de gebruiksfase. In de Passende Beoordeling is geconcludeerd dat er geen sprake is van een significant negatief effect, omdat de instandhoudingsdoelstellingen als gevolg van effecten in de gebruiksfase niet in gevaar komen.

Tabel 17: Effecten gebruiksfase Natura 2000-gebieden

Soort	Effecten gebruiksfase
MARKERMEER & IJMEER	
Habitattypen	
Kranswierwateren	Geen effect
Habitatrichtlijnsoorten	
Rivierdonderpad	Geen effect
Meervleermuis	Geen effect, want geen nieuwe verlichting.
Vogelrichtlijnsoorten: Broedvogels	
Aalscholver	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Visdief	Geen effect. Huidige broedplaatsen kunnen weer gebruikt worden. Geen toename verstoring door recreatie.
Vogelrichtlijnsoorten: Niet-broedvogels	
Aalscholver	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Fuut	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Nonnetje	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Dwergmeeuw	Soort komt niet voor langs het te versterken traject, effecten zijn uitgesloten.
Zwarte stern	Soort komt niet voor langs het te versterken traject, effecten zijn uitgesloten.
Grote zaagbek	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Lepelaar	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Kuifeend	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Toppereend	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Brilduiker	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Tafeleend	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Meerkoet	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Krakeend	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Krooneend	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Grauwe gans	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Brandgans	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Smient	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.
Slobeend	Beperkte toename verstoring, significant effect uitgesloten.

Soort	Effecten gebruiksfase
POLDER ZEEVANG	
Vogelrichtlijnsoorten: Niet-broedvogels	
Kleine Zwaan	Geen effect
Kolgans	Geen effect
Grauwe Gans	Geen effect
Brandgans	Geen effect
Smient	Geen effect
Goudplevier	Geen effect
Kievit	Geen effect
Grutto	Geen effect
Wulp	Geen effect

9.2.1.2 *Effecten aanlegfase*

In de aanlegfase treden effecten op als het gevolg van werkzaamheden aan de dijk en aanleg van tijdelijke voorzieningen (bijvoorbeeld voorbelasting, tijdelijke toegangsgeulen, depots met gebaggerd materiaal, loswallen). Dit zijn de volgende effecten:

- ruimtebeslag op leefgebieden van kwalificerende soorten;
- verstoring van individuen door aanwezigheid van personeel en materieel wat leidt tot een toename van visuele prikkels, geluid en licht;
- vertroebeling van het Markermeer door de werkzaamheden waardoor de geschiktheid van leefgebieden afneemt;
- vermesting en verzuring als gevolg van het gebruik van machines wat kan leiden tot veranderende vegetatie en verminderde geschiktheid van leefgebieden (zie ook paragraaf 10.1.5 voor meer informatie over de Luchtkwaliteit in het algemeen). In het Programma Aanpak Stikstof (PAS) is voor het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) een reservering van de stikstofdepositie gemaakt voor de tijdelijke uitstoot die gepaard gaat met de werkzaamheden van het HWBP. De Versterking maakt gebruik van een deel van deze ruimte. Het PAS is reeds getoetst en daarmee zijn significant negatieve effecten als gevolg van de stikstofdepositie uitgesloten.

Tabel 18 geeft een compleet overzicht van de habitattypen en kwalificerende soorten en impact van verwachte effecten hierop tijdens de aanlegfase. Waar effecten mogelijk leiden tot het in gevaar komen van instandhoudingsdoelstellingen worden mitigerende maatregelen genomen, waarmee dit voorkomen wordt. Na de tabel zijn de mitigerende maatregelen beschreven.

Tabel 18: Effecten aanlegfase Natura 2000-gebieden

Soort	Effecten aanlegfase
MARKERMEER & IJMEER	
Habitattypen	
Kranswierwateren	Geen effect
Habitatrichtlijnsoorten	
Rivierdonderpad	Beperkte verstoring door onderwatergeluid, significant negatief effect uitgesloten.
Meervleermuis	Geen verstoring binnen Habitatrichtlijngebied, significant negatief effect uitgesloten.

Soort	Effecten aanlegfase
Vogelrichtlijnsoorten: Broedvogels	
Aalscholver	Beperkte verstoring en vertroebeling. Significant effect uitgesloten.
Visdief	Door waarborgen voldoende broedgelegenheid tijdens en na afronding van de werkzaamheden, geen significant effect. Beperkte verstoring, en vertroebeling. Significant effect uitgesloten.
Vogelrichtlijnsoorten: Niet-broedvogels	
Aalscholver	Beperkte verstoring en vertroebeling tijdens werkzaamheden. Significant effect uitgesloten.
Fuut	Door beperking verstoring in Hoornse Hop en Gouwzee in augustus en september geen significante effecten. Beperkte vertroebeling. Significant effect uitgesloten.
Nonnetje	Beperkte verstoring en vertroebeling tijdens werkzaamheden. Significant effect uitgesloten.
Dwergmeeuw	Soort komt niet voor langs het te versterken traject. Beperkte vertroebeling. Significant effect uitgesloten.
Zwarte stern	Soort komt niet voor langs het te versterken traject. Beperkte vertroebeling. Significant effect uitgesloten.
Grote zaagbek	Beperkte verstoring en vertroebeling tijdens werkzaamheden. Significant effect uitgesloten.
Lepelaar	Beperkte verstoring tijdens werkzaamheden, significant effect uitgesloten.
Kuifeend	Door beperking verstoring van belangrijke gebieden in de periode dat veel vogels aanwezig zijn, zijn significante effecten uitgesloten.
Toppereend	Beperkte verstoring tijdens werkzaamheden, significant effect uitgesloten.
Brilduiker	Beperkte verstoring tijdens werkzaamheden, significant effect uitgesloten.
Tafeleend	Beperkte verstoring tijdens werkzaamheden, significant effect uitgesloten.
Meerkoet	Beperkte verstoring tijdens werkzaamheden, significant effect uitgesloten.
Krakeend	Beperkte verstoring tijdens werkzaamheden, significant effect uitgesloten.
Krooneend	Beperkte verstoring tijdens werkzaamheden, significant effect uitgesloten.
Grauwe gans	Door beperking verstoring rustgebied in Markermeer ter hoogte van Hoornse Hop, Gouwzee en Waterland in december geen significante effecten.
Brandgans	Beperkte verstoring tijdens werkzaamheden, significant effect uitgesloten.
Smient	Door beperking verstoring rustgebied in Markermeer ter hoogte van Polder Zeevang en Waterland in de periode oktober t/m maart geen significante effecten.
Slobeend	Beperkte verstoring tijdens werkzaamheden, significant effect uitgesloten.
POLDER ZEEVANG	
Vogelrichtlijnsoorten: Niet-broedvogels	
Kleine Zwaan	Enige verstoring tijdens werkzaamheden, geen significant effect.
Kolgans	Enige verstoring tijdens werkzaamheden, geen significant effect.
Grauwe Gans	Enige verstoring tijdens werkzaamheden, geen significant effect.
Brandgans	Enige verstoring tijdens werkzaamheden, geen significant effect.
Smient	Door beperking verstoring geen significante effecten.
Goudplevier	Door beperking verstoring geen significante effecten.
Kievit	Enige verstoring tijdens werkzaamheden, geen significant effect.
Grutto	Door beperking verstoring geen significante effecten.
Wulp	Door beperking verstoring geen significante effecten.

9.2.1.3 *Mitigerende maatregelen*

De mitigerende maatregelen in tabel 19 richten zich op het voorkomen van significante effecten op kwalificerende soorten als gevolg van de werkzaamheden. De maatregelen worden met name genomen om verstoring tijdens de uitvoering te beperken. De maatregelen zijn nader omschreven in de Passende Beoordeling en zijn vastgelegd in de vergunning Wet natuurbescherming.

Tabel 19: Mitigerende maatregelen voor Natura 2000-gebieden.

Kwalificerende soort	Maatregel	Beschrijving	Periode	Locatie
MARKERMEER & IJMEER				
Visdief	Tijdelijke alternatieve broedplaatsen	De alternatieve broedplaats is voor het begin van het eerste broedseizoen van de uitvoeringsperiode gereed en hier vindt gedurende het broedseizoen geen verstoring plaats. De alternatieve broedplaats bestaat uit een speciaal ingericht ponton. Deze ligt voor de kust ter hoogte van module 3/4, buiten de verstoringszone van 350 meter van de werkzaamheden. Het ponton wordt buiten de vaargeul en niet verder dan 350 tot 500 meter van het land geplaatst.	Elk jaar van 15 april tot 1 september (ponton kan gehele werkperiode blijven liggen, maar kan eventueel buiten het broedseizoen verplaatst worden).	De Hulk Module 3 Schardam Module 4
Visdief	Ongeschikt houden potentiële broedlocaties tijdens broedperiode.	Door in het broedseizoen continu te blijven werken/verstoren op de oeverdijk en de huidige broedlocaties is vestiging van visdiefjes te voorkomen. Verstoring kan bestaan uit heen- en weer rijden of bijvoorbeeld tijdelijk (niet permanent in verband met gewenning) roofvogelvliegers plaatsen, of andere vormen van verstoring. Rustige perioden duren maximaal twee dagen. Vestiging van visdiefjes is mogelijk wanneer de werkzaamheden voor langere periode worden onderbroken. Indien visdiefjes tot broeden zijn gekomen, worden rondom die locatie geen werkzaamheden verricht tot het einde van het broedseizoen.	15 april tot 1 augustus (broedseizoen loopt door tot 1 september, maar laat in het seizoen worden geen nieuwe legsels begonnen)	Huidige broedlocaties: De Hulk Module 3 Schardam Module 4 Hoeckelingsdam Module 15 Oeverdijk Module 2 en 3
Fuut	Fasering werkzaamheden	Er wordt op maximaal 50% van de aangegeven trajecten tegelijkertijd aan de dijk. Deze werklocatie kan zich met enkele honderden meters per dag langs het dijktraject verplaatsen. Werklocaties liggen minimaal 2 km uit elkaar. Hulpvaartuigen zoals survey boten, bemanningswissel vaartuigen etc. dienen dezelfde vaarroutes aan te houden als het groot materieel.	1 augustus tot 1 oktober	Hoornse Hop Module 1 t/m 4 Gouwzee Module 11

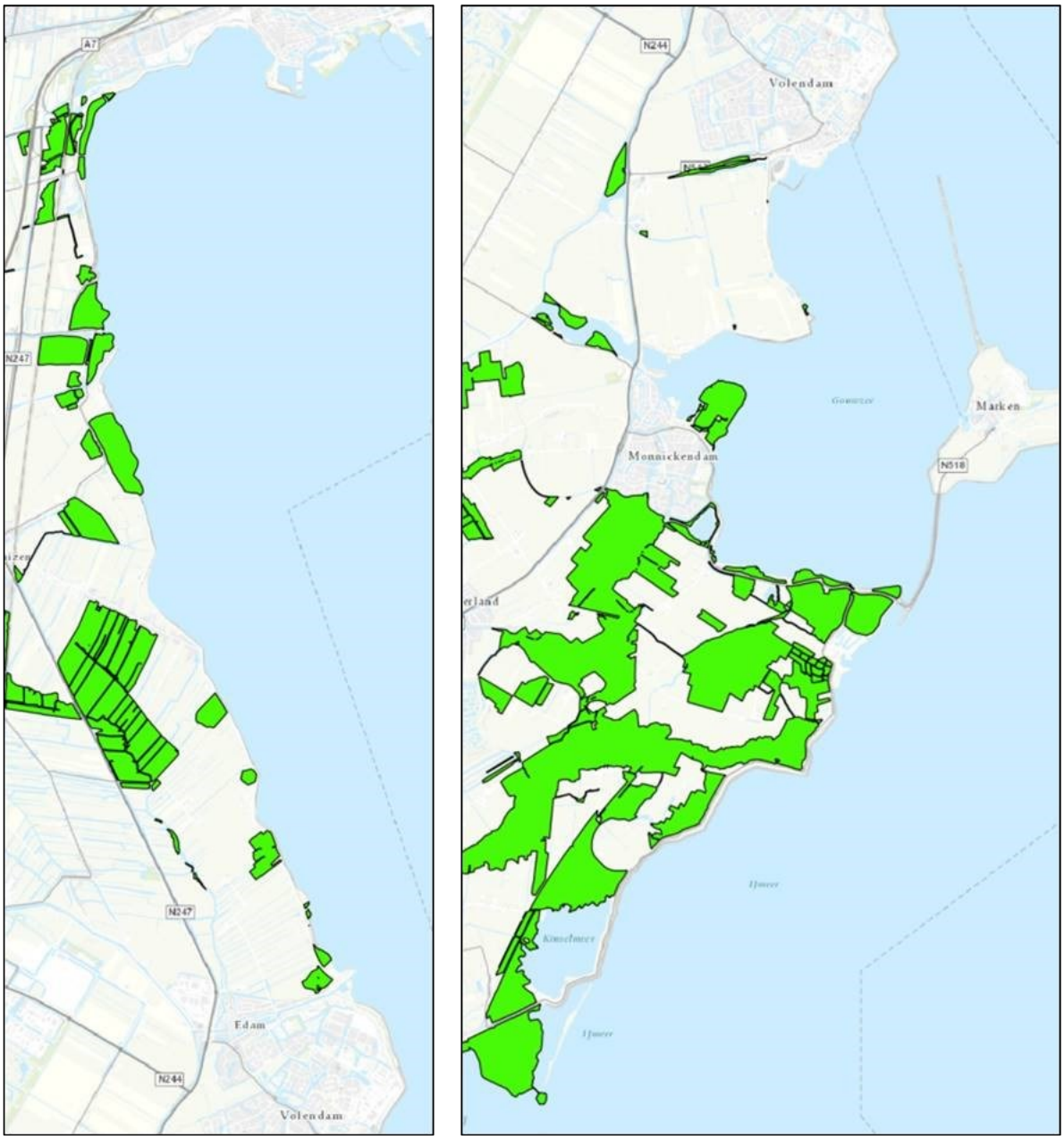
Kwalificerende soort	Maatregel	Beschrijving	Periode	Locatie
Kuifeend	Fasering werkzaamheden	Er worden in de aangegeven periode geen werkzaamheden uitgevoerd die verstoring richting de Gouwzee veroorzaken. Dit zijn alle werkzaamheden waarbij op of aan de buitenzijde van de dijk machines worden gebruikt.	1 oktober tot 1 december	Gouwzee Module 11 en 12
		Er wordt op maximaal 50% van het traject tegelijkertijd aan de dijk gewerkt. Deze werklocatie kan zich met enkele honderden meters per dag langs het dijktraject verplaatsen. Werklocaties liggen minimaal 2 km uit elkaar. Hulpvaartuigen zoals survey boten, bemanningswissel vaartuigen etc. dienen dezelfde vaarroutes aan te houden als het groot materieel.	1 oktober tot 1 december	Waterland Module 15 (tussen Polder IJdoorn en Kaap Kinselmeer, sectie EA10B en EA11)
Smient	Fasering werkzaamheden	Er wordt op maximaal 50% van de aangegeven trajecten tegelijkertijd aan de dijk gewerkt. Deze werklocatie kan zich met enkele honderden meters per dag langs het dijktraject verplaatsen. Werklocaties liggen minimaal 2 km uit elkaar. Hulpvaartuigen zoals survey boten, bemanningswissel vaartuigen etc. dienen dezelfde vaarroutes aan te houden als het groot materieel.	1 oktober tot 1 april	Polders tussen Schardam en Edam Module 4 t/m 7
				Gouwzee Module 11*
				Waterland Module 13 t/m 15
Grauwe gans	Fasering werkzaamheden	Er wordt op maximaal 50% van de aangegeven trajecten tegelijkertijd aan de dijk gewerkt. Deze werklocatie kan zich met enkele honderden meters per dag langs het dijktraject verplaatsen. Werklocaties liggen minimaal 2 km uit elkaar. Hulpvaartuigen zoals survey boten, bemanningswissel vaartuigen etc. dienen dezelfde vaarroutes aan te houden als het groot materieel.	1 december tot 1 januari.	Zeevang Module 4 t/m 7
				Gouwzee Module 11

Kwalificerende soort	Maatregel	Beschrijving	Periode	Locatie
POLDER ZEEVANG				
Smient	Fasering werkzaamheden	Er wordt op maximaal 50% van de aangegeven trajecten tegelijkertijd aan de dijk gewerkt. Deze werklocatie kan zich met enkele honderden meters per dag langs het dijktraject verplaatsen. Werklocaties liggen minimaal 2 km uit elkaar. Hulpvaartuigen zoals survey boten, bemanningswissel vaartuigen etc. dienen dezelfde vaarroutes aan te houden als het groot materieel.	1 oktober tot 1 april	Zeevang Module 7
		Binnendijks geen werkzaamheden tussen dijkpaal 62 en 66.		Zeevang Module 7 Dijkpaal 62-66
Goudplevier	Fasering werkzaamheden	Er wordt op maximaal 50% van de aangegeven trajecten tegelijkertijd aan de dijk gewerkt. Deze werklocatie kan zich met enkele honderden meters per dag langs het dijktraject verplaatsen. Werklocaties liggen minimaal 2 km uit elkaar. Hulpvaartuigen zoals survey boten, bemanningswissel vaartuigen etc. dienen dezelfde vaarroutes aan te houden als het groot materieel.	1 oktober tot 1 april	Zeevang Module 7
Wulp	Fasering werkzaamheden	Er wordt op maximaal 50% van de aangegeven trajecten tegelijkertijd aan de dijk gewerkt. Deze werklocatie kan zich met enkele honderden meters per dag langs het dijktraject verplaatsen. Werklocaties liggen minimaal 2 km uit elkaar. Hulpvaartuigen zoals survey boten, bemanningswissel vaartuigen etc. dienen dezelfde vaarroutes aan te houden als het groot materieel.	1 oktober tot 1 april	Zeevang Module 7
		Binnendijks geen werkzaamheden tussen dijkpaal 62 en 66.		Zeevang Module 7 Dijkpaal 62-66
Grutto	Fasering werkzaamheden	Er wordt op maximaal 50% van de aangegeven trajecten tegelijkertijd aan de dijk gewerkt. Deze werklocatie kan zich met enkele honderden meters per dag langs het dijktraject verplaatsen. Werklocaties liggen minimaal 2 km uit elkaar. Hulpvaartuigen zoals survey boten, bemanningswissel vaartuigen etc. dienen dezelfde vaarroutes aan te houden als het groot materieel.	1 oktober tot 1 april	Zeevang Module 7
		Binnendijks geen werkzaamheden tussen dijkpaal 62 en 66.	1 februari - 15 april	Zeevang Module 7 Dijkpaal 62-66

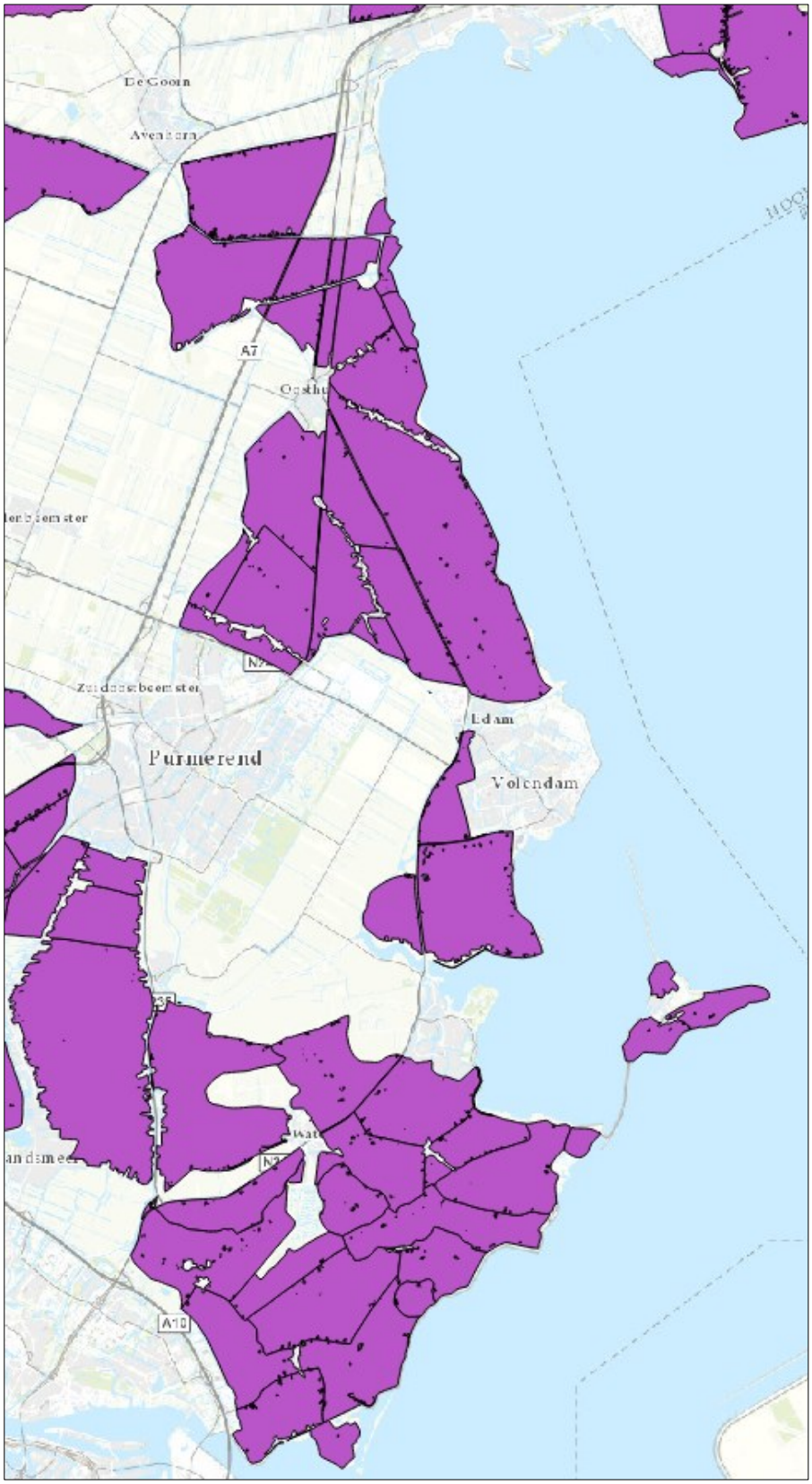
9.2.2 Invloed op Natuurnetwerk Nederland, Ecologische Verbindingzones en Weidevogelleefgebieden

Langs de dijk liggen gebieden die provinciaal beschermd zijn: het Natuurnetwerk Nederland (NNN), Ecologische Verbindingzones (EVZ's) en Weidevogelleefgebieden. In deze paragraaf wordt ingegaan op de relevante effecten voor deze provinciaal beschermde gebieden.

Het NNN en EVZ's zijn beschermd ingevolge artikel 19 van de PRV. Weidevogelleefgebieden ingevolge artikel 25 van de PRV. Figuur 50 geeft de ligging van het NNN weer en figuur 51 de ligging van weidevogelleefgebied.



Figuur 50: Ligging NNN (groen) tussen Hoorn-Edam (links) en Volendam-Amsterdam (rechts)



Figuur 51: Ligging weidevogelleefgebieden (paars) tussen Hoorn-Amsterdam

9.2.2.1 *Natuurnetwerk Nederland, Ecologische Verbindingzones*

De effecten op het NNN zijn relevant voor zover het ruimtebeslag en permanente veranderingen van verstoring betreft. Deze zaken tasten de wezenlijke waarden en kenmerken aan en zijn niet zonder meer te herstellen in de gebruiksfase. Het tijdelijke ruimtebeslag is het gevolg van de ruimte die het ontwerp inneemt en de ruimte die nodig is om het ontwerp te realiseren. Het tijdelijke ruimtebeslag wordt gezien als permanent ruimtebeslag: omdat herstel niet zeker is, is uitgegaan van permanent verlies. Met deze achtergrond is gekozen om geen onderscheid te maken in aanleg- of gebruiksfase. Voor het NNN zijn alle effecten meegenomen die voortduren ook nadat werkzaamheden zijn afgerond, ongeacht of deze effecten optreden in de aanleg- of gebruiksfase.

Ruimtebeslag en verstoring door geluid en beweging leiden tot het kleiner worden en verstoring van de rust van provinciaal beschermde gebieden. Dit geldt voor het NNN. Effecten op EVZ's zijn uitgesloten omdat deze op aanzienlijke afstand van de dijk zijn gelegen. De Versterking vindt hoofdzakelijk plaats door een aanpassing van de huidige dijk en dat betekent dat daar waar NNN langs de dijken is gelegen, snippers en randen van aanliggende NNN-gebieden opgaan in de versterkte dijk. In totaal leidt dit tot een areaal verlies van meer dan 15,9 hectare. In tabel 20 is dit areaal nader gespecifieerd per natuurbeheertype. Verder is er plaatselijk sprake van een verandering van verstoring door een verandering in de locatie van de fietspaden.

Tabel 20: Totaal ruimtebeslag per natuurbeheertype

Natuurbeheertype	Ruimtebeslag in ha (voor de berekening zijn onafgeronde getallen gebruikt)
A01.01 Weidevogelgebied	1,0
N05.01 Moeras	1,2
N06.01 Veenmosrietland en moerasheide	0,4
N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland	1,2
N12.04 Zilt en overstromingsgrasland	7,4
N13.01 Vochtig weidevogelgrasland	3,5
L02.01 Fortterrein*	0,2
Geen natuurbeheertype	0,9
TOTAAL	15,9

* Let op: fortterreinen zijn - naast cultuurhistorische waarden - ook rijk aan natuurwaarden. In dit geval gaat het voor het ruimtebeslag echter om een strook grasland dat aan de binnenzijde van de dijk ligt (maar buiten de gracht van het fort). De waarden hiervan zijn vergelijkbaar met andere graslanden waar ruimtebeslag op plaatsvindt en zijn niet wezenlijk anders ondanks de ligging nabij het fort.

Verloren natuurwaarden worden niet teruggebracht op de plaats waar deze verdwijnen. De natuurwaarden die verdwijnen liggen als snippers verspreid langs het dijktraject. De oppervlakte hiervan is in totaal 15,9 ha. Voor de compensatie van deze snippers is gekozen voor bundeling van deze snippers tot één groot natuurgebied (van 42,2 – 77,5 ha) als onderdeel van de oeverdijk bij Hoorn, zie ook figuur 46. Het voordeel van deze bundeling van compensatie is dat hiermee per saldo meer natuurwaarde wordt gerealiseerd. Tevens is realisatie van natuurgebieden van de omvang als voorzien in het project binnendijks niet mogelijk vanwege ruimtegebruik en conflict met bestaande functies (waaronder weidevogelleefgebieden).

Ondanks het optreden van effecten op het NNN kan de Versterking worden uitgevoerd als wordt voldaan aan de eisen die zijn gesteld in artikel 19 van de PRV. Voor het NNN heeft een toetsing aan artikel 19, lid 3, onderdeel a en artikel 19, lid 4 van de PRV plaatsgevonden. Hierbij staat centraal of het project plaatsvindt in het kader van een groot openbaar belang, er geen reële andere mogelijkheden zijn en de negatieve effecten beperkt worden en voor de overblijvende effecten wordt gecompenseerd (lid 3, onderdeel a) en zijn voorwaarden waaronder een ontheffing verleend kan worden indien aan bepaalde voorwaarden met betrekking tot de ruimtelijke kwaliteit wordt voldaan (lid 4). Deze toetsing is succesvol doorlopen omdat er geen aanvaardbaar alternatief is dat leidt tot minder effecten op natuur en de werkzaamheden plaatsvinden in het kader van een groot openbaar belang, de hoogwaterveiligheid. Bovendien zijn maatregelen genomen om effecten te beperken en vindt compensatie plaats van de resteffecten op de oeverdijk (met uitzondering van de weidevogels, deze compensatie is meegenomen bij de compensatie van de weidevogelleefgebieden). Het verlies van wezenlijke waarden en kenmerken beperkt zich tot de omvang van de gebieden (ruimtebeslag), de compensatie brengt deze omvang terug (tegenover een verlies van 15,9 ha van het NNN staat het realiseren van 42,2 ha tot 77,5 ha NNN) en draagt bovendien ook bij aan andere wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN door het terugbrengen van bloemrijke graslanden, rietrijke oevers en moerassen die leefgebieden vormen voor soorten als snor, roerdomp, ringslang en noordse woelmuis. Het aanleggen en beheer van een dergelijk gebied zorgt dat aan de voorwaarden die gesteld zijn in artikel 19, lid 3, onderdeel a, artikel 19, lid 4 van de Verordening ruimte en de bijbehorende regels uit het Uitvoeringsbeginsel compensatie van de Provincie wordt voldaan.

9.2.2.2 *Weidevogelleefgebieden*

Effecten op weidevogelleefgebieden zijn het gevolg van ruimtebeslag en verstoring. Ruimtebeslag op weidevogelleefgebieden vindt plaats over een oppervlakte van 61,7 ha op smalle stroken langs het grootste deel van het dijktraject (daarbij komt ook nog 3,5 ha ruimtebeslag op de Vochtige weidevogelgraslanden). Een toename van verstoring is het gevolg van een verandering van de ligging van de fietsverbinding.

Voor weidevogelleefgebieden heeft een toetsing plaatsgevonden aan artikel 25, lid 3 en lid 4 van de PRV. Voorwaarden voor een dergelijk project zijn dat er geen sprake is van een aanvaardbaar alternatief en het project een groot openbaar belang dient óf de netto verstoring op weidevogelleefgebieden mag niet toenemen.

Er is geen aanvaardbaar alternatief dat leidt tot wezenlijk minder effecten: de ligging van de weidevogelleefgebieden langs vrijwel de volledige lengte van de dijk maakt dat ieder initiatief dat leidt tot aanpassing van de dijk leidt tot ruimtebeslag. Over het grootste deel van het traject is gekozen voor een buitenwaartse versterking (inclusief oeverdijk), omdat hiermee de overlast voor omwonenden wordt beperkt en ook omdat hiermee waardevolle gebieden zoveel mogelijk worden gespaard. Het is echter niet te voorkomen dat beperkt ruimtebeslag binnendijks of op voorlanden buitendijks (ook Weidevogelleefgebieden) aan de orde zal zijn. De weidevogelleefgebieden zijn wijd verspreid aan de binnen- en buitenzijde van de dijk: gezien de ligging van de weidevogelleefgebieden leidt een aanpassing van de dijk vrijwel altijd tot ruimtebeslag. Bovendien dient de Versterking een groot openbaar belang. Het verlies door ruimtebeslag betekent echter wel dat voor het ruimtebeslag gecompenseerd moet worden.

De compensatie moet voldoen aan de voorwaarden uit de Uitvoeringsregeling natuurcompensatie Noord-Holland van de Provincie Noord-Holland (hierna: Uitvoeringsregeling) en aan de voorwaarden als opgenomen in artikel 25, lid 4 van de PRV. De verloren weidevogelleefgebieden

worden niet teruggebracht op de oeverdijk, omdat de omstandigheden hier niet geschikt zijn. In samenwerking met de Agrarische Natuurvereniging Water, Land en Dijken is een compensatieplan (bijlage 8.30 van het Bijlagenboek) opgesteld om bestaande weidevogelleefgebieden van een hogere kwaliteit te voorzien, om daarmee de mogelijke daling van de weidevogelstand door de dijkversterking ongedaan te maken. In het plan zijn verschillende maatregelen opgenomen om de kwaliteit van bestaande weidevogelleefgebieden te verhogen. Hier kan gedacht worden aan het verhogen van waterpeilen, inzaaien met bloemrijke grasmengsel en tegengaan van predatie. Het project voldoet aan een van de uitzonderingsvoorwaarden geformuleerd in artikel 19, lid 3 van de PRV en aan de compensatie is invulling gegeven volgens de voorwaarden uit de Uitvoeringsregeling. Hiermee is de toetsing succesvol doorlopen. Er is geen aanvaardbaar alternatief, het project vindt plaats in het kader van een groot openbaar belang en er wordt gecompenseerd volgens de regels uit de Uitvoeringsregeling compensatie.

9.2.3 Soortenbescherming

Verspreid langs de dijk komen beschermde diersoorten voor. Met name de moerassen vormen geschikte leefgebieden voor beschermde dieren, maar ook de dijk zelf heeft een functie voor beschermde soorten als leefgebied. Overal langs de dijk zijn broedvogels te verwachten, vogels met een jaarrond beschermd nest komen niet voor langs het dijktraject. De noordse woelmuis en waterspitsmuis zijn soorten die verspreid langs de dijk in de moerassen voorkomen. De bunzing is een soort die incidenteel langs de dijk te verwachten is. Hermelijn en wezel zijn soorten die meer algemeen voorkomen. De dijk vormt voor beide soorten leefgebied maar tussen de steenbekleding zijn er mogelijk ook verblijfplaatsen aanwezig. Verschillende vleermuissoorten zijn overal langs de dijk te verwachten. Op de dijk bevinden zich geen verblijfplaatsen van vleermuizen, maar de dijk en omgeving vormen wel foerageergebied. Een soort die hierbij bijzonder opvalt, is de meervleermuis, die verblijft in kolonies in het binnenland en via watergangen naar het Markermeer vliegt om daar te foerageren. Verder vormt de kust van het Markermeer voor vleermuizen een migratieroute. Vooral in het zuidelijk deel van het dijktraject komt de ringslang voor. De leefgebieden bevinden vooral binnendijks in de moerassen, maar de dijk heeft ook een specifieke functie. Ringslangen overwinteren onder de steenbekleding van de dijk in holle ruimtes. Ten slotte komt in de omgeving van de dijk nog de rugstreeppad voor. De soort is in de huidige situatie niet op de dijk aanwezig, maar bij werkzaamheden kunnen omstandigheden ontstaan die aantrekkelijk zijn voor deze soort om zich te vestigen.

Effecten op beschermde soorten die leiden tot een overtreding van verbodsbepalingen zijn het gevolg van permanente effecten door ruimtebeslag op leefgebieden en tijdelijke effecten door verstoring door geluid en beweging en verlichting tijdens de werkzaamheden.

Tabel 21 geeft een compleet overzicht van beschermde soorten en de noodzaak tot het aanvragen van een ontheffing per beschermde soort.

Tabel 21: Overzicht van soorten, relevante artikelen en belangen waarvoor een ontheffing wordt aangevraagd voor beschermde soorten in het kader van de Wet natuurbescherming

Soort	Beschermings-categorie	Overtreding van artikel:	Ontheffing wordt aangevraagd vanwege belang:
Vogels	Vogelrichtlijn	Effecten worden voorkomen door het nemen van mitigerende maatregelen. Hierdoor worden effecten voorkomen. Voor vogels wordt geen ontheffing aangevraagd.	
Noordse woelmuis	Habitatrichtlijn	3.5, lid 1 3.5, lid 4	- Artikel 3.8 lid 5 sub b onder 3: In het belang van de volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten.
Waterspitsmuis	Andere soorten	3.10, lid 1a 3.10, lid 1b	- Artikel 3.10 lid 2 in verbinding met artikel 3.8 lid 5 sub b onder 3: In het belang van de volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten. - Artikel 3.10 lid 2 sub a: In het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daarop volgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied.
Bunzing	Andere soorten	Effecten worden voorkomen door het nemen van mitigerende maatregelen. Hierdoor worden effecten voorkomen. Voor deze soort wordt geen ontheffing aangevraagd.	

Soort	Beschermings-categorie	Overtreding van artikel:	Ontheffing wordt aangevraagd vanwege belang:
Hermelijn	Andere soorten	3.10, lid 1a 3.10, lid 1b	- Artikel 3.10 lid 2 in verbinding met artikel 3.8 lid 5 sub b onder 3: In het belang van de volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten. - Artikel 3.10 lid 2 sub a: In het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daarop volgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied.
Wezel	Andere soorten		
Meervleermuis	Habitatrichtlijn	Effecten worden voorkomen door het nemen van mitigerende maatregelen. Hierdoor worden effecten voorkomen. Voor deze soortgroep wordt geen ontheffing aangevraagd.	
Overige vleermuissoorten	Habitatrichtlijn	Effecten op deze soorten zijn uitgesloten. Voor deze soorten wordt geen ontheffing aangevraagd.	
Ringslang	Andere soorten	3.10, lid 1a 3.10, lid 1b	- Artikel 3.10 lid 2 in verbinding met artikel 3.8 lid 5 sub b onder 3: In het belang van de volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten. - Artikel 3.10 lid 2 sub a: In het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daarop volgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied.
Rugstreeppad	Habitatrichtlijn	Effecten worden voorkomen door het nemen van mitigerende maatregelen. Hierdoor worden effecten voorkomen. Voor deze soortgroep wordt geen ontheffing aangevraagd.	

Het is voor een aantal beschermde soorten noodzakelijk om mitigerende maatregelen te nemen om effecten te beperken. De maatregelen zijn opgenomen in tabel 22. Alleen voor de ringslang is het noodzakelijk om compenserende maatregelen te nemen voor het permanent verlies van winterverblijfplaatsen, deze maatregel is ook opgenomen in tabel 22. Voor de ringslang worden er op basis van de projectervaringen van de dijkversterking op Marken en in samenwerking met stichting RAVON nieuwe overwinteringsplaatsen in de dijk gecreëerd op plaatsen waar bekend is dat ringslangen overwinteren en daar waar potentie is voor uitbreiding van de populatie. Door monitoring in samenwerking met RAVON wordt bepaald of de nieuwe overwinteringsplekken een goed alternatief bieden. Als dit niet geval is, worden aanvullend maatregelen genomen die worden bepaald aan de hand van de resultaten van de monitoring. Vooralsnog wordt uitgegaan dat dergelijke maatregelen niet nodig zijn, omdat de gekozen oplossing de beste benadering is van de huidige situatie.

Bij het opstellen van natuurrapporten (onderdeel 8 van het Bijlagenboek) en de maatregelen op het gebied van natuur is reeds gebruik gemaakt van onafhankelijke expertise. De rapporten zijn opgesteld door adviesbureaus die geen onderdeel zijn van de Alliantie. Voor de maatregelen zijn adviezen van onder andere Ravon en de Zoogdiervereniging gebruikt. Verder zijn alle maatregelen ook in overleggen met natuur- en terreinbeherende organisaties afgestemd. Voor het vervolg is het bureau Ekoza aangetrokken om de protocollen op te stellen en de nadere begeleiding van werkzaamheden te doen. Er vindt monitoring plaats naar verschillende onderwerpen. Voor de monitoring worden al onafhankelijk experts (bijvoorbeeld Ravon) ingehuurd. Verder wordt onafhankelijke expertise betrokken als uit de evaluaties van monitoring blijkt dat niet de gewenste resultaten worden bereikt. In samenspraak met de experts wordt dan bepaald welke aanpassingen en/of aanvullende ingrepen en maatregelen noodzakelijk zijn.

De maatregelen, de periode waarin deze van toepassing is en de manier van werken zijn nader omschreven de Soortenbeschermingstoets (bijlage 8.3 van het Bijlagenboek) en komen uiteindelijk in de ontheffing Wet natuurbescherming.

Tabel 22: Mitigerende en compenserende maatregelen voor beschermde soorten in het kader van de Wet natuurbescherming

Beschermde soorten waarvoor maatregel vereist is: Doel van de maatregel	Relevante werkzaamheden/ activiteiten	Maatregel	Locatie (module) van de maatregel (niet per gelijk aan waar soorten zijn waargenomen)
Alle aanwezige diersoorten: voldoen aan de zorgplicht door het beperken van effecten	Heien	• De heiwerkzaamheden beginnen niet meteen op volle kracht. Voer de intensiteit van het heien langzaam op (zacht beginnen) om verstoring van dieren te beperken in het kader van de zorgplicht. • Bij werkzaamheden in het broedseizoen beginnen de heiwerkzaamheden voorafgaand aan het broedseizoen. Het heien wordt niet voor meer dan 2 kalenderdagen onderbroken. Voor het broedseizoen wordt de periode 1 maart tot 1 augustus aangehouden.	Gehele plangebied
Vogels: voorkomen van broedende vogels door ongeschikt maken broedgebieden Hermelijn, wezel, kleine grondgebonden zoogdieren, ringslang, amfibieën (vrijgestelde soorten): voorkomen van schade aan populaties door ongeschikt maken van leefgebieden	Alle werkzaamheden	• De werkzaamheden en bijbehorende activiteiten in het werkgebied beginnen voorafgaand het broedseizoen, hier wordt de periode 1 maart tot 1 augustus aangehouden. De werkzaamheden worden continu uitgevoerd zodat vogels in een rustigere periode niet alsnog tot broeden komen. • Als het niet mogelijk is om buiten het broedseizoen te werken, wordt het werkgebied kort gemaaid voorafgaand aan het broedseizoen en kort gehouden totdat de werkzaamheden zijn afgerond of het broedseizoen is afgelopen. De frequentie is afhankelijk van de vegetatie en de mate waarin deze kort genoeg blijft, maar het is belangrijk dat het gras kort (gazon) blijft. Dit betekent dat in ieder geval met een frequentie van 12 keer in de periode 1 maart tot 1 augustus gemaaid moet worden (circa twee keer per maand). • Het maaien beperkt zich tot het werkgebied tenzij anders aangegeven in de volgende maatregelen: aangrenzende delen waar geen werkzaamheden plaatsvinden worden niet kort gemaaid of gekapt tenzij dit in een mitigerende maatregel expliciet is aangegeven.	Gehele plangebied

Beschermde soorten waarvoor maatregel vereist is: Doel van de maatregel	Relevante werkzaamheden /activiteiten	Maatregel	Locatie (module) van de maatregel (niet per gelijk aan waar soorten zijn waargenomen)
Vogels: voorkomen van broedende vogels door ongeschikt maken broedgebieden Hermelijn, wezel, kleine grondgebonden zoogdieren, ringslang, amfibieën (vrijgestelde soorten): voorkomen van schade aan populaties door ongeschikt maken van leefgebieden	Alle werkzaamheden	Voor kale grond geldt dat dit mogelijk ook een broedplaats voor vogels kan vormen. Dit geldt in het bijzonder voor het broedgebied bij De Hulk, de oeverdijk, zodra het grondlichaam boven water komt, en voor de depots. Het is belangrijk om hier de volgende maatregelen te nemen: • Er wordt continu gewerkt op of aan de oeverdijk en in de depots waarmee wordt voorkomen dat er vogels tot broeden komen in het werkgebied of directe omgeving. • Wanneer is voorzien om gedurende periodes minder of geen werkzaamheden (minimaal twee kalenderdagen geen werkzaamheden) uit te voeren, moeten voorzieningen worden genomen om het broeden te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld door vliegers te plaatsen (zie figuur 52). Op het moment dat de werkzaamheden weer beginnen, moet de vlieger verwijderd worden. Het afwisselen van maatregelen zorgt ervoor dat de kans op gewenning minimaal blijft. **Figuur 52: Voorbeeld van een vlieger die een verschrikkende werking heeft** Op het moment dat vogels zich wel op de oeverdijk of in het depot vestigen, ondanks alle maatregelen, moet het nest worden afgezet zodat er niet overheen gereden wordt. In dat geval komt de functionaliteit van het nest niet in gevaar tijdens de werkzaamheden: de vogels hebben zich immers tijdens de werkzaamheden gevestigd en verstoring is dus niet aan de orde. Op deze manier blijft de functionaliteit van het nest behouden. Als de functionaliteit van het nest op enig moment door de werkzaamheden in geding dreigt te komen, zullen de werkzaamheden in de nabijheid van het nest worden gestaakt.	Gehele plangebied

Beschermde soorten waarvoor maatregel vereist is: Doel van de maatregel	Relevante werkzaamheden /activiteiten	Maatregel	Locatie (module) van de maatregel (niet per gelijk aan waar soorten zijn waargenomen)
Noordse woelmuis en waterspitsmuis: voorkomen van schade aan populaties door ongeschikt maken van leefgebieden	Werkzaamheden waarbij moerassen verloren gaan	De volgende maatregelen zijn van toepassing voor de gebieden daar waar het werkgebied overlapt met de groene onderbroken lijn in Tabel 16: • De aanwezige vegetatie wordt in het werkgebied kort gemaaid (kort, maar niet korter dan 10 cm om het doden van aanwezige muizen zoveel mogelijk te voorkomen). Dit moet in april voorafgaand aan de werkzaamheden al gebeuren en kort worden gehouden voor de duur van de werkzaamheden. • Er wordt in één richting naar de te behouden leefgebieden gemaaid, zodat aanwezige individuen hiernaar kunnen wegvluchten. • Het maaisel wordt direct na het maaien afgevoerd. Het opnemen van maaisel moet gebeuren met materieel met grote kieren of mazen, zodat noordse woelmuizen en waterspitsmuizen in het maaisel nog kunnen ontsnappen. • Hakselen/klepelen of branden zijn maatregelen die niet toegestaan voor vegetaties waar de noordse woelmuis of waterspitsmuis voorkomt. Voor de overige delen van de dijk geldt deze beperking niet vanuit soortenbescherming.	4, 5, 15
Meervleermuis: behoud vliegroute door voorkomen versnippering	Alle werkzaamheden	• Er wordt geen gebruik gemaakt van verlichting die uitstraalt naar het water en de oevers van het Oorgat bij Edam, het Goudriaankanaal bij Durgerdam en de Beemster Uitwatering bij Schardam tussen zonsondergang en zonsopgang in gevoelige periode. De gevoelige periode is 1 april tot 15 augustus, waarbij 1 april als maatgevend beschouwd kan worden voor de werkperiode: zonsopgang rond 07:15 en zonsondergang rond 20:15. Dit kan gedaan worden door: - Geen werkzaamheden uit te voeren tussen zonsondergang en zonsopkomst. - Bij werkzaamheden tussen zonsondergang en zonsopgang de verlichting dusdanig aan te passen dat deze niet uitstraalt naar het water en de oevers van de Beemster Uitwatering bij Schardam, het Oorgat bij Edam en het Goudriaankanaal bij Durgerdam. Dit is te doen door verlichting op het werk te richten, lage lichtpunten te gebruiken en deze af te schermen. Als het niet mogelijk is om verlichting op voorgenoemde locaties te voorkomen, dan kunnen de werkzaamheden tussen zonsondergang en zonsopkomst niet plaatsvinden.	4, 8, 15

Beschermde soorten waarvoor maatregel vereist is: Doel van de maatregel	Relevante werkzaamheden /activiteiten	Maatregel	Locatie (module) van de maatregel (niet per gelijk aan waar soorten zijn waargenomen)
Meervleermuis: behoud vliegroute door voorkomen versnippering	Alle werkzaamheden	• Bij het opspuiten van de oeverdijk moet worden voorkomen dat de migratieroute wordt onderbroken. De migratieroute loopt langs de dijk. De schepen die de oeverdijk opspuiten liggen op enige afstand van de dijk, het is belangrijk dat de migratieroute blijft functioneren. Dit gebeurt door te voorkomen dat meervleermuizen op de route rechtstreeks tegen een lichtbron in moeten vliegen. Dit wordt gedaan door het nemen van één of meer van de volgende maatregelen: - Voorkomen van strooilicht door het kunstmatig licht enkel daar te richten waar het ook daadwerkelijk nodig is (doelgericht) en dit zo te doen dat niet parallel aan de migratieroute schijnt. - Maak gebruik van armaturen die het licht door middel van een scherpe bundel één bepaalde kant op richten. Bovendien moeten deze armaturen zorgen voor een minimale verstrooiing van licht. - Beperk het aantal lampen en de lichtintensiteit tot het minimum. - In het geval het niet mogelijk is om voorgenoemde maatregelen met betrekking tot verlichting te nemen: gebruik geen verlichting bij de werkzaamheden tussen zonsondergang en zonsopgang in de gevoelige periode van de meervleermuizen. De gevoelige periode is de periode waarin meervleermuizen migreren: van 15 augustus tot 1 oktober en van 15 maart tot 1 mei.	4, 8, 15
Ringslang: behoud populatie door behoud van winterverblijf-plaatsen	Ontwerp	Compenseer winterverblijfplaatsen op de plaatsen waar deze verdwijnen. De plaatsen zijn aangeduid als “IJdoorn”, “Nieuwe plek”, “Barnegat” en “Uitdam” en lijken zich te concentreren rond de kapen in de dijk. • Op IJdoorn worden op acht plekken breuksteenpakketten van grove sortering met een diepte van 1 m in de dijk aangebracht. Verder komen op drie locaties achter de dijk hibernacula (permanent) en voor de duur van de werkzaamheden op vijf locaties achter de dijk broeihopen. • Voor de overige plaatsen worden vergelijkbare breuksteenpakketten in de dijk aangebracht op drie (IJdoorn, Nieuwe plek, Barnegat) of vier (Uitdam) locaties en voor de duur van de werkzaamheden broeihopen op drie locaties achter de dijk.	14, 15

Beschermde soorten waarvoor maatregel vereist is: Doel van de maatregel	Relevante werkzaamheden /activiteiten	Maatregel	Locatie (module) van de maatregel (niet per gelijk aan waar soorten zijn waargenomen)
Ringslang: behoud populatie door behoud van winterverblijf-plaatsen	Ontwerp	Realiseer nieuwe winterverblijfplaatsen tussen Schardam en Volendam. In het kader van de Versterking gaat het om vier locaties ter hoogte van de Rietkoog, Sluis Schardam, Floriskoog, Oosterkoog en Volendam. De winterverblijfplaatsen bestaan uit breuksteenpakketten van grove sortering met een diepte van 1 meter in de dijk aangebracht.	4, 5, 8
Ringslang: behoud van de populatie door zorgvuldig te werken Hermelijn, wezel, kleine zoogdieren (vrijgestelde soorten): behoud van populatie door zorgvuldig te werken	Alle werkzaamheden: bijzondere aandacht bij verwijderen steenbekleding	• De aanwezigheid van nieuwe hopen organisch materiaal binnen de werkgrenzen (bijvoorbeeld takkenhopen, hopen met maaiafval, etc.) wordt voorkomen. • Tijdens de werkzaamheden (in het bijzonder maaien en verwijderen van steenbekleding) worden ringslangen niet ingesloten. Er wordt gezorgd dat er voldoende vluchtmogelijkheden blijven bestaan, zodat het doden van individuen wordt voorkomen. Dit is bijvoorbeeld mogelijk door rustig in één richting te werken, zodat ringslangen in de gelegenheid zijn om te vluchten. • Verwijder steenbekleding op de locaties van de overwinteringsplaatsen buiten de periode van overwintering van de ringslang. Dit betekent dat de werkzaamheden plaats kunnen vinden vanaf 15 maart onder de voorwaarde dat de overwinteringslocaties zijn vrijgegeven door een ecoloog. Het is belangrijk dat in de periode 15 oktober – 15 april wel altijd winterverblijven beschikbaar zijn. Bij aanwezigheid van broeiplaatsen in het werkgebied: • Verplaats of maak nieuwe broeihopen naar buiten het werkgebied buiten de periode van voortplanting (15 oktober – 15 maart) na vrijgave door ecoloog. De broeihopen moeten in ieder geval voor de duur van de werkzaamheden blijven liggen in overleg met de werkgroep die ringslangen onderzoekt langs de kust van het Markermeer. • Realiseer na de werkzaamheden nieuwe broeihopen tussen Hoorn en Volendam. De beste locatie hiervoor is nabij de sluis van Schardam (module 4), waar al ringslangen zijn waargenomen. Meer broeihopen in het voorgenoemde gebied kunnen ook bijdragen aan uitbreiding van de populatie ringslangen.	Gehele plangebied, in het bijzonder 4, 5, 13, 14, 15

Beschermde soorten waarvoor maatregel vereist is: Doel van de maatregel	Relevante werkzaamheden /activiteiten	Maatregel	Locatie (module) van de maatregel (niet per gelijk aan waar soorten zijn waargenomen)
Rugstreeppad: voorkomen effecten door voorkomen kolonisatie	Alle werkzaamheden	• In de periode van 1 april tot 1 oktober wordt de aanwezigheid van ondiepe plassen (dit zijn alle plassen die minstens een dag blijven staan) in het werkgebied voorkomen. Dit is te doen door met geultjes plassen op de werkwegen en depots af te laten wateren op de aanwezige watergangen of ander oppervlaktewater. • In de periode van 1 april tot 1 oktober worden paddenschermen om zandhopen die langere tijd in depot liggen geplaatst. Het uitgangspunt voor de depots is dat deze alleen worden gebruikt om materiaal op te slaan wat vrijwel meteen weer in het werk gebruikt wordt. Op het moment dat zand niet binnen twee kalenderdagen weer in het werk wordt gebruikt, moet een paddenscherm worden geplaatst. Deze maatregel voorkomt dat de soort zich ingraaft. De soort doet dit alleen in mul zand in de nabijheid van geschikt voorplantingsbiotoop. • Wanneer de soort toch koloniseert, dan wordt met een ecoloog gekeken welke mogelijkheden er zijn om effecten te beperken. Wat de mogelijkheden zijn, hangt af van het aantal, de locatie en de werkzaamheden. Als het nodig is, wordt contact opgenomen met het bevoegd gezag.	Gehele plangebied
Amfibieën (vrijgestelde soorten): behoud van populaties door zorgvuldig werken	Dempen van watergangen	Het dempen of verleggen van watergangen vindt bij voorkeur plaats in de periode tussen 15 juli en 1 november, maar ten minste bij temperaturen van meer dan 0°C, wanneer geen sprake is van ijsgang en de watertemperaturen onder de 25°C liggen. Het dempen gebeurt in één richting zodat het voor aanwezige dieren mogelijk is om te vluchten naar resterende delen van de watergangen.	Gehele plangebied

9.3 Cultuurhistorische waarden

In het gebied rond de dijk zijn veel zichtbare elementen in het landschap aanwezig die in de loop van vele eeuwen door mensen zijn gevormd. Zo zijn de verkavelingspatronen (blok- en strookverkaveling), nederzettingsvormen (o.a. lintbebouwing), zee- en veendijken en braken elementen met hoge historisch geografische waarde (beschrijving Waterland/Zeevang in Rijksnota Belvedère, met betrekking tot de cultuurhistorisch meest waardevolle gebieden in Nederland, 1999).

Vanwege zijn hoge cultuurhistorische waarde en gaafheid zijn de Westfriese Omringdijk en de Noorder IJ- en Zeedijken aangewezen als beschermd provinciaal monument. De dijken zijn van cultuurhistorische betekenis omdat zij West-Friesland, Kogenland, Zeevang en Waterland door de eeuwen heen beschermd hebben tegen de Zuiderzee. Het traject is historisch bepaald en vertegenwoordigt daardoor een grote cultuurhistorische waarde. De verbeteringen aan de Markermeerdijken na de stormramp van 1916 die in 1916-1918 hebben plaatsgevonden, hebben geleid tot de huidige situatie met de weg grotendeels op de binnenberm van de dijk. Op de dijk

bevinden zich elementen met cultuurhistorische waarde zoals dijkpalen (deze geven de grenzen tussen de dorpsgebieden aan, in verband met de verdeling van de onderhoudslasten), steenbekleding (o.a. Noordse steen en basalt) en enkele kunstwerken.

Naast de dijk zelf is zowel het binnen- als buitendijkse gebied dat direct grenst aan de dijk, van belang. Binnendijks betreft het de overgang naar het agrarische gebied en het agrarische gebied zelf. In dit gebied gaat het om de historische verkaveling, het bewoningslint met stolpboerderijen, aanwezige braken, voormalige braken (kleine droogmakerijen) en eventuele beplantingselementen.

Buitendijkse voorlanden en braken zijn onlosmakelijk met de dijk verbonden, zij hebben het huidige traject van de dijk bepaald. De braken, waar in het verleden de dijk doorgebroken is, zijn verantwoordelijk voor de vele bochten in de dijk. Voorlanden zijn het resultaat van het binnenwaarts verplaatsen van de dijk. De dijken om de buitendijkse voorlanden De Nes en Polder IJdoorn stammen uit de Middeleeuwen en zijn van cultuurhistorische waarde.

De blokverkaveling in Waterland is kenmerkend voor het veenweidegebied en van grote cultuurhistorische waarde, omdat deze door ontginningen in de vroege Middeleeuwen is ontstaan. Uitdam is een dijkdorp met een lineaire bewoning, op de plek van nederzettingen uit de Vroege tot Late Middeleeuwen.

In het kader van cultuurhistorie ligt de focus op de onderstaande drie niveaus van bescherming van cultuurhistorische waarden:
1. Rijksniveau;
2. Provinciaal niveau;
3. Gemeentelijk niveau.

In de onderstaande paragrafen worden de genoemde niveaus en effecten op de cultuurhistorische waarden beschreven.

9.3.1 Rijksbescherming van cultuurhistorische waarden

In deze paragraaf worden effecten van de Versterking op de cultuurhistorische waarden op rijksniveau beschreven. Het gaat hierbij om:
- Stelling van Amsterdam;
- Rijksbeschermde stads en dorpsgezichten;
- Rijksmonumenten.

9.3.1.1 *Stelling van Amsterdam*

De gehele Markermeerdijken tussen Edam en Amsterdam maakten onderdeel uit van het Zuiderzeefront van de Stelling van Amsterdam. Deze verdedigingslinie, aangelegd tussen 1880 en 1920, is een uitermate belangrijk cultureel erfgoed. Het poldergebied ten noorden van Edam vormde als inundatiegebied een essentieel onderdeel van de verdediging van de Stelling. Het Zuiderzeefront kende verder geen inundatiepolders maar wel enkele verdedigingswerken waaronder het fort bij Edam en de kustbatterij bij Durgerdam (Vuurtoreneiland).

In 1996 is de Stelling van Amsterdam op de Werelderfgoedlijst van UNESCO geplaatst. In de Conventie inzake de bescherming van het cultureel en natuurlijk erfgoed van de wereld (World Heritage Convention, opgesteld in 1972), is sprake van erfgoederen van ‘uitzonderlijke universele waarde’, die onderdeel zijn van ‘het erfgoed van de gehele mensheid’ en die ‘bescherming en overdracht aan komende generaties’ behoeven. Nederland heeft het Werelderfgoedverdrag in 1992

geratificeerd en heeft zich daarmee verplicht de erfgoederen van uitzonderlijke waarde te behouden en bij te dragen aan het gezamenlijk erfgoed van de mensheid. Dit betekent in de praktijk dat de uitzonderlijke universele waarde van het erfgoed in stand moet worden gehouden door de kernkwaliteiten daarvan te beschermen.

Binnen de begrenzing van het werelderfgoed Stelling van Amsterdam valt in module 8 het Fort bij Edam met het schootsveld (waarin ook de Markermeerdijken en een stuk open water van het Markermeer) en het inundatiegebied (begrensd door de dijk, Oorgat en Noordervesting).

In module 8 wordt ten noorden van het Oorgat de cultuurhistorische waarde bepaald door het fort bij Edam, de dijk is hier tevens liniedijk van de Stelling van Amsterdam. De Versterking voorziet voor het noordelijk deel van de module, waar het fort ligt, in een binnenwaartse oplossing, door het verlengen van de binnenberm. De fortgracht, onderdeel van het fort bij Edam, verandert hierdoor niet. Ook de verhouding tussen het fort, de dijk en het open water en tussen het fort en het inundatiegebied verandert niet. Er vindt dus geen aantasting plaats van de Stelling.

9.3.1.2 *Rijksbeschermde stads- en dorpsgezichten*

In de Erfgoedwet, in werking getreden op 1 juli 2016, is vastgelegd hoe met het cultureel erfgoed wordt omgegaan, wie welke verantwoordelijkheid daarbij heeft en hoe het toezicht daarop wordt uitgeoefend. Voor rijksmonumenten geldt vanaf nu onderhoudsplicht, zodat instandhouding is gewaarborgd. De nieuwe wet vervangt o.a. de Monumentenwet 1988. Het beschermingsniveau, zoals dat in de oude wetten en regelingen gold, blijft gehandhaafd. De aanwijzing van stads- en dorpsgezichten en de omgang met cultureel erfgoed in de leefomgeving komt in de Omgevingswet (2021). Tot die tijd blijft voor deze aspecten de Monumentenwet 1988 van kracht. De Monumentenwet 1988 (na 2021 de Omgevingswet) voorziet in de aanwijzing van Rijksbeschermde stads- of dorpsgezichten.

Doel van de bescherming van een als zodanig aangewezen (deel van een) stad of dorp is de instandhouding van de combinatie van historisch waardevolle bebouwing met een eveneens waardevolle historisch-ruimtelijke structuur. Daartoe moeten de waarden die in de toelichting bij de aanwijzing tot het beschermd stads- of dorpsgezicht worden beschreven, beschermd worden in een specifiek bestemmingsplan. In vergelijking met een gewoon bestemmingsplan is dit gedetailleerder en gelden strengere regels, zowel voor de bebouwde als voor de onbebouwde ruimte. Ruimtelijke ingrepen in een beschermd stads- of dorpsgezicht worden beoordeeld op hun impact op de beschermde waarden. Voor een aantal bouwactiviteiten en/of sloopactiviteiten, die in niet-beschermde gebieden niet of minder gereguleerd zijn, is een vergunning nodig. Sinds 2012 wijst het Rijk geen nieuwe rijksbeschermde stads- en dorpsgezichten meer aan, met uitzondering van gebieden die nog in procedure zijn.

Binnen de versterkingsopgave hebben de plaatsen Hoorn en Edam de status van Rijksbeschermd stads- of dorpsgezicht. De binnenstad van Hoorn is dit sinds 1970 en Edam sinds 1977. Het gebied van het beschermd stadsgezicht Edam (module 8) valt net buiten het beïnvloedingsgebied van de Versterking. In module 1 maakt de Westerdijk deel uit van het beschermd stadsgezicht Hoorn. Aan de binnenzijde van de dijk ligt lintbebouwing en de historische binnenstad van Hoorn. Aan de binnenkant van de dijk aan de zuidkant staan woonhuizen achter de dijk met de voorgevel gericht naar de straat. Vervolgens grenst de locatie van de oude schouwburg aan de dijk, met parkeervoorzieningen en een groenstrook. Aan de noordkant van de module staat een rij huizen waarvan de achtertuinen direct aan de dijk grenzen.

In module 1 bestaat de dijkverbetering uit een buitenwaartse berm aan de huidige dijk. Het dijkprofiel heeft hier door eerdere ingrepen als geheel een weinig historisch karakter. De aanwezige binnendijkse historische bebouwing staat tevens op enige afstand van de dijk. En doordat de dijk hier aan de buitenkant wordt versterkt, is er minimaal effect op het beschermd stadsgezicht.

9.3.1.3 *Rijksmonumenten*

Op grond van de Erfgoedwet (voorheen Monumentenwet) kunnen rijksmonumenten aangewezen worden. Bedoeling van de aanwijzing is dat als zodanig aangemerkte bouwkundige objecten in de toekomst bewaard blijven en aantasting wordt voorkomen. Bouwactiviteiten worden beoordeeld op grond van de Erfgoedwet. Voor het aantasten of slopen van rijksmonumenten is een omgevingsvergunning nodig.

Langs de Markermeerdijken staat een relatief groot aantal rijksmonumenten (83). Deze monumentale objecten langs de Markermeerdijken Hoorn- Amsterdam zijn op een kaart opgenomen (zie bijlage 11.41 tot en met 11.47 van het Bijlagenboek). Bij de dijkversterking is echter in geen van de modules sprake van aantasting of sloop van rijksmonumenten, waardoor een omgevingsvergunning voor deze activiteit niet nodig is.

Bij het rijksmonument Hornsluis (in module 4, sectie HE-6A) is op korte afstand een damwand voorzien. De damwand wordt op zorgvuldige wijze geplaatst door deze in de grond te drukken, in plaats van heien. Deze uitvoeringswijze heeft de minst mogelijke impact op de omgeving. Voorafgaand aan het plaatsen van de damwand worden nulmetingen uitgevoerd bij de omliggende bebouwing en de sluis. Daarnaast wordt een aanvullend onderzoek uitgevoerd naar eventueel mogelijke effecten op de Hornsluis als gevolg van het aanbrengen van de damwand. Tijdens de werkzaamheden wordt gemonitord of effecten optreden aan de sluis. Deze werkwijze is gericht op het voorkomen van eventuele schade aan het monument. Over deze werkwijze heeft afstemming plaatsgevonden met de gemeente Edam-Volendam.

9.3.2 Provinciale bescherming van cultuurhistorische waarden

Ook Provincies kunnen monumenten aanwijzen. De Provincie Noord-Holland heeft een Monumentenverordening vastgesteld (Monumentenverordening Noord-Holland 2010[25]). In de Provinciale Monumentenverordening staan regels omtrent de plaatsing van monumenten op de provinciale monumentenlijst, de aanwijzing van beschermde structuren (voorheen: stads- en dorpsgezichten) en de verlening van een omgevingsvergunning voor aantasting van een monument of beschermde structuur. De Provinciale Monumentenverordening beoogt de op de Provinciale Monumentenlijst opgenomen monumenten te beschermen tegen beschadigingen of vernietiging. Het slopen, verstoren, verplaatsen en wijzigen van een beschermd monument, evenals het herstellen, gebruiken of laten gebruiken van het monument op een wijze waardoor het wordt ontsierd of in gevaar wordt gebracht is verboden, tenzij hiervoor een omgevingsvergunning is verleend.

Op de monumentenlijst staan ongeveer 550 objecten. Het gaat voornamelijk om monumenten van ongeveer 1850 tot 1940 die representatief zijn voor de geschiedenis van Noord-Holland in die periode: woonhuizen, boerderijen, fabrieken of kerken, maar ook (oudere) dijken, grenspalen en archeologische waardevolle terreinen staan op de lijst.

[25] Op 24 november 2017 vervangen door de Erfgoedverordening Noord-Holland 2017

Bij de waardevolle historisch-bouwkundige objecten gaat het vooral om de voor Noord-Holland typerende stolpboerderijen. Deze staan zowel min of meer solitair langs de binnenkant van de dijk, als in enkele losse linten. Daarnaast reikt de bebouwing van Hoorn, Scharwoude, Etersheim, Warder, Edam, Volendam, Monnickendam (wordt niet versterkt) en Uitdam tot aan de dijk. In de dijkzone staan ook enkele opvallende kaakbergen (omtimmerde hooibergen), nu merendeels in gebruik als woning.

Langs het dijktraject zijn de volgende provinciale monumenten relevant voor de Versterking:
- De dijk is over de gehele lengte provinciaal monument als onderdeel van de Westfriese Omringdijk of als onderdeel van de Noorder IJ- en Zeedijk;
- Fort bij Edam (1913), Oorgat 10, als onderdeel van de Stelling van Amsterdam;
- Oorgat, ongenummerd, zeesluis met sluiswachterswoning. Het wachthuisje is niet monumentaal.

De invloed van de Versterking op het fort bij Edam is hierboven al aan de orde gekomen in de paragraaf 9.3.1.1 over de Stelling van Amsterdam als werelderfgoed. De zeesluis met de sluiswachterswoning valt buiten het beïnvloedingsgebied van de Versterking en heeft dan ook geen effect.

De Westfriese Omringdijk is in 1986 door Provincie Noord-Holland aangewezen als provinciaal monument en het overige deel van de dijk tussen Hoorn en Amsterdam, onder de noemer 'Noorder IJ- en Zeedijken', in 2004. De reden daarvoor ligt in de, historisch gezien, belangrijke rol die beide dijken hebben gespeeld (en nog spelen).

Omdat de Westfriese Omringdijk en de Noorder IJ- en Zeedijken op de provinciale monumentenlijst staan, is het van belang bij het ontwerp van de dijkversterking de monumentale waarden goed mee te wegen. Dit betekent niet dat er geen ingrepen in de dijk meer mogelijk zijn. De Provincie streeft naar "behoud door ontwikkeling". De dijk heeft in eerste instantie een waterkerende functie ter bescherming van ruim één miljoen inwoners en zeer hoge economische waarden. Dat waterstaatsbelang dient te allen tijde voorrang te hebben.

De provinciale monumentenverordening is daarom op 30 oktober 2015 door Provinciale Staten gewijzigd. Bij de wijziging zijn de artikelen 6 en 12[26] aangevuld en aangepast. De artikelen geven aan dat een omgevingsvergunning wordt geweigerd indien de monumentale waarden van een beschermd monument of een beschermde structuur worden geschaad, 'tenzij zwaarwichtige redenen van aantoonbaar algemeen maatschappelijk belang zich tegen een weigering verzetten'. Deze wijziging maakt het mogelijk om voor een wijziging van de Westfriese Omringdijk en de Noorder IJ- en Zeedijken een omgevingsvergunning af te geven wegens een zwaarwichtige reden van aantoonbaar algemeen maatschappelijk belang, zoals in elk geval de waterveiligheid van de provincie Noord-Holland. De wijziging is echter niet bedoeld om hier bij dijkversterkingen vrijblijvend een beroep op te doen. Uit de toelichting bij de wijziging van de monumentenverordening van 30 oktober 2015 volgt dat de inspanning erop gericht moet zijn om de ingreep zo klein mogelijk te maken door alternatieven te onderzoeken.

Met de term 'levend monument' wordt bedoeld dat de dijk niet statisch is: in de loop der jaren is de dijk steeds aangepast, door doorbraken en door versterkingen. De dijk is naar zijn aard immers

[26] Artikel 7 en 11 van de Erfgoedverordening Noord-Holland 2017

eerst en vooral een waterkering, die aangepast moet worden ingeval de waterveiligheid dat vereist. Bij de aanwijzing van de dijken als monument en bij de wijziging van de monumentenverordening in 2015 is niet voor niets vermeld dat het waterstaatsbelang te allen tijde voorgaat. De aanwijzing als monument is erop gericht om de noodzakelijke wijzigingen van de dijken door middel van vergunningen zowel aan de tegenwoordige tijd als aan de cultuurhistorie aan te passen. Het monument wijzigt dus op momenten waarop de dijk waterstaatkundige wijzigingen ondervindt en wanneer andere zwaarwegende maatschappelijke belangen dat rechtvaardigen. De aanwijzing van de dijken als beschermd monument is erop gericht om die wijzigingen met respect voor de cultuurhistorische waarden te laten plaatsvinden. Deze inspanning wordt aangeduid als 'behoud door ontwikkeling'.

Voor het wijzigen van provinciaal beschermde monumenten is een omgevingsvergunning nodig van gedeputeerde staten van Noord-Holland op grond van artikel 2.2 lid 1 onder b van de Wabo jo. artikel 6 van de Monumentenverordening Noord-Holland 2010.[27] Op 24 november 2017 de Erfgoedverordening Noord-Holland 2017 in werking getreden en daarmee is de Monumentenverordening Noord-Holland 2010 ingetrokken. De hier relevante artikelen 6 en 12 van de Monumentenverordening Noord-Holland 2010 zijn ongewijzigd opgenomen in respectievelijk artikel 7 en 11 van de vigerende Erfgoedverordening Noord-Holland 2017. Het inhoudelijke toetsingskader blijft daarmee onveranderd van kracht.

In de Rapportage cultuurhistorie (bijlage 5.8 van het Bijlagenboek) is de gekozen versterkingsoplossing getoetst aan de in de redengevende omschrijvingen beschreven waarden. De betreffende waarden zijn per module in beeld gebracht, de effecten daarop zijn beoordeeld en (de effecten van) alternatieven zijn afgewogen. De redengevende omschrijvingen zijn dus leidend geweest bij de beoordeling van de effecten op de monumentale waarden.

De versterking van de Markermeerdijken, zoals beoogd met het voorkeursalternatief, heeft tot gevolg dat het tweetal hier relevante provinciale monumenten, namelijk de Westfriese Omringdijk en de Noorder IJ- en Zeedijken, wordt geschaad. Het voorkeursalternatief kent een diversiteit aan oplossingen; binnenwaarts, buitenwaarts of gecombineerd op de as versterken, al dan niet een asverschuiving en ten slotte een oeverdijk. Deze diverse oplossingen grijpen op verschillende wijze en mate in op het monument. Om een integraal beeld (over de gehele lengte van het te versterken gedeelte van de dijk) te kunnen geven van de mate van aantasting van de beschermde monumentale waarden, zijn de begrippen 'behoud', 'transformatie' en 'afgraven' geïntroduceerd.

Het voorkeursalternatief leidt tot drie omgangsvormen met het te versterken gedeelte van de monumentale dijken met een totaallengte van 32,06 kilometer:
- Behoud: 20,35 kilometer dijk (63,5%);
- Transformeren: 3,22 kilometer dijk (10,1%);
- Afgraven: 8,49 kilometer dijk (26,4%).

Uit de beoordeling per module blijkt dat voor 8 van de 15 modules geen minder ingrijpend alternatief (dat tot minder effecten op de monumentale waarden leidt) aanwezig is. Voor 7 van de 15 modules is wel een minder ingrijpend alternatief denkbaar, maar is dat alternatief niet gekozen

[27] Meer volledig is een omgevingsvergunning vereist om een provinciaal monument 1°. te slopen, te verstoren, te verplaatsen of in enig opzicht te wijzigen of 2°. te herstellen, te gebruiken of te laten gebruiken op een wijze waardoor het wordt ontsierd of in gevaar gebracht.

om andere zwaarwichtige redenen van maatschappelijk belang. Met de keuze voor het voorkeursalternatief wordt de aantasting van de kenmerkende waarden van de provinciale monumenten zo beperkt mogelijk gehouden. Daar waar een (al dan niet gedeeltelijke) aantasting van deze waarden niet te voorkomen is, zijn de andere onderdelen van het provinciaal monument zoveel mogelijk gespaard.

Aan de keuze voor de versterking van de Markermeerdijken, zoals uitgewerkt in een voorkeursalternatief per module, is een ontwerpproces (zoals beschreven in paragraaf 4.1) vooraf gegaan. Nadrukkelijk onderdeel van dit ontwerpproces is geweest de omgang met de kenmerkende waarden van het monument en het uitgangspunt van de Erfgoedverordening 'behoud door ontwikkeling'. Na de fase van vaststelling van dit Projectplan Waterwet en het verlenen van de omgevingsvergunning, komt nog een fase van uitwerking van het ontwerp. Ook in deze fase van het uitvoeringsgereed maken van het ontwerp zal aandacht blijven voor (waar mogelijk) behoud van de kenmerkende waarden van het monument. Voor de fase van uitwerking van het ontwerp is een vormgevingsplan vastgesteld (bijlage 12.12 van het Bijlagenboek), dat eveneens aandacht besteedt aan de kenmerkende waarden

Met het treffen van een aantal maatregelen worden de negatieve effecten op de cultuurhistorische waarden verder beperkt. Deze maatregelen zien onder andere op het terugbrengen van historische steenbekleding, het beter herkenbaar maken van de oorspronkelijke dijk en het inrichten van voorzieningen die het cultuurhistorische verhaal van de monumentale dijk vertellen aan recreanten en toeristen. Deze maatregelen worden nader geconcretiseerd in overleg met de provincie Noord-Holland en de omgeving middels het Ambitieprogramma Ruimtelijke Kwaliteit Kustzone Hoorn-Amsterdam. Zie ook paragraaf 4.3.16.

9.3.3 Gemeentelijke bescherming van cultuurhistorische waarden

Langs de Markermeerdijken zijn meerdere gemeentelijke monumenten gelegen. De Versterking leidt niet tot aantasting of sloop van gemeentelijke monumenten, waardoor geen effecten zijn te verwachten. Langs de Markermeerdijken zijn geen gemeentelijk beschermde stads- en/of dorpsgezichten gelegen.

10 Beperking algemene nadelige gevolgen

Dit hoofdstuk geeft de (overige) maatregelen weer die worden ingezet om nadelige gevolgen tijdens de uitvoering zoveel mogelijk te voorkomen, dan wel te beperken. Eerst worden de algemene maatregelen ter beperking van nadelige gevolgen voor Wonen en Werken (10.1) beschreven. Vervolgens worden de maatregelen beschreven die voor Infrastructuur en bereikbaarheid (10.2) worden getroffen.

Er wordt een omgevingsteam opgericht dat actief is voorafgaand aan en tijdens de uitvoering. Dit omgevingsteam is het aanspreekpunt voor de omwonenden en belanghebbenden en zorgt er onder andere voor dat zij goed worden geïnformeerd over de werkzaamheden die plaatsvinden.

10.1 Wonen en Werken

Om te zorgen dat de bewoners en belanghebbenden kunnen blijven wonen en werken langs de te versterken dijktrajecten worden diverse maatregelen getroffen.

In deze paragraaf staat per hinderaspect beschreven wat de omgeving kan verwachten en welke maatregelen getroffen worden om de hinder te beperken. Uitgangspunt is uiteraard dat overlast en schade tijdens de realisatie zoveel mogelijk voorkomen dient te worden. In de voorbereidingsfase voorafgaand aan de uitvoering wordt per (combinaties van) module(s) een Werkplan opgesteld. In dit plan worden te nemen maatregelen gedetailleerd en uitgewerkt, waarbij tevens aandacht is voor monitoring van de effecten van de maatregelen. Mocht onverhoopt toch schade ontstaan dan zijn de regelingen voor schadevergoeding, zoals beschreven in paragraaf 11.2, van toepassing. De wijze waarop wordt en is gecommuniceerd staat in hoofdstuk 12 beschreven.

In dit project zal worden voldaan aan de diverse wettelijke kaders en de voorschriften van onder meer de omgevingsvergunningen. Mochten maatwerkoplossingen nodig zijn, dan zullen hiervoor tijdig de benodigde vergunningen, ontheffingen en toestemmingen worden aangevraagd.

10.1.1 Algemene uitgangspunten

- Hinder voor de omgeving dient zo veel als mogelijk voorkomen te worden maar is niet geheel te vermijden, de directe omgeving zal overlast ondervinden van de werkzaamheden.
- Voor start van de uitvoering wordt per (combinatie van) module(s) en waar nodig per (combinatie van) sectie(s) een Werkplan opgesteld met daarin de hinderbeperkende maatregelen en de wijze van monitoring.
- Tijdens de realisatiefase wordt een omgevingsteam opgericht. Nog voordat buiten de werkzaamheden starten, heeft er tussen de uitvoerder en het omgevingsteam al nauwe samenwerking plaatsgevonden. Hier wordt specifieke informatie over het betreffende gebied uitgewisseld over onder andere de ligging van kabels en leidingen, de gemaakte afspraken met bewoners en belanghebbenden, het geldende ecologische werkprotocol, het monitoringsregime in het gebied, de afgesproken verkeersmaatregelen met de wegbeheerder en de hinderbeperkende maatregelen. Een samenvatting van deze maatregelen wordt opgenomen in het betreffende Werkplan.
- De aanvoer van materiaal vindt zo veel mogelijk over het water plaats. De dijk heeft immers zijn beperkingen als het gaat om bereikbaarheid over de weg. De wegenstructuur is kwetsbaar op punt van verkeersveiligheid bij grote aantallen vrachtverkeer. Bovendien is het profiel soms smal en zal zwaar verkeer mogelijk schade aanbrengen. Aanvoer over het water heeft daarnaast de minste impact op de leefomgeving (luchtkwaliteit, geluid, trillingen).

- Woningen en bedrijven blijven bereikbaar voor bestemmingsverkeer, hiervoor worden zo nodig per locatie maatwerkoplossingen bedacht.

10.1.2 Trillingen

Tijdens de uitvoering van de versterkingswerkzaamheden veroorzaken bouwverkeer, materieel en bouwwerkzaamheden trillingen. In paragraaf 10.1.8 is meer informatie te vinden over de bouwkundige opnames die voorafgaand aan de uitvoering worden uitgevoerd.

10.1.2.1 *Trillingen door bouwverkeer en materieel*

De aanvoer van materiaal (denk aan klei, zand en stortsteen) vindt grotendeels plaats over het water. Tijdens de uitvoering van de Versterking kan het voorkomen dat materiaal (bijvoorbeeld asfalt, beton, materialen voor de kunstwerken) via de bestaande wegen wordt aangevoerd. Hierdoor zal (extra) bouwverkeer naar het werkgebied rijden. Afhankelijk van de kwaliteit van het wegdek en de afstand tot woningen, kan dit aanleiding geven tot extra trillingshinder. Ook inzet van materieel binnen het werkgebied zelf, kan leiden tot trillingen in de nabije omgeving.

Maatregelen om de trillinghinder door bouwverkeer zoveel als mogelijk te voorkomen zijn:
- Aanvoer van materiaal zo veel mogelijk over water;
- Zones instellen waar geen bouwverkeer mag rijden;
- Routes van het bouwverkeer vooraf afstemmen met de wegbeheerders.

Het materieel wordt met name binnen het werkgebied ingezet, waarmee trillinghinder zoveel als mogelijk wordt voorkomen.

Naar de effecten van trillingen door bouwverkeer en materieel is ten behoeve van het MER onderzoek gedaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage 7.1 van het Bijlagenboek. Deze resultaten zijn een zogenaamde worst case situatie, aan de hand van deze resultaten worden in het Werkplan passende maatregelen getroffen om de nadelige effecten van trillingen door bouwverkeer en materieel zoveel mogelijk te beperken.

In het Werkplan wordt vooraf vastgelegd welke gebieden gevoelig zijn en welke interventiewaarden gehanteerd worden. In de gevoelige gebieden worden trillingsmeters geplaatst om trillingen te monitoren. Bij overschrijding van de interventiewaarden krijgt de beheerder van de trillingsmeters een bericht zodat in de uitvoering passende maatregelen getroffen kunnen worden. Hierbij kan gedacht worden aan het tijdelijk stoppen van de werkzaamheden, andere werkmethodiek of andere aanvoerroutes. De SBR richtlijnen voor trillingshinder welke ontstaan vanuit de ondergrond dienen als basis voor de monitoring.

10.1.2.2 *Trillingen door bouwwerkzaamheden*

Een tweede bron van trillingshinder met mogelijke schade tot gevolg heeft, is het realiseren van constructies. Bij de locaties waar constructies worden toegepast of kunstwerken worden gerealiseerd vinden werkzaamheden plaats die voor trillingshinder kunnen zorgen. Het betreffen hier met name de heiwerkzaamheden. Op dit moment is het nog niet duidelijk wat de exacte bouwmethode gaat worden.

Naar de effecten van trillingen door bouwwerkzaamheden is ten behoeve van het MER onderzoek gedaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage 7.1 van het Bijlagenboek. Deze resultaten zijn een zogenaamde worst case situatie en zijn onderzocht voor de relevante te realiseren constructies en kunstwerken. Voor Uitdam dorp is een kistdamconstructie doorgerekend als worst

case situatie, de effecten van trillingen door vernageling zijn kleiner dan die van de kistdamconstructie. Eventuele trillingen veroorzaakt door de bouwwerkzaamheden mogen niet de SBR-richtlijn deel A 'Schade aan gebouwen' of de SBR-richtlijn deel B 'Hinder voor personen in gebouwen' overschrijden. Dit zal tijdens de bouwwerkzaamheden dan ook gemonitord moeten worden.

Alvorens de bouw start en de exacte bouwmethode bekend is worden de risicocontouren ten aanzien van schade aan gebouwen en hinder voor personen in gebouwen door de bouwwerkzaamheden nader onderzocht. Hierbij worden de eerder genoemde SBR-richtlijnen gehanteerd. Mocht hieruit blijken dat maatregelen getroffen moeten worden, dan zullen één of meer van de volgende maatregelen worden toegepast om overschrijding van deze richtlijnen te voorkomen. Hierbij geldt tevens het volgende principe ten aanzien van de gehanteerde bouwmethoden: het uitgangspunt is heien, indien heien niet aan richtlijnen voldoet en geen maatregelen mogelijk zijn; dan wordt overgegaan tot trillen en indien trillen niet aan de richtlijnen voldoet en geen maatregelen mogelijk zijn; dan wordt overgegaan tot drukken.

De volgende maatregelen worden toegepast om schades en hinder te voorkomen:
- Heien: de slagkracht van het heiblok aanpassen;
- Trillen: de slagkracht van het trilblok aanpassen;
- Trillen: de frequentie van het trilblok aanpassen;
- Drukken: damwanden of palen drukken.

In het betreffende Werkplan worden de locaties waar gemonitord wordt en waar met welke bouwmethode en eventuele maatregelen wordt gewerkt opgenomen.

10.1.3 Geluidhinder
Tijdens de uitvoering van de versterkingswerkzaamheden veroorzaken bouwverkeer, materieel en bouwwerkzaamheden geluidhinder.

10.1.3.1 *Geluidhinder door bouwverkeer en materieel*
Om de geluidsoverlast te beperken vinden de meeste werkzaamheden plaats tussen 06.00 uur en 19.00 uur. Een uitzondering hierop is de aanleg van de oeverdijk, die van 06.00 tot 23.00 uur kan plaatsvinden. Deze vindt op het water plaats en zorgt voor minimale overlast. Voorwaarde is dat de werkzaamheden binnen de geldende wettelijke geluidskaders passen, dan wel hier ontheffing voor wordt aangevraagd. Om geluidhinder te voorkomen zal het materiaal zo veel mogelijk over het water worden aangevoerd.

Naar de effecten van geluidhinder door bouwverkeer en materieel is ten behoeve van het MER per module onderzoek gedaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage 7.3 van het Bijlagenboek. Deze resultaten zijn een zogenaamde worst case situatie, aan de hand van deze resultaten worden in het Werkplan passende maatregelen getroffen om de nadelige effecten van geluidhinder door bouwverkeer en materieel zoveel mogelijk te beperken. Indien nodig wordt een ontheffing op de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) aangevraagd.

Indien het op het land incidenteel nodig is om 's nachts en/of in het weekend te werken, bijvoorbeeld bij asfalteringswerkzaamheden op bestaande wegen, wordt een ontheffing op de APV aangevraagd met hierin de te verwachten geluidsoverlast en genomen maatregelen.

10.1.3.2 *Geluidhinder door bouwwerkzaamheden*
Bij de locaties waar constructies worden toegepast of kunstwerken worden gerealiseerd vinden werkzaamheden plaats die voor geluidshinder kunnen zorgen. Het betreffen hier met name heiwerkzaamheden. Op dit moment is het nog niet duidelijk wat de exacte bouwmethode gaat worden.

Naar de effecten van geluidhinder door bouwwerkzaamheden is ten behoeve van het MER per locatie onderzoek gedaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage 7.3 van het Bijlagenboek. Deze resultaten zijn een zogenaamde worst case situatie, aan de hand van deze resultaten worden in het betreffende Werkplan passende maatregelen getroffen om de nadelige effecten van geluidhinder door bouwwerkzaamheden zoveel mogelijk te beperken. Voor Uitdam dorp is een kistdamconstructie doorgerekend als worst case situatie, de effecten van geluidhinder door vernageling zijn kleiner dan die van de kistdamconstructie. Indien nodig wordt een ontheffing op de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) aangevraagd.

Voor de locaties waar in de worst case situatie de norm, van 80 dB(A) als dagwaarde, uit het Bouwbesluit 2012 overschreden wordt, zijn maatregelen nodig om aan de Circulaire Bouwlawaai en de APV te kunnen voldoen. Dit betreffen de constructieve dijkversterkingen nabij de Bedijkte Waal, nabij de Keersluis Hornsluis, Zwembad Warder en Uitdam dorp en het vervangen van het kunstwerk Hevelleiding Katwoude. Door toepassing van hydraulisch drukken in plaats van traditioneel heien op bovenstaande locaties kan de geluidbelasting ter plaatse van de woningen met circa 20 dB(A) worden gereduceerd. Hiermee kan op alle locaties de geluidbelasting worden teruggebracht tot onder de 80 dB(A). Er zijn dan geen geluidbelastingen meer aanwezig die volgens het Bouwbesluit 2012 niet zijn toegestaan. Voor Uitdam dorp geldt aanvullend dat door het toepassen van vernageling, in plaats van de worst case situatie kistdamconstructie, reeds onder de grenswaarde van 80 dB(A) wordt gebleven.

Voor het lokaal maatwerk, mogelijk in de vorm van een constructieve versterking bij woningen (zie tabel 9) geldt ook dat wanneer uitgegaan wordt van inheien van damwanden (worst case situatie) de norm wordt overschreden. Ook voor deze locaties worden passende maatregelen genomen om ervoor te zorgen dat de norm niet wordt overschreden.

Alvorens de bouw start en de exacte bouwmethode bekend is worden de geluidcontouren van de bouwwerkzaamheden nader onderzocht. Mocht hieruit blijken dat maatregelen getroffen moeten worden, dan zullen één of meer van de volgende maatregelen worden toegepast om overschrijding van deze normen te voorkomen. Hierbij geldt tevens het volgende principe ten aanzien van de gehanteerde bouwmethoden. Het uitgangspunt is heien, indien heien niet aan normen voldoet en geen maatregelen mogelijk zijn; dan wordt overgegaan tot trillen en indien trillen niet aan de normen voldoet en geen maatregelen mogelijk zijn; dan wordt overgegaan tot drukken. De volgende maatregelen worden toegepast om geluidhinder te voorkomen:

- Heien: de slagkracht van het heiblok aanpassen;
- Trillen: de slagkracht van het trilblok aanpassen;
- Trillen: de frequentie van het trilblok aanpassen;
- Drukken: damwanden of palen drukken.

In het betreffende Werkplan worden de locaties waar met welke bouwmethode en eventuele maatregelen wordt gewerkt opgenomen. Indien nodig worden de locaties waar ten behoeve van de uitvoering een ontheffing wordt aangevraagd hierin ook opgenomen.

10.1.4 Lichthinder

Om de lichtoverlast te beperken vinden de meeste werkzaamheden plaats tussen 06.00 uur en 19.00 uur. Alleen tijdens de winterperiode wordt verlichting toegepast voor zonsopgang en na zonsondergang. Met de plaatsing van de verlichting wordt rekening gehouden met de aanwezige bebouwing en de natuurwaarden.

Een uitzondering hierop is de aanleg van de oeverdijk, die van 06.00 tot 23.00 uur kan plaatsvinden, deze vindt op het water plaats en zorgt voor minimale overlast. Voorwaarde is dat de werkzaamheden binnen de geldende wettelijke kaders passen, dan wel hier ontheffing voor wordt aangevraagd.

10.1.5 Luchtkwaliteit

Ten behoeve van de effecten op de luchtkwaliteit als gevolg van de realisatie van de Versterking is een luchtkwaliteitsonderzoek uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn opgenomen in onderdeel 4 van het Bijlagenboek.

Voor luchtkwaliteit zijn met name de grenswaarden voor stikstofdioxide (jaargemiddelde) en fijn stof (jaar- en daggemiddelde) van belang. De werkzaamheden voor de Versterking dragen niet in betekenende mate bij aan de concentratie stikstofdioxide en fijn stof. Voor zowel stikstofdioxide als fijn stof geldt tevens dat langs het dijktraject geen grenswaarden worden overschreden.

De Versterking heeft geen substantiële gevolgen voor de verkeerssituatie in het gebied langs het Markermeer. Lokaal zijn beperkte aanpassingen aan de infrastructuur noodzakelijk maar deze zullen niet leiden tot een relevante verkeerstoename. De beoogde ingrepen hebben dan ook geen gevolgen voor de concentraties luchtverontreinigende stoffen langs wegen.

Het beoogde stadsstrand bij Hoorn (meekoppelkans) kan wel leiden tot een verkeerstoename op de ontsluitende wegen. Bij de toetsing aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit kan worden uitgegaan van de gemiddelde verkeerstoename op een weekdag. Op basis van de door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat ontwikkelde ‘NIBM-tool’ blijkt dat de extra verkeersgeneratie 'niet in betekenende mate’ bijdraagt aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen. Toetsing aan de wettelijke grenswaarden is om deze reden niet noodzakelijk.

Vanuit luchtkwaliteit zijn dan ook geen aanvullende maatregelen ter beperking van de nadelige gevolgen nodig.

10.1.6 Stuiven van zand

Bij het aanbrengen van zand kan het zand gaan stuiven en indien de wind vanaf het Markermeer komt, overlast veroorzaken voor direct omwonenden en weggebruikers. In het Werkplan wordt aangegeven op welke wijze de mogelijke overlast als gevolg van verstuiving van zand wordt beperkt.

Maatregelen die ingezet kunnen worden zijn onder meer:

- Het nathouden van de zandophogingen en werkwegen;
- Het zo snel mogelijk afdekken van de zandophogingen met grond;
- Plaatsen van anti-stuifschermen of het aanbrengen van beplanting op bijvoorbeeld de oeverdijk of voorbelastingen;
- Het schoon houden van de wegen in het achterland.

Middels de Werkplannen worden de anti-stuifmaatregelen vastgesteld, de omwonenden en belanghebbenden worden geïnformeerd over de eventuele inzet van deze maatregelen.

10.1.7 Grondwaterpeil

Variaties in grondwaterpeil buiten de huidige variaties kunnen overlast en of schade geven op het huidige gebruik (bijvoorbeeld grasland, agrarische gronden en bebouwing). In het ontwerp is rekening gehouden met het terugbrengen van het huidige watersysteem, zodat variatie in grondwaterpeil wordt voorkomen. Daarnaast wordt eerst een nieuwe watergang gegraven alvorens de bestaande watergang wordt gedempt. Wanneer dit niet mogelijk is worden maatwerkoplossingen getroffen.

Voor (een combinatie van) modules met locaties met bebouwing tussen de teensloot en de dijk en bij constructieve werkzaamheden die de grondwaterstand kunnen beïnvloeden, wordt een Werkplan opgesteld. Daarin wordt onder meer opgenomen:

- De te verwachte effecten;
- De monitoring van de grondwaterstand, bijvoorbeeld de waarneming van de grondwaterstand in peilbuizen al dan niet met gebruik van sensoren;
- Passende maatregelen indien de effecten groter zijn dan verwacht, bijvoorbeeld een lokale retourbemaling van grondwater.

De aanleg van de tijdelijke toegangsgeulen en de bijbehorende loswallen kunnen leiden tot een verhoging van de stijghoogte in de watervoerend lagen en daarmee tot een grotere kweldruk onder de dijk en in het achterland. In het achterland kan de grotere kweldruk leiden tot een verhoging van de grondwaterstand, indien de percelen niet voldoende gedraineerd zijn. Door het toepassen van drainage kan de verhoging van de grondwaterstand teniet worden gedaan. In het betreffende Werkplan worden dezelfde punten opgenomen als hierboven reeds aangegeven.

10.1.8 Bouwkundige opnames

Het voorkomen van schade aan panden door de werkzaamheden van het project is een topprioriteit, gezien de ondergrond met veenlagen en het feit dat veel panden op staal gefundeerd zijn. Daarnaast zijn er meerdere rijks- en gemeentelijke monumenten op en langs de dijk aanwezig. Uiteraard wordt gestreefd naar het voorkomen van schade door onder andere aanvoer van materiaal zo veel mogelijk via het water te laten plaatsvinden en de inzet van modern materieel. Vooraf en tijdens de uitvoering wordt zorgvuldig onderzoek gedaan naar de gevolgen van de werkzaamheden voor de bebouwing. Bij de meeste locaties is er geen kans op zetting bij gebouwen als gevolg van de Versterking. Dit komt omdat bij gebouwen veelal buitenwaarts versterkt wordt. Daar waar een (kleine) kans op zetting optreedt, is dit in het algemeen ter plaatse van een beperkt aantal gebouwen. Voor deze gebouwen worden de effecten van zetting nader onderzocht en gemonitord.

De inzet van de onderstaande monitoringsmaatregelen dragen bij aan het beperken van de nadelige gevolgen en indien onverhoopt toch schade optreedt een nauwkeurige bepaling van de oorzaak van de schade:

- Deformatiemetingen in het voortraject: er is al gestart met het meten van de deformatie in het gebied. Een representatief deel van alle panden langs de dijk worden sinds 2015 twee keer per jaar ingemeten om de hoogteverschillen ten opzichte van de ondergrond te bepalen. Dit gaat door tijdens de uitvoeringsperiode en wordt indien nodig geïntensiveerd. Door hier vroeg mee te beginnen is inzichtelijk welke zakking van een pand ‘normaal’ is en wat door de

werkzaamheden veroorzaakt wordt. In het Werkplan wordt de frequentie van periodieke metingen nader uitgewerkt.
- Bouwkundige nulopnames: voor start uitvoering in een sectie wordt van elk pand tot een afstand van circa 50 meter vanaf de werkzaamheden, een bouwkundige nulopname gemaakt. Deze opnames worden bij een notaris gedeponeerd en zijn ook in te zien voor de eigenaren van het pand.
- Bestaande objecten: Op en langs de dijk staan bestaande objecten zoals steigers, bankjes, prullenbakken etc. Deze objecten moeten voor de uitvoering verwijderd worden. Voordat de objecten worden verwijderd, wordt een opname gemaakt van het object, hoe het er uit ziet en in welke staat het object verkeert. Het object wordt aan het einde van het werk in desbetreffende sectie teruggeplaatst in minimaal de dezelfde staat als het is aangetroffen.
- Deze herplaatsing geldt in principe alleen voor de bestaande objecten waarvoor de overheid een vergunning of ontheffing heeft verleend en die geen waterstaatkundige belemmering vormen. Indien een object een eigenaar heeft anders dan HHNK, wordt door het omgevingsteam vooraf in overleg met de eigenaar bepaald of en hoe het object teruggeplaatst zal worden. In de voorbereidingsfase voor de start van de uitvoering wordt door het omgevingsteam met iedere eigenaar individuele afspraken gemaakt. Door de eigenaar zal, indien er geen vergunning of ontheffing door de overheid is verleend en er geen waterstaatkundige belemmering is, voor dit object een (water)vergunning of ontheffing aangevraagd dienen te worden. Indien er geen eigenaar van een bestaand object bekend is, zal het object niet worden herplaatst.

10.2 Infrastructuur en bereikbaarheid

Tijdens de uitvoering is het niet te vermijden dat een deel van de wegen in het werkgebied tijdelijk niet of slecht bereikbaar zijn voor verkeer. Uiteraard is het uitgangspunt wel dat de dijk, woningen en bedrijven tijdens de werkzaamheden bereikbaar blijven voor bestemmingsverkeer. Voor de start van de uitvoering worden per module in het Verkeersplan de voorziene wegafsluiting(en), in te stellen omleiding(en) en getroffen maatregelen met betrekking tot infrastructuur en bereikbaarheid beschreven. In figuur 53 is een kaart opgenomen met de potentiële omleidingsroutes die geïnventariseerd zijn in de omgeving van de dijk. Tijdens de uitvoering worden deze maatregelen periodiek geëvalueerd en waar nodig wordt in overleg met de betrokkenen gezocht naar een passende maatregel. De Verkeersplannen worden conform de geldende procedure afgestemd met de lokale wegbeheerder(s), hulpdiensten en tijdens het Bereikbaarheid, Leefbaarheid, Veiligheid en Communicatie (BLVC) overleg met (bouw)projecten in de omgeving. Voor aanwonenden en bedrijven van een afgesloten wegvak worden voorzieningen getroffen zodat de bereikbaarheid van de woningen en bedrijven gegarandeerd blijft.

Uitgangspunten infrastructuur en bereikbaarheid:
- De bestaande weg op de binnenberm blijft indien mogelijk zo lang mogelijk in gebruik.
- Op een bepaald moment moet de bestaande weg mogelijk in gebruik worden genomen als bouwweg. Voor bestemmingsverkeer worden maatregelen getroffen, waarmee de bereikbaarheid gegarandeerd blijft.
- Voor langzaam verkeer (fietser en voetgangers) wordt waar nodig een voorziening gecreëerd zodat ze langs het werkgebied kunnen rijden, dan wel lopen. Uitzondering hierop zijn de locaties waar fietser en voetgangers met een beperkte omleiding langs het werkgebied kunnen worden omgeleid of waar geen ruimte is om een tijdelijke maatregel aan te leggen.
- Bestemmingsverkeer naar de woningen, bedrijven en landbouwpercelen met een inrit langs de dijk, maakt ook gebruik van de tijdelijke voorziening voor het langzaam verkeer. Hierbij kan

ook gedacht worden aan de gemeentelijke reinigingsdienst, postbezorging, taxi's, etc. Met verkeersmaatregelen wordt de verkeersveiligheid gegarandeerd.
- Hulpdiensten maken ook gebruik van de tijdelijke voorziening langs het werkgebied. De weginrichting en inzet van verkeersmaatregelen wordt voorafgaand besproken met de hulpdiensten. Dit geldt ook voor de bereikbaarheidsdiensten van gemalen en andere kunstwerken.
- De (tijdelijke) wegen rond de bouwlocatie worden autoluw gemaakt. Dit gebeurt door het instellen van een omleiding of bijvoorbeeld een weg met 1-richtingsverkeer. Het doorgaande verkeer wordt dan omgeleid, alleen bestemmingsverkeer wordt toegelaten.
- Openbaar vervoersdiensten worden zo lang mogelijk in stand gehouden. Met de vervoerders worden afspraken gemaakt over eventuele omleidingen dan wel tijdelijke maatregelen om de lijndiensten in stand te houden.
- Gehele afsluiting van een weg voor alle verkeer wordt zoveel mogelijk voorkomen. Uitzondering hierop zijn kortdurende afsluitingen voor bijvoorbeeld het vervangen van de bestaande weg met de bijbehorende asfalteerwerkzaamheden.
- De omgeving wordt periodiek en vooraf geïnformeerd over de geplande afsluitingen en omleidingen.
- In de Verkeersplannen wordt tevens rekening gehouden met gebruikers van de wegen binnen het werkgebied. Hierbij kan gedacht worden aan evenementen die veel bezoekers aantrekken, evenementen die gebruik maken van wegen binnen het werkgebied (zoals wielerwedstrijden), lokale sportverenigingen, kerken, musea, kaasboerderijen, etc.
- De vaarwegen blijven gedurende de werkzaamheden beschikbaar voor beroeps- en recreatievaart.

Om te voorkomen dat in de regio meerdere projecten gelijktijdig plaatsvinden met overlast voor het (vaar)wegverkeer wordt de planning van grote projecten op elkaar afgestemd. In de Meerjarenplanning van Bureau Regioregie zijn de projecten, inclusief de Versterking, in de regio opgenomen waar op dit moment rekening mee wordt gehouden bij het instellen van omleidingen en plannen van afsluitingen. In tabel 23 is opgenomen welke projecten zijn geïnventariseerd. In periodiek regio overleg worden de planningen op elkaar afgestemd, dit geldt voor zowel wegen als vaarwegen. Voor vaarwegen zijn op dit moment geen grote projecten gepland die de Versterking raken.

Tabel 23: Overzicht projecten nabij Markermeerdijken

Aanvang	Projecten
2018-2020	Groot Onderhoud N247 tussen A10 en Edam, inclusief vervangen van 2 kunstwerken door Provincie Noord-Holland
2021-2022	Reconstructie Bernhardbrug bij Monnickendam in de N247 door Provincie Noord-Holland

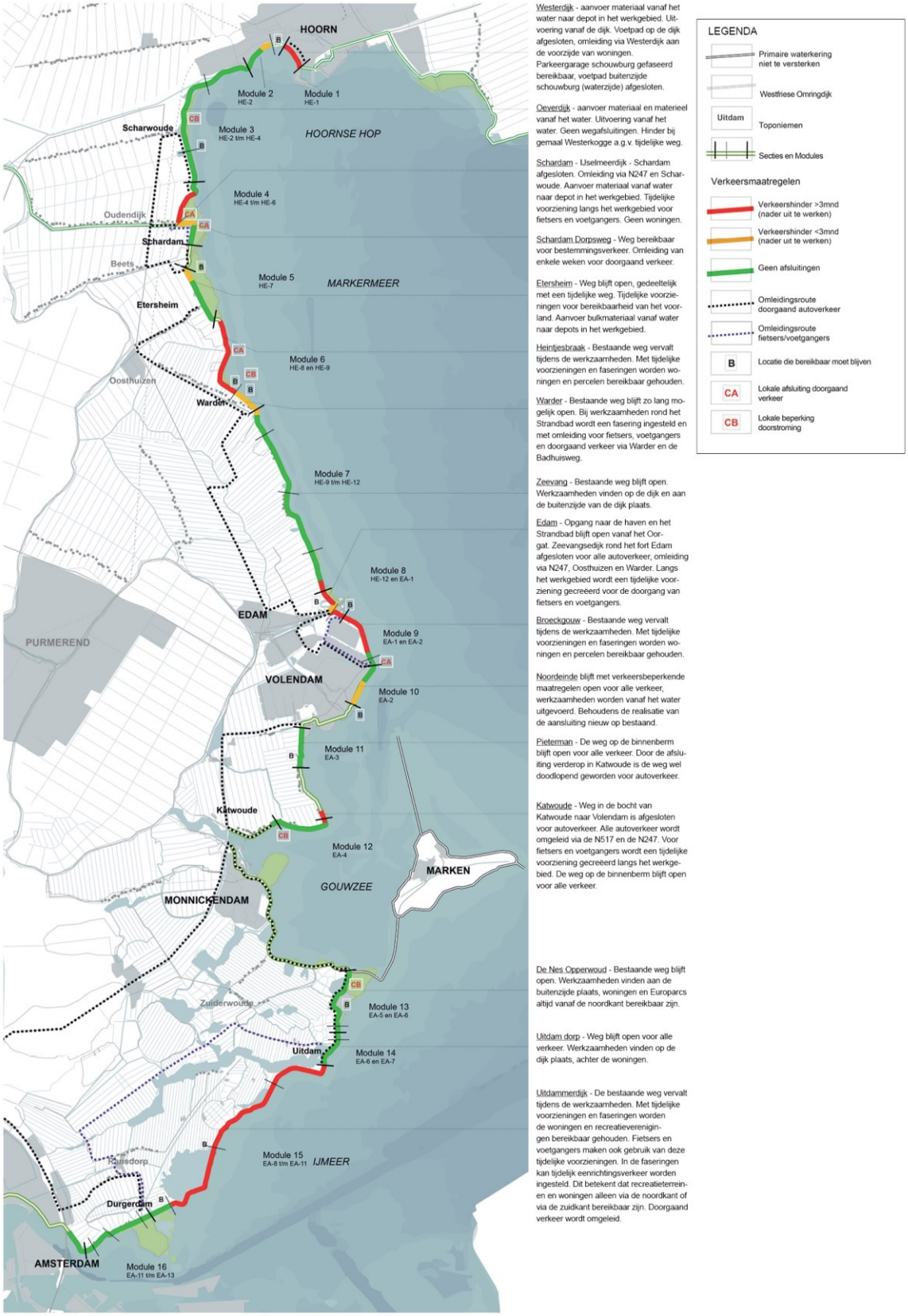
10.2.1 Verkeer en parkeren

Voor het beoogde stadsstrand bij Hoorn (meekoppelkans) is ruimte gereserveerd voor parkeerplaatsen, daarom is onderzoek gedaan naar het effect van deze toekomstige parkeerplaatsen op de omgeving.

De gemeente Hoorn zal bij de schouwburg ongeveer 250 en bij de Galgenbocht ongeveer 120 permanente parkeerplaatsen aanleggen. Deze bevinden zich aan de uiteinden van het strand. In het tussengebied komen ongeveer 130 parkeerplaatsen die alleen worden gebruikt op piekdagen. Omdat een deel van de parkeerplaatsen dichtbij de binnenstad komen te liggen, is betaald

parkeren op alle parkeerplaatsen het uitgangspunt. Buiten het zomerseizoen geldt dit echter niet voor de parkeerplaatsen bij de Galgenbocht. Daar kan dan gratis geparkeerd worden, want in de wintermaanden is op die locatie geen parkeerregulering nodig. De gemeenteraad heeft hiervoor in het voorjaar 2016 een besluit genomen.

Uit de verkeersstudie blijkt dat er na realisatie van het stadsstrand sprake is van een goede verkeersafwikkeling en een veilige verkeerssituatie. Uit de parkeerstudie blijkt dat er sprake is van een op het toekomstig gebruik afgestemde omvang van parkeervoorzieningen. De locatie van de parkeervoorzieningen en wijze van verkeersafwikkeling leiden niet tot hinder voor de omgeving.



Figuur 53: Verkeersmaatregelen (bijlage 11.35 van het Bijlagenboek)

11 Belangen van Derden

In dit hoofdstuk worden de voornaamste belanghebbenden die door de Versterking geraakt worden beschreven (11.1). Tevens is aangegeven hoe wordt omgegaan met regelingen voor schadevergoeding (11.2).

11.1 Belanghebbenden

De belanghebbenden die in deze paragraaf worden onderscheiden betreffen bewoners langs de waterkering, agrariërs met landbouwgronden aan de binnenzijde van de waterkering, natuurorganisaties met gebieden aan de binnen- en buitenzijde van de waterkering. Verder de vissers, recreanten en toeristen, horeca gelegenheden, (jacht)havens, andere organisaties die een directe relatie met de ligging en dus werkzaamheden aan de dijk hebben en organisaties die zijn opgericht en zich (statutair) ten doel hebben gesteld om specifieke belangen die geraakt worden door de dijkversterking veilig te stellen.

11.1.1 Bewoners

Permanente situatie

Voor de versterking van de Markermeerdijken is het vanwege de gemaakte keuzes niet nodig om woningen te amoveren. Het ruimtebeslag op woonpercelen van bewoners is zo beperkt mogelijk gehouden. Het betreft totaal een oppervlak van circa 0,1 hectare. Het gaat om maximaal enkele strekkende meters van een perceel. Dit is al besproken met de betrokken eigenaren.

Indien in minnelijk overleg geen overeenstemming kan worden bereikt kan een juridische procedure worden ingezet voor het verkrijgen van het benodigde eigendom. In paragraaf 5.7.5 zijn deze juridische procedures nader toegelicht.

Tijdelijke situatie

Voor de bewoners geldt dat de nadelige effecten van de uitvoering zo veel mogelijk beperkt worden, zie voor de genomen maatregelen paragraaf 10.1 en 10.2.

11.1.2 Agrariërs

Permanente situatie

Het ruimtebeslag op landbouwgronden is zo beperkt mogelijk gehouden. Het ruimtebeslag met een agrarische bestemming is in totaal circa 5 hectare. Het ruimtebeslag is niet van invloed op de bereikbaarheid van de landbouwgronden.

Het ruimtebeslag van de Versterking gaat voornamelijk over grasland heen, op een enkel perceel worden gewassen verbouwd. Met de betreffende perceeleigenaren zijn hierover overleggen gevoerd en worden passende afspraken gemaakt. Naast individuele agrariërs is ook gesproken met vertegenwoordigers van de Land- en Tuinbouworganisatie (LTO). De Versterking heeft geringe effecten op de landbouw. De waterhuishouding blijft gecontinueerd, de binnen- en buitendijkse landbouwgronden ondervinden dan ook geen wezenlijke effecten door de dijkversterking.

Verwerving en tijdelijk gebruik van landbouwgrond gaat in eerste instantie in nauw overleg met de eigenaar en/of pachter. Indien in minnelijk overleg geen overeenstemming kan worden bereikt kan een juridische procedure worden ingezet voor het verkrijgen van het benodigde eigendom. In paragraaf 5.7.5 zijn deze juridische procedures nader toegelicht.

Tijdelijke situatie
Alleen tijdens de uitvoeringsfase kunnen percelen minder bereikbaar zijn en is pacht en gebruik van de waterkering niet mogelijk. De bereikbaarheid van de landbouwgronden is opgenomen in de betreffende Verkeersplannen. Hierbij is tevens aandacht voor veevervoer, melkroutes en routes van loonwerkers, deze gelden als bestemmingsverkeer.

Lokaal kunnen tijdelijke grondwaterpeilfluctuaties voorkomen bij lokale bemalingen, bijvoorbeeld waar funderingen van kunstwerken moeten worden gerealiseerd of constructieve versterkingen, zoals damwanden. Deze bemalingen zijn zeer lokaal en indien onder het gewenste grondwaterpeil wordt gewerkt zal hier een passende oplossing voor zijn. Hierbij kan gedacht worden aan het plaatsen van damwanden om de bouwkuip of retourbemaling.

Sommige delen van de dijk worden verpacht of uitgegeven met een gebruiksovereenkomst. Op deze gronden lopen voornamelijk schapen. Deze overeenkomsten worden beëindigd door HHNK tijdens de uitvoeringsfase. De gebruikers zijn hiervan al op de hoogte gesteld door HHNK, uiterlijk drie maanden voor start van de uitvoering wordt de gebruiker geïnformeerd over de datum waarop de gebruiker het gebruik moet beëindigen. Na de Versterking wordt door HHNK beoordeeld of verpachting of gebruiksovereenkomst wederom mogelijk is.

11.1.3 Natuurorganisaties
Voor de natuurorganisaties is zowel sprake van permanente als tijdelijke effecten (zie paragraaf 8.3.1 en 9.2). Langs de Markermeerdijken liggen verscheidene natuurgebieden waarvan Natuurmonumenten of Staatsbosbeheer eigenaar is dan wel het beheer voert. Voorbeelden zijn de natuurgebieden De Hulk, de buitendijkse Kogen bij Schardam en Polder IJdoorn. Daarnaast zijn specifieke werkgroepen actief die zich (statutair) ten doel hebben gesteld bepaalde natuurwaarden in het gebied te versterken of te beschermen.

Bij de uitwerking van de Versterking is rekening gehouden met de aanwezigheid van beschermde natuurwaarden. In de Passende Beoordeling, Toetsing NNN en Weidevogelleefgebieden en Soortenbeschermingstoets (opgenomen in bijlage 8.1, 8.2 en 8.3 van het Bijlagenboek) zijn de effecten in beeld gebracht en de maatregelen bepaald. Door het nemen maatregelen worden negatieve effecten op de beschermde natuurwaarden in zowel de permanente als de tijdelijke situatie zo veel als mogelijk voorkomen. Voor restschade op beschermde natuurwaarden wordt gecompenseerd.

11.1.4 Visserij
Voor de beroepsvisserij is zowel sprake van permanente als tijdelijke effecten (zie paragraaf 8.3.4). Onderscheid wordt gemaakt tussen de visserij met fuiken op vaste locaties en visserij op vrije gronden. Met de betrokken vissers (met locaties met vaste fuiken) zijn gesprekken gevoerd over de gevolgen hiervan en de wijze waarop daarmee wordt omgegaan. Voor de visserij op vrije gronden zijn geen effecten te verwachten.

11.1.5 Recreanten en Toeristen
In deze paragraaf worden de belangen eerst per maatschappelijke functie beschreven, afgesloten wordt met het algemene recreatiebelang.

11.1.5.1 *Zwemwaterlocaties*

Permanente situatie

Na gereedkomen van de werkzaamheden zal het stadsstrand opnieuw de status van een officiële zwemwaterlocatie krijgen. Hierdoor is er geen sprake van een permanent effect bij de zwemwaterlocatie Zon & Vreugd. Voor de overige zwemwaterlocaties (zie tabel 12) zijn gezien het type oplossing en het bijbehorende ontwerp geen permanente effecten te verwachten.

Tijdelijke situatie

De gebruikers van Zon & Vreugd zullen voor de uitvoeringsperiode gebruik dienen te maken van de overige locaties in Hoorn, zoals de Schellinkhouterdijk, De Schelpenhoek (lokaal bekend als Julianapark) of Schellinkhout. Hierover zijn afspraken gemaakt met de gemeente Hoorn als beheerder van de zwemwaterlocatie.

De tijdelijke loswal, inclusief tijdelijke toegangsgeul, de tijdelijke voorbelasting en voorbelasting raken het Strand Uitdam. Daarom wordt voor het Strand Uitdam een alternatieve locatie op het terrein van EuroParcs gezocht tijdens de uitvoering van de werkzaamheden, hierover is reeds in overleg getreden met de betrokkenen.

Zowel Strandbad Warder als Strandbad Edam zijn gedurende de uitvoering lastiger bereikbaar, daarom worden tijdens de uitvoering Verkeersplannen opgesteld waarin specifiek aandacht is voor het zoveel mogelijk beperken van deze nadelige gevolgen. Gedurende de uitvoering zal ervoor worden gezorgd dat in het recreatieseizoen beide locaties zoveel als mogelijk bereikbaar zijn. In paragraaf 10.2 zijn de algemene uitgangspunten voor de bereikbaarheid nader omschreven.

11.1.5.2 *Informele strandjes*

Permanente situatie

Na afronding van de Versterking worden de strandjes weer teruggebracht. Van deze strandjes wordt een nulopname gemaakt, zodat de aard en omvang bekend is. Dezelfde hoeveelheid zand wordt na de Versterking weer teruggebracht. Deze strandjes worden, net zoals de huidige situatie, niet actief beheerd en onderhouden.

Tijdelijke situatie

Om de veiligheid van de gebruikers te kunnen garanderen zijn alle strandjes (zie tabel 16) niet te gebruiken gedurende de realisatie van het project. De gebruikers dienen gedurende deze periode gebruik te maken van de beschikbare officiële zwemwaterlocaties in de nabijheid van het project.

11.1.5.3 *Kitesurfen*

Permanente situatie

Binnen de Versterkingsopgave zijn geen officiële kitesurflocaties aanwezig. De huidige voorzieningen waarvan de kitesurfers gebruik maken worden na realisatie weer teruggebracht.

Tijdelijke situatie

Gedurende de werkzaamheden kunnen de kitesurfers echter geen gebruik maken van de huidige opstaplocaties en zullen zij gebruik moeten maken van de aangewezen kitesurflocaties rondom het Markermeer.

11.1.5.4 *Sportvisserij*
Permanente situatie
De huidige voorzieningen waarvan de sportvissers gebruik maken worden na realisatie weer teruggebracht.

Tijdelijke situatie
Met betrekking tot de sportvisserij is alleen sprake van tijdelijke effecten, omdat de dijk gedurende de werkzaamheden niet toegankelijk is. Sportvissers kunnen gebruik maken van andere locaties die op dat moment wel toegankelijk zijn.

11.1.5.5 *Waterrecreanten*
Permanente situatie
De oorspronkelijke situatie wordt in de permanente situatie hersteld, daardoor zijn er geen effecten.

Tijdelijke situatie
De loswallen en toegangsgeulen worden middels passende maatregelen, zoals werkbetonning afgeschermd. Hiermee wordt voorkomen dat waterrecreanten in de nabijheid van deze loswallen en toegangsgeulen kunnen komen. Tevens zijn deze locaties in het Vaarwegmanagementplan opgenomen. De loswallen en toegangsgeulen zijn zo gepositioneerd dat deze haventoegangen niet afsluiten.

Op het Markermeer vinden diverse zeilwedstrijden plaats, deze vinden niet nabij de oevers van het Markermeer plaats, waar de Versterking wordt uitgevoerd. De loswallen en toegangsgeulen zijn zo gepositioneerd dat deze niet nabij de Sportboeien H, G en het snelvaargebied in de Gouwzee worden gerealiseerd. Hiermee ondervinden de wedstrijdorganisaties van zeilwedstrijden geen hinder van de werkzaamheden. Ook zeilwedstrijden krijgen een plek in het Vaarwegmanagementplan.

11.1.5.6 *Algemeen belang recreatie*
Permanente situatie
De waterkering is een onderdeel van het recreatieve fiets- en wandelnetwerk in Noord-Holland en wordt zowel door touroperators als door individuele recreanten gebruikt om bij de toeristische plaatsen zoals Edam en Volendam te komen. Zowel de huidige fiets- als wandelpaden worden na de dijkversterking weer teruggebracht. Tevens wordt als meekoppelkans een doorlopende fiets- en wandelverbinding gerealiseerd. Ook worden de wegen weer teruggebracht na de dijkversterking en waar nodig voorzien van een nieuwe asfaltdeklaag. Daarom zijn er geen permanent negatieve effecten op de recreatieve en toeristische routes.

Tijdelijke situatie
Tijdens de werkzaamheden wordt de functie van de weg aan de voet van de waterkering (binnendijks) als belangrijke ontsluitingsweg voor bestemmingsverkeer zoveel als mogelijk behouden, deze is tijdens de werkzaamheden echter niet geschikt voor recreatieve doeleinden.

Om de veiligheid tijdens de uitvoering te garanderen, wordt het gebruik van de weg als recreatieve en toeristische route dan ook zoveel mogelijk ontmoedigd en beperkt. De route heeft een minder aantrekkelijke uitstraling, omdat het dan een bouwterrein is en is alleen geschikt voor het bestemmingsverkeer.

In het kader van de Versterking wordt overlegd met belangenvertegenwoordigers van de recreatieverenigingen, recreatieschappen, toeristenorganisaties en de lokale touroperators om gezamenlijk te communiceren over het gebruik van de routes tijdens de uitvoering. In de betreffende Verkeersplannen worden de afspraken en alternatieve routes vastgelegd.

11.1.6 Verblijfs- en horecagelegenheden

Permanente situatie

Bij Bed and Breakfast Marie in Edam wordt het ontwerp ingepast. Hier komt een lokale maatregel, zodat van de bebouwde particuliere percelen geen ruimtebeslag nodig is voor de Versterking. Er zijn dan ook geen permanente effecten te verwachten.

Bij EuroParcs in Uitdam wordt het ontwerp ingepast, door rekening te houden met de in- en uitrit naar het gehele terrein en de watergang langs het deel van de Camping en Jachthaven Uitdam. Het ingepaste ontwerp blijft binnen de grenzen van het eigendom van HHNK. Bij de aansluiting ter hoogte van het Strand Uitdam is een beperkt deel van EuroParcs benodigd. Er zijn geen permanente effecten te verwachten.

Bij enkele locaties zal na de realisatie van de Versterking de inrit naar de locaties weer teruggebracht dienen te worden. De locatie van deze inrit wordt afgestemd met de betreffende gebruiker en betreffende gemeente. Voor de overige verblijfs- en horecagelegenheden (zie tabel 15) zijn gezien het type oplossing en het bijbehorende ontwerp geen permanente effecten te verwachten.

Tijdelijke situatie

Diverse verblijfs- en horecagelegenheden (zie tabel 15) zijn gedurende de werkzaamheden minder bereikbaar. Deze locaties worden expliciet benoemd in de betreffende Verkeersplannen waarin specifiek aandacht is voor het zoveel mogelijk beperken van de nadelige gevolgen op deze locaties.

Gedurende de uitvoering zal ervoor worden gezorgd dat met name in het recreatieseizoen deze zoveel als mogelijk bereikbaar zijn. In paragraaf 10.2 zijn de algemene uitgangspunten voor de bereikbaarheid nader omschreven.

11.1.7 Watersportverenigingen en (jacht)havens

Permanente situatie

Een deel het terrein van de WSV Warder (catamaranvereniging) wordt gebruikt voor de Versterking. Dit deel wordt gecompenseerd, hierover zijn afspraken gemaakt. Voor de overige watersportverenigingen (zie tabel 13) en de (jacht)havens (zie tabel 14) zijn gezien het type oplossing en het bijbehorende ontwerp geen permanente effecten te verwachten.

Tijdelijke situatie

Bij WSV Warder (catamaranvereniging) en EuroParcs (zie tabel 13 en tabel 14) is gedurende de werkzaamheden aandacht voor de bereikbaarheid. Deze locaties worden expliciet benoemd in de betreffende Verkeersplannen waarin specifiek aandacht is voor het zoveel mogelijk beperken van de nadelige gevolgen op deze locaties. Gedurende de uitvoering zal ervoor worden gezorgd dat met name in het recreatieseizoen deze locaties zoveel als mogelijk bereikbaar zijn. In paragraaf 10.2 zijn de algemene uitgangspunten voor de bereikbaarheid nader omschreven.

De bereikbaarheid over water van de watersportverenigingen en (jacht)havens blijft gegarandeerd, in Vaarwegmanagementplannen is dit nader uitgewerkt.

In de nabijheid van Watersportvereniging De Zeevang, Watersportvereniging De Doordrijvers, Jachthaven Edam en EuroParcs (zie tabel 13 en tabel 14) worden tijdelijke werken gerealiseerd, zoals depots en tijdelijke loswallen met bijbehorende toegangsgeul. De depots worden zo ingepast dat zo min mogelijk hinder voor de gebruikers van de watersportverenigingen en (jacht)havens, wordt veroorzaakt. Tevens worden passende maatregelen getroffen, hierbij kan gedacht worden aan maatregelen tegen het stuiven van zand (zie ook paragraaf 10.1.6).

11.1.8 Overige bedrijven
Op meerdere locaties langs de waterkering bevinden zich bedrijven of bedrijventerreinen. De toegankelijkheid en/of bereikbaarheid van deze bedrijven wordt geborgd door de uitgangspunten over infrastructuur en bereikbaarheid genoemd in paragraaf 10.2.

11.1.9 Reddingsbrigade en hulpdiensten
Tijdens de uitvoering worden concrete afspraken gemaakt om de bereikbaarheid van de KNRM post bij Warder over land en water te garanderen, dan wel te zorgen voor tijdelijke vervanging. Ook worden met de hulpdiensten concrete afspraken gemaakt in de Verkeersplannen en Werkplannen. Hierbij wordt onder andere gedacht aan de bereikbaarheid van de blusdam bij Hoorn. Het uitgangspunt is dat deze ten alle tijden bereikbaar zijn.

11.2 Regelingen voor schadevergoeding
Indien een belanghebbende als gevolg van de uitvoering van dit Projectplan schade lijdt, zijn diverse regelingen voor schadevergoeding beschikbaar. Deze worden in deze paragraaf nader toegelicht.

11.2.1 Nadeelcompensatie
Indien een belanghebbende als gevolg van de uitvoering van dit Projectplan schade lijdt, kan degene bij HHNK een verzoek om een vergoeding indienen. De Verordening nadeelcompensatie 2015 van HHNK is hierop van toepassing. Mocht op basis van de Verordening recht bestaan op een vergoeding, dan keert het HHNK die uit. Dit betekent onder meer dat schade die binnen het normaal maatschappelijke risico valt, niet wordt vergoed. Een belanghebbende kan een verzoek indienen tot uiterlijk vijf jaar nadat degene heeft vastgesteld dat deze in een wezenlijk nadeliger positie is komen te verkeren door de uitvoering van dit Projectplan. Twintig jaar na afronding van de werkzaamheden verjaart elke mogelijkheid om nadeelcompensatie te vragen. Bij de behandeling van een verzoek om nadeelcompensatie past HHNK de Verordening nadeelcompensatie 2015 van HHNK toe.

11.2.2 Nadeelcompensatie kabels en leidingen
Ook een beheerder of eigenaar die zijn kabel of leiding moet aanpassen vanwege dit Projectplan, kan HHNK om nadeelcompensatie vragen. De Verordening nadeelcompensatie 2015 van HHNK verklaart de Nadeelcompensatieregeling verleggen kabels en leidingen in en buiten Rijkswaterstaatwerken en Spoorwerken 1999 van overeenkomstige toepassing op deze verzoeken. De benadeelde eigenaar of gebruiker kan een verzoek indienen, zodra het algemeen bestuur het Projectplan heeft vastgesteld. Voor telecomkabels en -leidingen geldt een separate nadeelcompensatieregeling die zijn grondslag heeft in de Telecomwet.

11.2.3 Planschade

De mogelijkheid tot vergoeding van planschade is geregeld in afdeling 6.1 van de Wet ruimtelijke ordening (Wro). Op grond van artikel 7.16 Waterwet blijft afdeling 6.1 van de Wro evenwel buiten toepassing, omdat een belanghebbende voor schade het gevolg van dit Projectplan een beroep kan doen op een schadevergoeding als bedoeld in artikel 7.14 lid 1 Waterwet. In dat geval wordt een planschadeverzoek opgevat als een verzoek om nadeelcompensatie ingevolge de Waterwet, dat wordt afgehandeld door HHNK overeenkomstig het bepaalde in paragraaf 11.2.1.

11.2.4 Uitvoeringsschade

Tijdens de realisatie van de Versterking kan sprake zijn van niet voorziene situaties waarbij als gevolg van werkzaamheden fysieke schade wordt toegebracht aan de eigendommen van derden (doorgaans gebouwen, grondstructuur, gewassen en dergelijke). Als deze schade onverhoopt optreedt, het HHNK daarvoor aansprakelijk is en de schade aan de werkzaamheden is toe te schrijven, dan komt die schade in beginsel voor vergoeding in aanmerking.

Derden die menen schade te ondervinden kunnen zich melden bij de Alliantie via www.markermeerdijken.nl. De schademeldingen worden conform een vast protocol afgehandeld.

12 Maatschappelijke participatie

Dit hoofdstuk geeft een verkorte weergave van het doorlopen proces van de maatschappelijke participatie binnen de Versterking. Eerst wordt het participatieproces waar de Alliantie, en hiervoor HHNK, reeds jaren mee bezig is toegelicht (12.1), vervolgens wordt het participatieproces tijdens de uitvoering beschreven, inclusief de wijze waarop de beschikbare informatie aan de belanghebbenden wordt verspreid (12.2).

12.1 De Dijk is van ons allemaal

Het realiseren van een dijkversterking heeft een grote impact op de directe omgeving van het betreffende gebied. Daarom heeft HHNK er voor gekozen om voor al zijn projecten onder het (tweede) Hoogwaterbeschermingsprogramma een intensief participatieproces toe te passen. In 2006 zijn de Markermeerdijken in de tweede landelijke toetsronde afgekeurd en vervolgens als twee aparte versterkingsprojecten opgenomen in het tweede Hoogwaterbeschermingsprogramma (Hoorn-Edam en Edam-Amsterdam). Naast de versterking Markermeerdijken maken in Noord-Holland ook de versterking van de Zuiderdijk van Drechterland, Hondsbossche en Pettemer zeewering, Texel en Den Oever onderdeel uit van het tweede Hoogwaterbeschermingsprogramma. De opgedane ervaringen tijdens het proces en uitvoering van de eerder afgeronde dijkversterkingen zijn meegenomen in het omgevingsproces van de Versterking.

12.1.1 Maatschappelijke participatie

Bij het project Markermeerdijken maakt maatschappelijke participatie al vanaf de start (afkeuring van de dijktrajecten in 2006) deel uit van het project. Belangrijke doelen en kenmerken van deze maatschappelijke participatie zijn:

- komen tot een kwalitatief hoogwaardig plan rekening houdend met en passend in de unieke omgeving;
- het wekken van reële verwachtingen over de impact van het project tijdens en na uitvoering;
- het delen van informatie uit het ontwerpproces om de omgeving mee te nemen in de motivatie voor gemaakte keuzes;
- het breed informeren over relevante ontwikkelingen;
- het in beeld krijgen en eventueel kunnen meenemen van maatschappelijke initiatieven voor bijvoorbeeld een andere oplossing of een nog betere inpassing en ruimtelijke kwaliteit;
- het inzetten van omgevingsmanagers als vaste aanspreekpersonen voor vragen, overleggen en gesprekken.

Voorafgaand aan het opstellen van de startnotitie(s) is in 2008 een adviesgroep samengesteld (zie figuur 54). De adviesgroep bestaat uit vertegenwoordigers van verschillende belangengroepen, zoals dorpsraden, ondernemersverenigingen, watersport- wandel of andere recreatieverenigingen, cultuurhistorische verenigingen, natuur- en landbouworganisaties. Deze groep is vanaf het begin van het project betrokken geweest bij het participatieproces. Gemiddeld is deze groep zo'n 4 keer per jaar bijeengekomen om over de ontwikkelingen in het project te spreken.

Oorspronkelijk was per afzonderlijk project een adviesgroep samengesteld. In 2011 zijn beide projecten samengevoegd tot één project. Vanaf dat moment wordt gewerkt met één adviesgroep (samenvoeging van de twee eerdere groepen). De samenstelling van de adviesgroep is geen vaststaand gegeven; afhankelijk van de ontwikkelingen in het project en/of de omgeving kunnen stakeholders worden toegevoegd of vallen partijen af. De adviesgroep heeft als taak om (gevraagd en ongevraagd) het bestuur van HHNK te adviseren voorafgaand aan besluitvorming. Op

17 februari 2017 zijn de adviezen van de Adviesgroep Markermeerdijken aangeboden aan de portefeuillehouder, Kees Stam.

> *'De invloed van de omgeving is nodig geweest om de plannen nog beter te maken. Zo zijn mede dankzij de leden van de Adviesgroep onderzoeken gestart naar de sterkte van veen en de in de praktijk bewezen sterkte van dijken.' Kees Stam, bestuurder HHNK*

Op de website van de Versterking is de samenstelling van de adviesgroep en het gegeven advies opgenomen. Na het ontvangen van het advies, is de taak van de Adviesgroep volbracht en is deze ontbonden.

Figuur 54: Adviesgroep Markermeerdijken (foto: Marcel Rob)

> *'Wij vinden het belangrijk dat tijdens de uitvoering en tot aan de oplevering de Adviesgroep blijft bestaan. Er is veel kennis opgebouwd en er is onderling vertrouwen. Dit zijn belangrijke aspecten in het goed laten verlopen van de werkzaamheden en bij het tijdig signaleren van problemen.' Bron: Adviezen Adviesgroep februari 2017*

Gedurende de looptijd van het project is de Code Maatschappelijke participatie[28] geïntroduceerd (2014, specifiek van toepassing verklaard voor dijkversterkingsprojecten in 2015). De maatschappelijke participatie zoals die in de aanloop naar dit Projectplan heeft plaatsgehad voldoet aan de beginselen van de Code. Gedurende het gehele planproces is inbreng vanuit de omgeving meegenomen. Een voorbeeld hiervan is het onderzoek naar Dijken op veen, dat mede op verzoek van bewoners tot stand is gekomen. Voor het praktijkonderzoek naar de sterkte van veen en

[28] De Code Maatschappelijke Participatie is in 2014 door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat vastgesteld als uitwerking van de principes van Sneller & Beter en de Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) spelregels, voor projecten met een rijksbijdrage.

vervolgens de methodiekontwikkeling Dijken op veen is in totaal vier jaar extra tijd genomen. Daarmee verschoof de datum van 'dijk veilig', van 2017 naar 2021. Ook is mede op verzoek van bewoners onderzoek gedaan naar de haalbaarheid van pompen in de Houtribdijk. Daarnaast zijn meerdere maatschappelijke initiatieven onderzocht en uitgewerkt. In de Rapportage Maatschappelijke Participatie, opgenomen in bijlage 13.1 van het bijlagenboek, is weergegeven hoe HHNK en de Alliantie zijn omgegaan met de volgende maatschappelijke initiatieven: Dijken op veen, Pompen Houtribdijk, Bewezen sterkte, Hoorn Westerdijk, Scharwoude, Warder, Zeevang, Haven Edam, Noordeinde Volendam, Pieterman, Uitdam en Durgerdam.

Naast participatie in groepsverband werd gestart met het voeren van keukentafelgesprekken en bezoeken aan de dijken om kennis te maken met de dijken, haar bewoners en gebruikers. In totaal zijn meer dan 400 keukentafelgesprekken gevoerd. Onderwerp van gesprek waren onder andere de belangrijke waarden van de dijk en haar omgeving voor bewoners en andere belanghebbenden. Oftewel, wat zijn volgens de belanghebbenden belangrijke zaken om rekening mee te houden? Ook zijn ontwerpen in diverse stadia van ontwikkeling voorgelegd voor commentaar en is voor een aantal modules samen met belanghebbenden het ontwerp uitgewerkt tijdens ateliers. Inbreng vanuit de omgeving (maatschappelijke initiatieven) is gedurende dit proces meegenomen.

Naast de keukentafelgesprekken hebben tal van bijeenkomsten, zoals informatiebijeenkomsten, presentaties, ontwerpateliers, inloop-/parallelsessies en workshops plaatsgehad met diverse belanghebbenden zoals bewoners, dorpsraden, verenigingen, bedrijven, natuurorganisaties, cultuurhistorische experts en verenigingen (zie figuur 55). De omgeving wordt periodiek geïnformeerd via nieuwsbrieven en informatievoorziening via de website van de Versterking. Op deze manier is het complexe participatieproces zo transparant mogelijk gehouden.

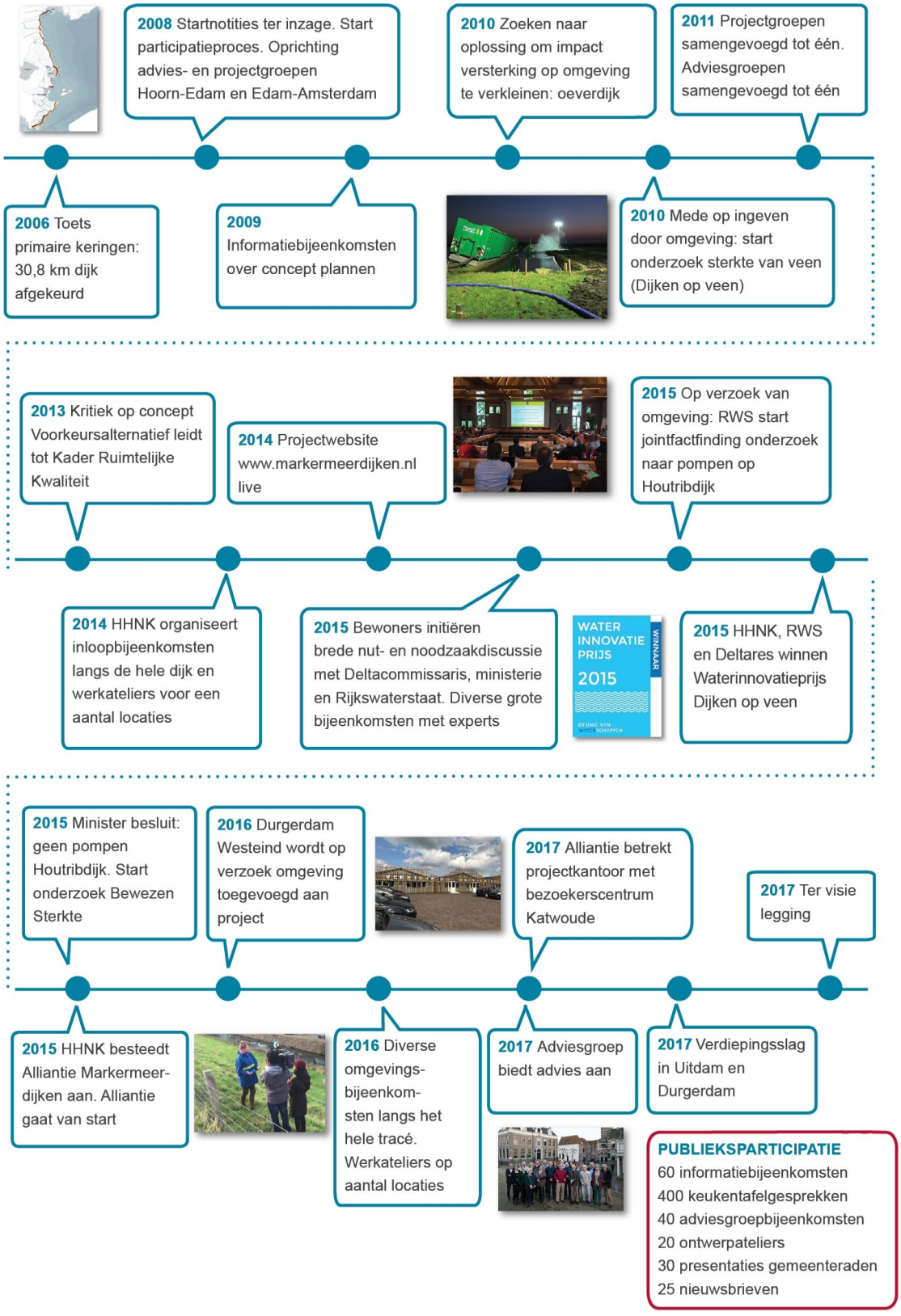
Figuur 55: Impressie informatiebijeenkomst

Maatschappelijke participatie bevat ook het participatieproces tussen bestuurlijke partners. Gelijk met de adviesgroep is een projectgroep (gestart met twee, nu samengevoegd) ingesteld met ambtelijke vertegenwoordigers van betrokken Provincie Noord-Holland, HHNK, gemeenten en recreatieschap. De projectgroep komt maandelijks bij elkaar. Op bestuurlijk niveau vindt per

kwartaal afstemming plaats in een regionaal bestuurlijk overleg (HHNK, Provincie Noord-Holland, gemeenten en recreatieschap) en is er een Kernteam bestuurlijk overleg (HHNK, de Provincie Noord-Holland en RWS Directoraat Generaal Water en Bodem) ingericht. De diverse gemeenteraden worden gemiddeld 1 à 2 keer per jaar geïnformeerd over de stand van zaken door middel van presentaties en gesprekken.

De omgeving is in het hele participatieproces betrokken geweest en is op relevante momenten in de gelegenheid gesteld om wensen en initiatieven naar voren te brengen. De op deze manier verzamelde inbreng uit de omgeving is meegenomen bij de totstandkoming van dit Projectplan. Dat neemt niet weg dat een project met zoveel verschillende belangen lastige dilemma's oplevert. Hoe zorg je voor een veilige dijk veilig én zo min mogelijk verandering van de dijk als geliefd monument? En hoe verhouden de belangen van dijkbewoners zich tot het algemeen belang? Een zorgvuldig participatieproces leidt daarom niet automatisch tot volledig draagvlak.

In figuur 56 is de tijdlijn van het gevoerde participatieproces weergegeven.



Figuur 56: Tijdlijn participatieproces

12.1.2 Invloed omgeving op ontwerp oplossingen

Er is sinds 2008 samen met direct belanghebbenden intensief gezocht naar oplossingen die op zoveel mogelijk draagvlak kunnen rekenen. Het participatieproces was complex, maar is ook zeer vruchtbaar gebleken. Mede dankzij de inbreng van de omgeving is een schat aan nieuwe inzichten en kennis vergaard. Het onderzoek naar de sterkte van veen (Dijken op veen) is hier een belangrijk voorbeeld van. De kennis die met dit onderzoek is opgedaan, is verwerkt in de (nieuwe) normen voor waterveiligheid die sinds januari 2017 van kracht zijn. Daarnaast is mede dankzij de inbreng vanuit het (langjarige) participatieproces in sommige gevallen voor een andere versterkingsoplossing gekozen. Door bewoners zijn, onder meer tijdens omgevingsbijeenkomsten, op meerdere trajecten oplossingen ingebracht die zijn meegenomen in het ontwerpproces. De verslagen van de omgevingsbijeenkomsten georganiseerd door de Alliantie zijn te vinden op de website van de Versterking. De in tabel 24 opgenomen initiatieven zijn formeel kenbaar gemaakt, door middel van een brief of tijdens ateliers, aan HHNK of de Alliantie en hebben betrekking op de versterkingsopgave, meekoppelkansen zijn in deze tabel niet opgenomen.

Tabel 24: Initiatieven en Resultaat van invloed omgeving op ontwerp oplossingen*

Module	Initiatief	Resultaat
1	Bewoners Westerdijk willen geen kruinverhoging.	Ontwerp ingepast waardoor de dijk alleen rechtgetrokken wordt en niet substantieel verhoogd wordt (minimale kruinverhoging).
1	Bewoners Westerdijk willen meepraten over ligging fiets- en wandelpad.	In het VKA ligt deze op de berm. Gemeente Hoorn organiseert bijeenkomsten om over de inrichting met de bewoners van gedachten te wisselen.
3	Bewoners Scharwoude hebben alternatief aangedragen voor de oeverdijk.	Heeft geresulteerd tot het minimaliseren van de oeverdijk (geminimaliseerde slijtlaag) en niet tot een ander VKA. Deze compacte slijtlaag wordt gedurende de instelperiode nauwgezet gemonitord.
6	Ateliers kruispunt Warder: Bewoners en belanghebbenden willen inpassing dijkversterking met bestaande waarden; binnendijks woningen en buitendijks Zwembad, KNRM, WSV Warder.	Maatwerkoplossing ter plaatse van deze waarden (kruispunt Warder) en terugbrengen strand bij WSV Warder
7	Omwonenden hebben tijdens informatieavonden aangegeven geen oeverdijk te willen.	Door toepassen Dijken op veen sluit VKA aan bij de wensen. De voorlanden zijn zowel qua vorm/afmeting als de ligging aangepast in overleg met omwonenden.

Module	Initiatief	Resultaat
8	Ateliers haven Edam: Bewoners en belanghebbenden willen inpassing dijkversterking met bestaande waarden; binnendijks woningen en het fort bij Edam en buitendijks Camping Strandbad Edam, WSV Zeevang. Tevens wens om bestaande gebruiksfuncties te behouden.	Maatwerkoplossing ter plaatse van deze waarden. Door toepassen Dijken op veen sluit VKA aan bij de wensen.
10	Ruimte voor Initiatief Volendam, Noordeinde.	Ontwerp ingepast waardoor de bestaande kruin van de dijk behouden blijft en de versterking wordt opgelost door een flauw talud.
11	Ruimte voor Initiatief Pieterman. Bewoners en belanghebbenden willen inpassing dijkversterking met bestaande waarden; binnendijks woningen en braak en buitendijks voorland.	Maatwerkoplossing ter plaatse van deze waarden. Het gekozen VKA sluit aan bij de wensen.
14	Ruimte voor Initiatief Uitdam.	Heeft uiteindelijk geresulteerd in het advies van de Deltacommissaris, welke is opgenomen in het VKA.
	Onderzoek naar sterkte van veen (Dijken op veen)	Toepassen van de resultaten in het ontwerp.
	Onderzoek naar haalbaarheid pompen Houtribdijk	Na uitvoerig onderzoek volgt besluit Minister om geen pompen toe te passen als alternatief voor de dijkversterking.
	Onderzoek naar toepasbaarheid Bewezen sterkte.	Toepassen van de resultaten in het ontwerp voor de zes toepassingslocaties, indien tijdig beschikbaar.

*: In de Rapportage Maatschappelijke Participatie zijn deze initiatieven nader uitgewerkt (bijlage 13.1 van het Bijlagenboek).

In februari 2017 hebben de bestuurders van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Provincie Noord-Holland en HHNK afgesproken om vier maanden extra de tijd te nemen om te komen tot een kwalitatief hoogwaardige afronding van het plan- en participatieproces. In deze vier maanden is het meeste werk verzet bij Durgerdam en Uitdam. Op deze locaties was geen draagvlak voor de door de Alliantie voorgestelde oplossingsrichting en was een impasse ontstaan.

Voor Uitdam is Deltacommissaris Wim Kuijken gevraagd om als procesregisseur twee mogelijke versterkingsvarianten in overleg met bewoners en belanghebbenden verder uit te werken. Het richtinggevende advies van de Deltacommissaris voor één van de varianten (zie paragraaf 4.3.14, een buitenwaartse berm in combinatie met een constructieve versterking door middel van vernageling) is overgenomen in dit Projectplan.

'We zijn in korte tijd vijf keer bij elkaar gekomen. Dat was echt nodig, want de situatie in Uitdam is complex en het onderlinge vertrouwen was niet goed meer. Stap voor stap kwamen we tot de conclusie dat een passende oplossing alleen met behulp van maatwerk tot stand kan komen.' Wim Kuijken, Deltacommissaris

In Durgerdam is een extern bureau ingeschakeld om samen met alle belanghebbenden een verdiepingsslag te doen. Voor Durgerdam is besloten nog een jaar extra de tijd te nemen voordat een separaat Projectplan in procedure wordt gebracht. Hier zal een intensief participatietraject doorlopen worden.

12.1.3 Samenwerkingsovereenkomsten

In 2017 en 2018 zijn Samenwerkingsovereenkomsten overeen gekomen met vier gemeenten (Amsterdam, Koggenland, Edam-Volendam en Waterland), met Provincie Noord-Holland en één met het recreatieschap. De betrokken overheden hechten veel waarde aan duidelijkheid over de inpassing van de dijkversterking in de omgeving, zodat de belangen van de gemeente, omwonenden en andere belanghebbenden op een transparante en evenwichtige wijze bij de volgende stappen van de dijkversterking worden meegewogen. Ook hebben de gemeenten bepaalde wensen ten aanzien van de wijze van inpassing van de dijkversterking in haar omgeving. In de overeenkomsten zijn procesafspraken gemaakt over het vervolgproces om tot een nadere detaillering voor de dijkversterking te komen.

Participatie door de gemeente Hoorn op het stadsstrand
Begin juli 2014 zijn door HHNK en de gemeente Hoorn twee informatiemarkten georganiseerd. De één stond in het teken van de omgeving Westerdijk (sectie HE-1) en de andere in het teken van het stadsstrand (sectie HE-2). Tijdens deze bijeenkomsten is de oeverdijk gepresenteerd en heeft de gemeente het fiets- en wandelpad Westerdijk en het stadsstrand, als meekoppelkans, gepresenteerd. De aanwezigen kregen de mogelijkheid om vragen te stellen en ideeën in te brengen voor de verdere uitwerking van de plannen. In totaal hebben circa 300 mensen de twee bijeenkomsten bijgewoond. Op onderdelen zijn de plannen aangepast door de inbreng van de omgeving. Op 9 december 2014 is een vervolgbijeenkomst georganiseerd. Tijdens deze bijeenkomst werden de voorlopige ontwerpen gepresenteerd waarover HHNK en de gemeente Hoorn afspraken wilden maken in een samenwerkingsovereenkomst. Voorafgaand aan de ondertekening van de samenwerkingsovereenkomst tussen HHNK en de gemeente Hoorn heeft de gemeenteraad Hoorn op 18 februari 2015 de ontwerpuitgangspunten vastgesteld voor het fiets- en wandelpad Westerdijk en het stadsstrand. In nauw overleg met de bewoners direct achter de dijk heeft de gemeente Hoorn het uitgangspunt voor het parkeren op het stadsstrand vastgesteld. De gemeenteraad heeft de parkeervariant definitief vastgesteld op 19 april 2016.

12.2 Participatie tijdens uitvoering

De dijkversterking zal gepaard gaan met langdurige (terugkerende) overlast. De Alliantie zal bewoners en andere belanghebbenden nauw betrekken bij de uitvoering om - in goed overleg - de overlast zoveel als mogelijk te beperken. Als uitgangspunt bij de uitvoering geldt dat de Alliantie te gast is op de dijk. Het blijft het gebied van de bewoners en andere gebruikers. Medewerkers van de Alliantie zijn zich bewust van de invloed van de werkzaamheden op de directe omgeving. Zij houden hier zo goed mogelijk rekening mee en stellen zich open en toegankelijk richting de omgeving op.

Door informatie en uitleg te geven over de werkzaamheden en door –waar mogelijk- in te spelen op wensen van de bewoners zal de Alliantie de overlast proberen te beperken en de omgeving ook zoveel als mogelijk bij de werkzaamheden te betrekken.

Bij de werkzaamheden worden lokale ondernemers en verenigingen betrokken waar dat mogelijk is. Denk aan lokale ondernemers voor onderaanneming, belangstellende amateur archeologen mee laten doen bij het archeologisch onderzoek en de horeca langs de dijk inschakelen bij het huisvesten van het personeel, catering en organiseren van bijeenkomsten. Ook zullen belangstellenden worden uitgenodigd om de werkzaamheden te bekijken, bijvoorbeeld rondom archeologische opgravingen of bij bijzondere werkzaamheden.

Voorafgaand aan de start van de werkzaamheden wordt per module een informatiebijeenkomst gehouden. Tijdens deze informatiebijeenkomst worden bewoners en andere belanghebbenden ingelicht over de planning van het werk, de wijze van uitvoering, de te verwachten overlast en de eventuele tijdelijke maatregelen die nodig zijn, bijvoorbeeld voor verkeersveiligheid. Tijdens de informatiebijeenkomsten kunnen belanghebbenden hun zorgen, wensen en opmerkingen met betrekking tot de uitvoering kenbaar maken. Deze reacties worden geregistreerd en er vindt een terugkoppeling plaats van de behandeling van de reacties.

Gedurende de uitvoering zal per module of sectie periodiek overleg plaatsvinden met een afvaardiging van bewoners en andere belanghebbenden, vertegenwoordigd in een Bouw klankbordgroep. Dit overleg is bedoeld om af te stemmen hoe het gaat en of verbeteringen in de uitvoering gedaan kunnen worden om overlast te beperken. Onderwerpen van gesprek zijn tijdsduur, bouwtijden, hinder, bereikbaarheid en tijdelijke maatregelen.

Om op een zorgvuldige en efficiënte wijze klachten, suggesties en opmerkingen van de omgeving te verwerken, zal worden gewerkt met één loket voor meldingen. Bewoners en andere belanghebbenden kunnen bij dit loket zowel persoonlijk als digitaal meldingen indienen. Voorafgaand aan de uitvoering krijgen de bewoners en andere belanghebbenden hierover meer informatie.

12.2.1 Wijze van informatievoorziening

Ten tijde van de uitvoering vormt de website (www.markermeerdijken.nl) een centrale rol in de informatievoorziening. Onder andere is informatie over planning, hinder, verkeersmaatregelen hier te vinden. De namen en telefoonnummers van contactpersonen zijn ook hier te vinden. Berichtgeving vindt tevens via social media (onder andere Twitter, Instagram en Facebook) plaats. Daarnaast worden bewoners en andere belanghebbenden betrokken via:

- periodieke digitale nieuwsbrieven;
- advertenties in huis-aan-huisbladen;
- informatie- en inloopbijeenkomsten per module;
- het ontvangst- en informatiecentrum in het projectkantoor;
- informatieborden en bewegwijzering;
- excursies en werkbezoeken tijdens de bouw.

Het project is te bereiken via één centraal telefoonnummer (0299-224510) en voor calamiteiten is 24/7 een calamiteitentelefoon bereikbaar. Iedereen kan contact opnemen en berichten sturen naar het mailadres contact@markermeerdijken.nl. In het projectkantoor aan de Hoogedijk in Katwoude

is het informatiecentrum van de Versterking gevestigd. Voor vragen of informatie kunnen belangstellenden hier tijdens kantooruren terecht.

Over de uitvoering van de werkzaamheden worden bewoners en andere belanghebbenden op de volgende manier actief en gericht geïnformeerd:

- Informatiebijeenkomsten per module: circa twee maanden voor start van de werkzaamheden. Tijdens deze informatiebijeenkomst worden bewoners en andere belanghebbenden ingelicht over de planning van het werk, de wijze van uitvoering en de te verwachten overlast. Waar mogelijk zal op wensen worden ingespeeld. De bijeenkomst kan ook plaatsvinden in de vorm van een persoonlijk gesprek aan de 'keukentafel'.
- Bewonersbrief: een tot twee weken voor start werkzaamheden met omschrijving te verwachte werkzaamheden en eventuele hinder.
- Nieuwsbrief: via publiekscommunicatie, een keer per twee maanden.

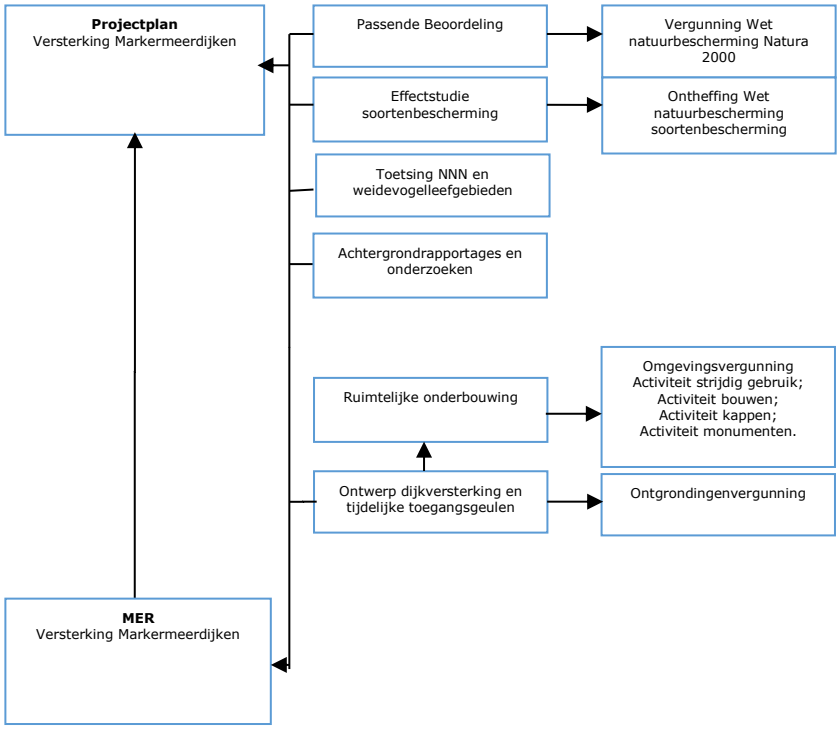
12.2.2 Onderzoek

Om te onderzoeken hoe de uitvoering verloopt, of er sprake is van overlast en welke verbeterpunten mogelijk zijn, zal op periodieke basis onderzoek door een onderzoeksbureau, gespecialiseerd in participatie en communicatie, worden gedaan. De aanbevelingen uit de onderzoeken worden gebruikt om de wijze van informatievoorziening en (participatie tijdens) de uitvoering te verbeteren.

13 Procedures en rechtsbescherming

Dit hoofdstuk beschrijft de wettelijke procedures die zijn doorlopen voor de versterking van de Markermeerdijken. Achtereenvolgens komen aan de orde het Projectplan Waterwet (13.1.1) en de gecoördineerde procedure (13.1.2), de milieueffectrapportage (MER) (13.2), de te coördineren vergunningen (13.3), de uitvoeringsvergunningen (13.4) en de mogelijkheden van inspraak in en beroep tegen de besluiten (13.5).

In figuur 57 is de relatie tussen de verschillende planproducten weergegeven. Hieruit komt naar voren welke documenten onderdeel zijn van het Projectplan en welke documenten onderdeel zijn van de vergunningaanvragen.



Figuur 57: Overzicht planproducten

13.1 Projectplan

Deze paragraaf beschrijft de procedure die op het Projectplan van toepassing is.

13.1.1 Projectplan Waterwet

Voor de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk dient de beheerder op grond van artikel 5.4 Waterwet (Wtw) een Projectplan op te stellen. De Alliantie heeft namens HHNK als beheerder van de Markermeerdijken dit Projectplan opgesteld.

Op grond van artikel 5.5 van de Wtw is voor de versterking van de Markermeerdijken de project-procedure voor waterstaatswerken van de Waterwet van toepassing. Ingevolge artikel 5.8 van de Waterwet bevorderen Gedeputeerde Staten een gecoördineerde voorbereiding van de besluiten die nodig zijn ter uitvoering van het Projectplan. De coördinatie is verplicht voor alle besluiten die zien

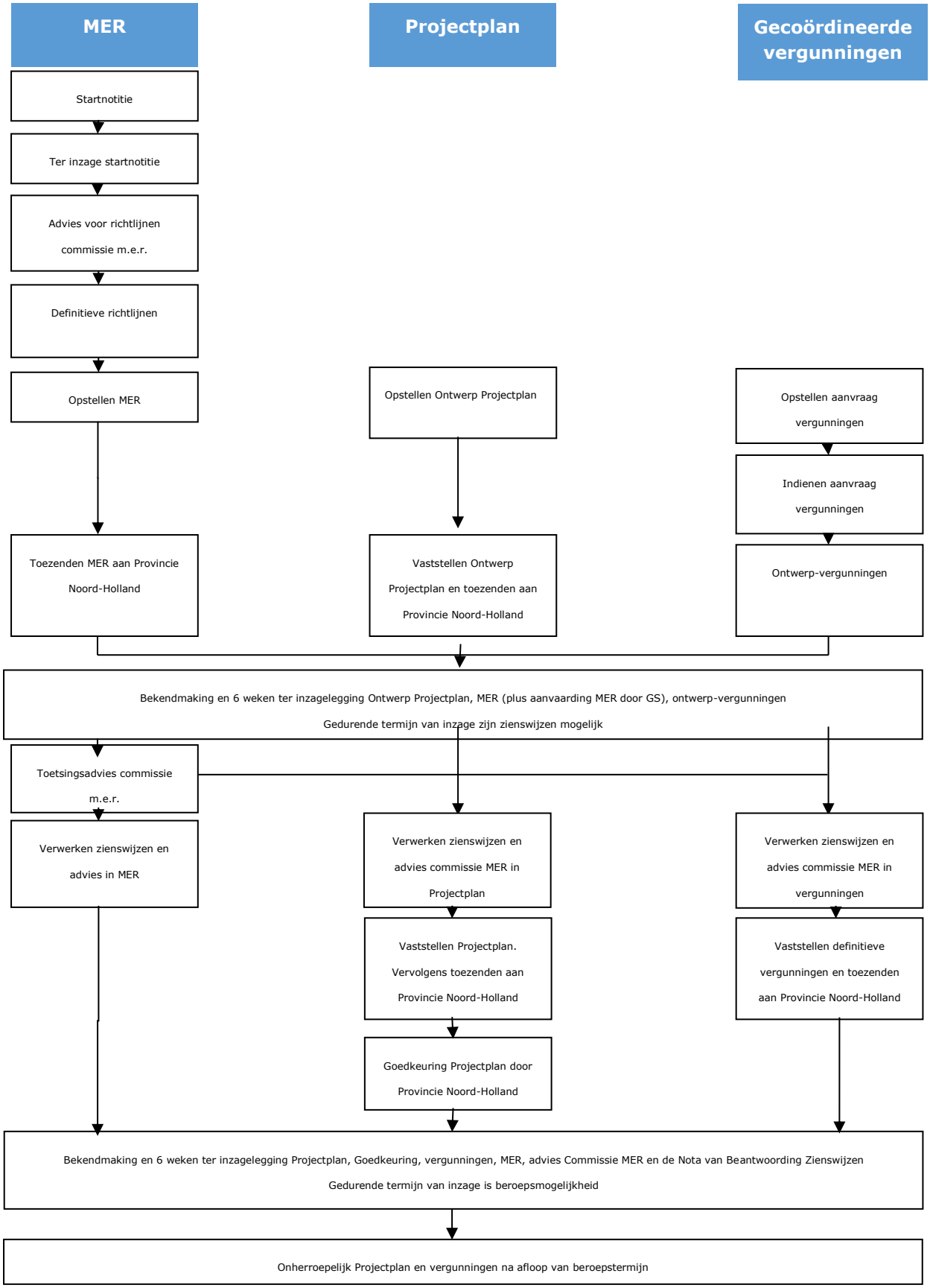
op de inhoud van het plan. Meldingen en vergunningen alleen benodigd voor de feitelijke uitvoering vallen hier niet onder. Hier wordt in paragraaf 13.4 nader op ingegaan. Op 1 oktober 2016 is de Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2016 in werking getreden. In artikel 3.2 van deze keur is opgenomen dat voor een goedgekeurd en vastgesteld Projectplan voor de aanleg of wijziging van onder andere een primaire waterkering geen tijdelijke legger nodig is. Het waterstaatswerk omschreven in een Projectplan geniet namelijk eenzelfde bescherming onder de keur, als weergegeven waterstaatswerken op de legger behorend bij de keur. Na de realisatie van de versterking van de Markermeerdijken zal te zijner tijd de legger door het HHNK worden aangepast.

13.1.2 Coördinatieregeling

Het Projectplan dijkversterking Markermeerdijken en de besluiten ter uitvoering hiervan zijn conform paragraaf 2 van hoofdstuk 5 Wtw gecoördineerd voorbereid. Gedeputeerde Staten van Provincie Noord-Holland zijn het coördinerend bevoegd gezag. De wettelijke beslistermijnen van de vergunningen die gecoördineerd worden, komen te vervallen en worden genomen binnen een door Gedeputeerde Staten te bepalen termijn. Artikel 5.9 Wtw verklaart op de gecoördineerde voorbereiding afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht (Awb) van toepassing. Gedeputeerde Staten van Provincie Noord-Holland hebben vanwege de coördinatie de voorbereiding, bekendmaking en vaststelling van de benodigde besluiten gebundeld.

Gedeputeerde Staten kunnen ingevolge artikel 5.8 Wtw andere bevoegde bestuursorganen, zoals gemeenten en HHNK, verplichten om medewerking te verlenen aan de coördinatie. Gedeputeerde Staten zijn daarnaast ingevolge artikel 5.11 Wtw bevoegd om in plaats van het bevoegd gezag een besluit te nemen dat nodig is ter uitvoering van het Projectplan, indien het bevoegd gezag niet (tijdig) een besluit neemt (in overeenstemming met het Projectplan) of indien het besluit naar het oordeel van Gedeputeerde Staten wijziging behoeft.

Tijdens de procedure worden de ontwerpbesluiten 6 weken ter inzage gelegd, waarin een ieder zienswijzen kan indienen. In paragraaf 13.5 wordt expliciet ingegaan op de mogelijkheden tot het indienen van zienswijzen en de mogelijkheid voor belanghebbenden tot het instellen van beroep tegen de definitieve besluiten. In figuur 58 is de gecoördineerde procedure van het Projectplan, het MER en de uitvoeringsvergunningen weergegeven.



Figuur 58: Overzicht gecoördineerde procedure

13.2 Procedure Milieueffectrapportage

Op grond van de Wet milieubeheer en het Besluit milieueffectrapportage is voor de selectie van de uiteindelijke versterkingsoplossing een MER opgesteld. In het MER zijn per module mogelijke varianten van de versterkingsopgave uitgewerkt, waarbij de milieueffecten per oplossing in kaart zijn gebracht. Mede op grond van deze milieueffecten is de uiteindelijke oplossing bepaald, die verder is uitgewerkt in het Projectplan.

In 2008 is de m.e.r.-procedure met twee zogenaamde startnotities van start gegaan. Het betrof één procedure voor het dijkversterkingstraject Hoorn-Edam en één procedure voor het dijkversterkingstraject Edam-Amsterdam. Een ieder heeft zijn/haar zienswijze kunnen geven en de Commissie voor de m.e.r.[29] heeft twee adviezen voor richtlijnen voor het Bevoegd gezag opgesteld. Deze advies-richtlijnen zijn door het Bevoegd gezag, te weten Gedeputeerde Staten van Provincie Noord-Holland (GS), vastgesteld als richtlijnen voor beide milieueffectrapporten. Nadien is besloten om één MER voor de gehele dijkversterking op te stellen. De richtlijnen en de Startnotities van beide delen geven samen aan waar het MER aan moet voldoen.

Zoals eerder aangegeven is het MER een onderbouwing voor het Projectplan. Het MER dient om het milieubelang een volwaardige plaats in de besluitvorming over het Projectplan te geven. Het Projectplan voor de versterking van de Markermeerdijken is gebaseerd op het voorkeursalternatief dat mede op basis van het MER is gekozen. De Alliantie heeft samen met en namens HHNK voor de totstandkoming van het voorkeursalternatief overleg gevoerd met andere overheden zoals gemeenten, de Provincie en belanghebbenden. De keuze van het uiteindelijke voorkeursalternatief en de afwegingen hierover zijn beschreven in hoofdstuk 4. Het MER wordt tegelijk met het Ontwerp Projectplan ter inzage gelegd. De Commissie voor de m.e.r. brengt dan haar toetsingsadvies over het MER uit.

13.2.1 Toetsingsadvies Commissie voor de m.e.r.

Op 12 juli 2017 heeft de Commissie voor de m.e.r. een toetsingsadvies over de concept-MER uitgebracht. Dit tussenadvies gaf aanbevelingen om de kwaliteit van het definitieve MER te verbeteren. De Commissie voor de m.e.r. heeft op 22 maart 2018 het Toetsingsadvies uitgebracht. Hierin is aangegeven dat de volledige bandbreedte aan mogelijke oplossingen om de dijk weer veilig te maken in het MER is onderzocht en dat op een groot aantal punten de aanvullingen en uitwerkingen van de Alliantie naar aanleiding van het tussenadvies zijn verwerkt.

De Commissie constateert de volgende tekortkomingen:

- De berekeningen voor de benodigde omvang van de dijkversterking zijn niet gepubliceerd. De Commissie vraagt de berekeningen - en bijbehorende gegevens zoals de maatgevende omstandigheden van de benodigde kruinhoogte (inclusief toeslagen), stabiliteitsberekeningen waaruit de benodigde taludhellingen binnendijks en buitendijks zijn af te leiden en enkele maatgevende dwarsprofielen- openbaar te maken.
- De bandbreedte aan oplossingen is wel voldoende onderzocht, maar voor sommige modules is een andere combinatie van oplossingen per (deel)sectie mogelijk met minder negatieve effecten. De Commissie vraagt het MMA op dit punt opnieuw te bezien en hierbij ook aan te geven in hoeverre de mitigeerbaarheid van de effecten op natuur een rol speelt bij de keuze voor het MMA.

[29] De Commissie voor de m.e.r. is een onafhankelijke commissie die is ingesteld bij wet en adviseert over de inhoud en kwaliteit van milieueffectrapporten.

- Er wordt geen inzicht gegeven in de mogelijkheden voor optimalisaties die aansluiten bij specifieke gebiedscriteria uit het KRK. Het ontbreekt aan visualisaties die belanghebbenden laat zien hoe bij het definitief ontwerp en in de uitvoering met de daadwerkelijke gevolgen voor ruimtelijke kwaliteit, natuur en milieu wordt omgegaan.

Deze tekortkomingen zijn verwerkt in de Notitie aanvullende informatie op het MER en opnieuw ter advisering aan de Commissie voorgelegd. Deze Notitie is opgenomen in bijlage 1.20 van het Bijlagenboek. Op 12 juli 2018 heeft de Commissie voor de m.e.r. het Toetsingsadvies over de aanvullende informatie MER Markermeerdijken uitgebracht. Hierin geeft de Commissie aan dat het MER en de aanvulling tezamen voldoende informatie bevatten om het milieubelang volwaardig te kunnen meewegen bij het besluit over dit Projectplan.

De Commissie doet tevens aanbevelingen voor de besluitvorming. Deze aanbevelingen zijn verwerkt in dit Projectplan, het MER 2018, de overige planproducten en bijbehorende rapportages in het Bijlagenboek en de Nota van Beantwoording Zienswijzen.

13.3 Te coördineren besluiten

Ter uitvoering van het Projectplan is een aantal vergunningen en ontheffingen aangevraagd. Deze vergunningen en ontheffingen doorlopen op grond van artikel 5.8 Wtw, tegelijk met het goedkeuringsbesluit van Gedeputeerde Staten, de gecoördineerde procedure van paragraaf 2 van hoofdstuk 5 Wtw (zie hiervoor paragraaf 13.1). In tabel 25 is een overzicht van de vergunningen en ontheffingen weergegeven die binnen de coördinatieregeling vallen.

Tabel 25: Overzicht vergunningen en ontheffingen

Vergunning/ontheffing	Omschrijving	Bevoegd gezag
Omgevingsvergunning Wet algemene bepalingen omgevingsrecht	Afwijken van het bestemmingsplan; Wijzigen provinciaal monument; Bouwen van kunstwerken en constructieve versterking; Kappen van bomen.	Gedeputeerde Staten Provincie Noord-Holland
Vergunning Wet natuurbescherming, Natura 2000	Uitvoeren van activiteiten binnen een beschermd Natura 2000-gebied of activiteiten die een effect hebben op een beschermd Natura 2000-gebied	Gedeputeerde Staten Provincie Noord-Holland
Ontheffing Wet natuurbescherming, flora en fauna	Uitvoeren van activiteiten met negatieve effecten op beschermde planten- en diersoorten	Gedeputeerde Staten Provincie Noord-Holland
Vergunning Ontgrondingenwet	Aanleg van tijdelijke toegangsgeulen in het Markermeer	Minister van Infrastructuur en Waterstaat

13.3.1 Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

Op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) wordt een omgevingsvergunning aangevraagd voor de volgende activiteiten:

- Afwijken van het bestemmingsplan (ruimtelijke inpassing);
- Wijzigen van een provinciaal monument zijnde de huidige dijk;
- Bouwen van kunstwerken en constructieve versterking;
- Kappen van bomen.

Onderstaand worden de verschillende activiteiten van de omgevingsvergunning beschreven.

<u>Activiteit afwijken van het bestemmingsplan</u>

De versterking van de Markermeerdijken is (deels) strijdig met vigerende bestemmingsplannen. In tabel 26 is de strijdigheid van de dijkversterking per module met de verschillende bestemmingsplannen weergegeven. In bijlage 11.38 van het Bijlagenboek is deze strijdigheid tevens op kaart weergegeven.

Tabel 26: Strijdigheid met bestemmingsplan

Legenda tabel 26	
Geen strijdigheid	
(deels) Strijdigheid	

Bestemmingsplan	Module														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Binnenstad, gemeente Hoorn															
Paraplubestemmingsplan Archeologie, gemeente Hoorn															
Hoornsche Hop, gemeente Hoorn															
Grote Waal 2005, gemeente Hoorn															
Landelijk Gebied, inclusief gedeeltelijke herziening t.g.v. Reparatieplan Landelijk Gebied 2017, gemeente Koggenland															
Buitengebied Zeevang 2016, gemeente Edam-Volendam															
Dorpskernen 2016, gemeente Edam-Volendam															
Buitengebied Edam-Volendam 1995 Beheersverordening Buitengebied Edam-Volendam gemeente Edam-Volendam															

Bestemmingsplan	**Module**														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Oorgat e.o., gemeente Edam-Volendam															
De Broeckgouw, gemeente Edam-Volendam															
Beheersverordening Buitengebied Edam-Volendam, gemeente Edam-Volendam															
Bedrijventerrein Julianaweg e.o, gemeente Edam-Volendam															
Oude Kom Volendam 2012, gemeente Edam-Volendam															
Kleiperk, gemeente Edam-Volendam															
Pieterman Slobbeland, gemeente Edam-Volendam															
Buitengebied Waterland 2013, inclusief Waterland-Parapluplan 2018, gemeente Waterland															
Camping Jachthaven Uitdam, inclusief Waterland-Parapluplan 2018, gemeente Waterland															
Kernen Waterland 2013, inclusief Waterland-Parapluplan 2018, gemeente Waterland															
Landelijk Noord, gemeente Amsterdam															
Kinselmeer, gemeente Amsterdam															

Ingevolge artikel 2.1, lid 1, aanhef en onder c Wabo in samenhang met artikel 2.12, lid 1, aanhef en onder a, sub 3 Wabo kan het bevoegd gezag een omgevingsvergunning voor strijdig gebruik verlenen, waardoor het bevoegd gezag toestemming verleent voor het project dat afwijkt van het vigerende bestemmingsplan. Deze mogelijkheid bestaat indien de dijkversterking niet in strijd is met een goede ruimtelijke ordening en de omgevingsvergunning een goede ruimtelijke onderbouwing bevat. Deze ruimtelijke onderbouwing is voor dit project opgesteld en wordt bij terinzagelegging gepubliceerd als bijlage bij de omgevingsvergunning.

Aangezien met de dijkversterking een provinciaal belang is gemoeid, zijn op grond van artikel 2.4, lid 2, Wabo jo. artikel 3.1, aanhef en onder b Besluit omgevingsrecht (Bor), Gedeputeerde Staten van Provincie Noord-Holland het bevoegd gezag voor het verlenen van de omgevingsvergunning strijdig gebruik en daarmee over de hele omgevingsvergunning (ook voor de andere activiteiten).

Gedeputeerde Staten hebben voor de verlening van deze omgevingsvergunning advies gevraagd aan de gemeenten waar de dijkversterking plaatsvindt en hebben in het besluit aangegeven op welke wijze de Provincie met dit advies is omgegaan.

Activiteit wijzigen provinciaal monument
De te versterken bestaande primaire kering is over de gehele lengte aangewezen als provinciaal beschermd monument. Bij de versterking van de Markermeerdijken wordt de dijk gewijzigd.

Activiteit bouwen
Voor de versterking van de Markermeerdijken moet een aantal kunstwerken (zoals gemalen, inlaten en constructiever versterkingen) worden gerealiseerd. Voor het realiseren van deze kunstwerken wordt de omgevingsvergunning later aangevraagd in een volgende fase van de Versterking.

Activiteit kappen
Voor de versterking van de Markermeerdijken moeten enkele bomen worden gekapt.

13.3.2 Wet natuurbescherming
Op 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming in werking getreden, welke de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet vervangt en bundelt in één nieuwe wet. De regels uit de huidige wetgeving blijven in de Wet natuurbescherming grotendeels behouden. Bij het opstellen van de aanvraag om een Wet natuurbeschermingsvergunning is rekening gehouden met de wijzigingen.

Een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming is noodzakelijk omdat het plangebied in en in de nabijheid van Natura 2000-gebieden ligt. De activiteiten voor de dijkversterking kunnen leiden tot (tijdelijke) negatieve effecten op de Natura 2000-gebieden ‘Markermeer & IJmeer’ en ‘Polder Zeevang’. Het bevoegd gezag is Gedeputeerde Staten van Provincie Noord-Holland.

Op grond van de Wet natuurbescherming is verder een ontheffing nodig omdat de werkzaamheden voor de uitvoering van de dijkversterking negatieve effecten hebben op zwaar beschermde dier- en plantensoorten. Ook hier is het bevoegd gezag Gedeputeerde Staten van Provincie Noord-Holland.

13.3.3 Ontgrondingenwet
Een ontgrondingenvergunning is benodigd ingevolge artikel 3, lid 1 Ontgrondingenwet voor de aanleg van tijdelijke toegangsgeulen in het Markermeer. Op grond van artikel 8 Ontgrondingenwet is het bevoegd gezag de minister van Infrastructuur en Waterstaat, omdat het Markermeer in beheer is bij het Rijk.

13.4 Uitvoeringsvergunningen
De Alliantie vraagt, namens HHNK, vergunningen aan of doet meldingen voor activiteiten die de uitvoering slechts indirect ondersteunen, voor bijvoorbeeld:

- Omgevingsvergunning voor tijdelijke opslag van zand of bouwmaterialen; bevoegd gezag betreffende gemeente.
- Melding Activiteitenbesluit voor tijdelijke werkterreinen; bevoegd gezag betreffende gemeente.
- Graafmelding op grond van de WION voor het aanpassen/verleggen van kabels en leidingen; bevoegd gezag Kadaster.
- Vergunning Werken in de Openbare Ruimte; bevoegd gezag gemeente Amsterdam.
- Melding Besluit lozen buiten inrichtingen; bevoegd gezag betreffende waterbeheerder.

- Verkeersbesluit op grond van de Wegenverkeerswet, bevoegd gezag betreffende wegbeheerder.
- Verkeersbesluit op grond van de Scheepvaartverkeerswet; bevoegd gezag RWS;
- Toestemming en/of ontheffing Binnenvaartpolitiereglement; bevoegd gezag RWS;
- Melding Besluit bodemkwaliteit; bevoegd gezag betreffende beheerder.
- Melding sloop; bevoegd gezag betreffende gemeente.
- Ontheffing APV/Bouwbesluit voor geluid en trillingen; bevoegd gezag betreffende gemeente;
- Ontheffing APV voor overige werkzaamheden; bevoegd gezag betreffende gemeente.

Bij bovengenoemde besluiten gaat het om besluiten die facilitair zijn aan de feitelijke uitvoering van de werken en die met de inhoud van het plan geen directe relatie hebben. Deze vergunningen vallen dan ook niet binnen de coördinatie door de Provincie op grond van paragraaf 2 van hoofdstuk 5 Wtw.

13.5 Zienswijzen en beroep

13.5.1 Zienswijzen

Het dagelijks bestuur van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft het Ontwerp Projectplan vastgesteld. Het Ontwerp Projectplan (inclusief genoemde bijlagen) heeft samen met het MER, en ontwerp uitvoeringsbesluiten voor een duur van 6 weken ter inzage gelegen. Een ieder heeft in deze periode zienswijzen naar voren kunnen brengen bij de Provincie en/of de overige bevoegde bestuursorganen. In deze Nota van Beantwoording Zienswijzen wordt de zienswijze beantwoord en wordt aangegeven of de zienswijze heeft geleid tot een aanpassing van de planproducten en/of besluiten.

Daarnaast hebben Gedeputeerde Staten van Provincie Noord-Holland advies aan de commissie m.e.r. gevraagd over het MER en over de zienswijzen, voor zover gericht op het MER.

Na afloop van de terinzagelegging van het Ontwerp Projectplan en de overige besluiten worden de zienswijzen en het advies van de commissie m.e.r. verwerkt en wordt het Projectplan door het algemeen bestuur van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier definitief vastgesteld. Op grond van artikel 5.7 Wtw wordt het definitieve Projectplan ter goedkeuring naar Gedeputeerde Staten van Provincie Noord-Holland toegezonden. Tegelijkertijd verlenen de bevoegde gezagen, mede op basis van de ingediende zienswijzen, de definitieve vergunningen en ontheffing.

13.5.2 Beroep

Gedeputeerde Staten van Provincie Noord-Holland wordt gevraagd het definitieve Projectplan dijkversterking Markermeerdijken goed te keuren. Bij dit besluit betrekken zij zowel het advies van de Commissie m.e.r. als de zienswijzen.

Vervolgens leggen Gedeputeerde Staten van Provincie Noord-Holland het goedkeuringsbesluit, het Projectplan, de definitieve vergunningen en ontheffingen met bijbehorende onderbouwingen en aanvragen, het MER, het advies van de Commissie m.e.r. en de Nota van Beantwoording Zienswijzen voor een periode van 6 weken ter inzage. Gedurende 6 weken vanaf de dag na die van de bekendmaking kunnen uitsluitend belanghebbenden beroep instellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (Afdeling). Belanghebbenden die tijdig een zienswijze hebben ingediend dan wel die redelijkerwijs niet kan worden verweten geen zienswijzen te hebben

ingediend, kunnen beroep indienen. Voor het indienen van beroep is griffierecht verschuldigd. In beginsel doet de Afdeling binnen zes maanden na afloop van de beroepstermijn uitspraak.

13.5.3 Crisis- en herstelwet

Uit artikel 1.1, lid 1, aanhef en onder a juncto Bijlage I, onder 7, sub 7.3 Crisis- en herstelwet volgt dat op de vaststelling van een Projectplan en de besluiten ter uitvoering hiervan afdeling 2 van hoofdstuk 1 van de Crisis- en herstelwet (Chw) van toepassing is. Hierin zijn bepalingen opgenomen die betrekking hebben op de voorbereiding van besluiten, de beperking van het beroepsrecht, beroep en hoger beroep.

Ingevolge artikel 1.4 Chw kan in afwijking van artikel 8:1, eerste lid Awb een niet tot de centrale overheid behorende rechtspersoon die krachtens publiekrecht is ingesteld of een niet tot de centrale overheid behorend bestuursorgaan geen beroep instellen tegen een besluit van een tot de centrale overheid behorend bestuursorgaan. Indien dat besluit niet is gericht tot die rechtspersoon of tot een orgaan van die rechtspersoon, onderscheidenlijk tot dat bestuursorgaan of tot de rechtspersoon waartoe het bestuursorgaan behoort.

Verder volgt uit afdeling artikel 1.6a Chw dat na de beroepstermijn van 6 weken geen beroepsgronden kunnen worden aangevoerd, ook niet door appellanten die tijdig beroep hebben ingesteld.

13.5.4 Voorlopige voorziening

Het goedgekeurde Projectplan en de definitieve uitvoeringsbesluiten treden na publicatie in werking, ongeacht of er beroep wordt ingesteld, de omgevingsvergunning treedt in werking de dag na afloop van de beroepstermijn. Dit betekent dat op dat moment uitvoering gegeven kan worden aan het Projectplan. Belanghebbenden kunnen gelijktijdig met het beroepschrift of na het indienen van het beroepschrift een verzoek doen tot het treffen van een voorlopige voorziening tot schorsing van het Projectplan, de uitvoeringsbesluiten en de omgevingsvergunning. Dit verzoek moet worden ingediend bij de Voorzieningenrechter van de Afdeling. Hiervoor is griffierecht verschuldigd. Indien geen beroep wordt ingesteld worden het Projectplan, de uitvoeringsbesluiten en de omgevingsvergunning na het verstrijken van de beroepstermijn (6 weken) onherroepelijk.

14 Bijlagen

14.1 Bijlage 1: MilieuEffectRapport (MER)

1	MER 2017	Kenmerk/datum document
1.1	MER Markermeerdijken deel A	AMMD-001028, november 2017
1.2	MER Markermeerdijken deel B	AMMD-001028, november 2017
1.3	Trechteringsnotitie	AMMD-002806, november 2017
1.4	Kader Ruimtelijke Kwaliteit dijkversterking Hoorn-Amsterdam	AMMD-000639, juni 2014
1.5	Addendum Kader Ruimtelijke Kwaliteit dijkversterking Hoorn-Amsterdam	AMMD-000614, augustus 2015
1.6	Toetsing Natuurnetwerk Nederland en Weidevogelleefgebieden voor het MER	AMMD-003851, november 2017
1.7	Versterking Markermeerdijken Soortenbeschermingstoets voor het MER	AMMD-003851, november 2017
1.8	Versterking Markermeerdijken Passende beoordeling Wet natuurbescherming voor het MER	AMMD-003851, september 2017
1.9	Robuustheidsanalyse MER Markermeerdijken	AMMD-002425, december 2016
1.10	Startnotitie m.e.r. Dijkversterking Hoorn-Edam	AMMD-000024, mei 2008
1.11	Startnotitie m.e.r., dijkversterking Edam-Amsterdam	AMMD-000064, september 2008
1.12	Dijkversterking Markermeerdijk Edam-Amsterdam, Advies voor richtlijnen voor het milieueffectrapport	AMMD-004235, januari 2009
1.13	Richtlijnen MER Dijkversterking Hoorn-Edam van Provincie Noord-Holland – overgenomen van Commissie voor de milieueffectrapportage	AMMD-004234, september 2008
1.14	Richtlijnen MER Dijkversterking Edam-Amsterdam – brief van Provincie Noord-Holland	AMMD-004236, september 2009
1.15	Richtlijnen MER Dijkversterking Edam-Amsterdam van Provincie Noord-Holland – overgenomen van Commissie voor de milieueffectrapportage	AMMD-004237, september 2009
1.16	Samenvatting m.e.r.	AMMD-004250, november 2017
1.17	Overzicht autonome ontwikkelingen	AMMD-004303, november 2017
1.18	Beschouwing MMA op sectieniveau	AMMD-004304, november 2017
1.19	Tabel MMA en VKA	AMMD-004305, november 2017

1	MER 2018	Kenmerk/datum document
1.20	Notitie aanvullende informatie op het MER	AMMD-005546, juni 2018
1.21	Toetsingsadvies Commissie m.e.r. over het milieueffectrapport	AMMD-006260, maart 2018
1.22	Toelichting overzicht berekeningsresultaten Markermeerdijken	AMMD-005939, juni 2018
1.23	3D visualisaties	www.markermeerdijken.nl
1.24	Addendum MER	AMMD-006350, augustus 2018
1.25	Toetsingsadvies Commissie voor de m.e.r. over het milieueffectrapport en de aanvulling daarop	AMMD-006498, juli 2018

14.2 Bijlage 2: Bijlagenboek

2	Niet gesprongen explosieven	Kenmerk/datum document
2.1	Vooronderzoek naar het risico op het onderzoeksgebied	AMMD-000280, maart 2015
2.2	Aanvullend vooronderzoek conventionele explosieven uit de tweede wereldoorlog	AMMD-001291, september 2016

3	Bodemkwaliteit	Kenmerk/datum document
	Landbodem	
3.1	Historisch bodemonderzoek traject Edam-	AMMD-004217, februari 2009
3.2	Vaststellen van de bodemrisico's Vooronderzoek bodemkwaliteit in relatie tot de dijkversterkingsmaatregelen	AMMD-003921, september 2013
3.3	Historisch bodemonderzoek traject Hoorn-Edam	AMMD-003872, oktober 2013
3.4	Uitwerking omgang vrijkomende materialen vanuit de Conditionering	AMMD-000257, mei 2014
3.5	Samenvatting: Memo historisch onderzoek, Alliantie Markermeerdijken	AMMD-001371, september 2016
3.6	Beoordeling zettingen t.b.v. Natuurtoets	AMMD-002438, december 2016
	Waterbodem	
3.7	Vooronderzoek NEN5717 Waterbodemonderzoek Versterking Markermeerdijken	AMMD-001311, augustus 2016

4	Luchtkwaliteit	Kenmerk/datum document
4.1	Luchtonderzoek t.b.v. MER uitvoeringsfase Markermeerdijken	AMMD-003390, februari 2017
4.2	Onderzoek luchtkwaliteit parkeerterrein stadsstrand Hoorn	AMMD-003922, oktober 2017
4.3	Memo luchtkwaliteit en emissiefactoren	AMMD-005504, mei 2018

5	Archeologie en cultuurhistorie	Kenmerk/datum document
5.1	Dijkversterking Edam-Amsterdam (Markermeerdijk). Archeologisch en cultuurhistorisch effectrapport ter onderbouwing van het MER	AMMD-000275, mei 2009
5.2	Dijkversterking Hoorn-Edam. Archeologisch bureauonderzoek	AMMD-000274, januari 2014
5.3	Een spiegel van water, dijk en land Archeologisch bureauonderzoek ten behoeve van de MER van de dijkversterking Hoorn-Amsterdam	AMMD-003745, augustus 2014
5.4	IJdoornpolder e.o. aanvulling MER Markermeerdijken, Gemeente Amsterdam BM&A BO 16-139	AMMD-003746, september 2016
5.8	Rapportage cultuurhistorie Versterking Markermeerdijken	AMMD-002621, augustus 2018
5.9	Opwateronderzoek vaargeulen	AMMD-003894, maart 2017
5.10	Duikinspecties Markermeerdijken	AMMD-001433, maart 2017

7	Geluid en trillingen	Kenmerk/datum document
7.1	Trillingsprognose trillingen installeren damwanden tbv MER	AMMD-003391, mei 2018
7.3	Akoestisch onderzoek aanlegfase MER	AMMD-003742, april 2018

8	Natuur	Kenmerk/datum document
	Hoofdrapporten natuur	
8.1	Versterking Markermeerdijken Passende Beoordeling Wet natuurbescherming	AMMD-001025, juli 2018
8.2	Versterking Markermeerdijken Toetsing Natuurnetwerk Nederland en Weidevogelleefgebieden	AMMD-001321, juli 2018
8.3	Versterking Markermeerdijken Soortenbeschermingstoets	AMMD-002436, juli 2018
	Bijlagen Natuurrapporten	
8.7	Effecten pluimverspreiding Markermeerdijken	AMMD-002622, juni 2017
8.20	Ontwerp Maatregelen De Hulk	AMMD-003899, juli 2018
8.27	Mitigatie-, compensatie-, en monitoringsplan natuur	AMMD-002460, juni 2018
8.29	Effecten pluimverspreiding Oeverdijk, Deltares 2016	AMMD-002714, december 2016
8.30	Compensatieplan Weidevogelleefgebieden	AMMD-004434, maart 2018

9	Water	Kenmerk/datum document
9.1	Waterhuishouding Tussenwater	AMMD-000634, oktober 2016
9.3	Geohydrologisch effect in permanente situatie	AMMD-002392, december 2016
9.4	Geohydrologische effect tijdelijke vaargeulen en loswallen	AMMD-002283, juli 2017
9.6	BPRW-toets KRW	AMMD-001346, april 2018
9.7	Versterking Markermeerdijken Watertoets	AMMD-006349, september 2018
9.8	Sedimentverspreiding Oeverdijk	AMMD-001338, oktober 2016
9.9	Impact aanleg Oeverdijk en peilbeheer Tussenwater op grondwaterstand dijk en achterland	AMMD-001182, december 2016
9.10	Verfijning analyse waterkwaliteit Tussenwater	AMMD-001681 oktober 2016
9.11	Verantwoordingsrapportage Bewezen Sterkte	AMMD-003653, juli 2018
9.12	Prohabilistische analyses en Bewezen Sterkte fase I	AMMD-005498, juli 2018
9.13	Prohabilistische analyses en Bewezen Sterkte fase II	AMMD-003653, juli 2018
9.14	Review verkenning bewezen sterkte	AMMD-003653, mei 2018

11	Kaartenboek	Kenmerk/datum document
	Basiskaarten	
11.1	Basiskaart met versterking	AMMD-002127, september 2018
11.2	Basiskaart bestaande situatie	AMMD-002127, juli 2017
11.3	Basiskaart bladindeling	AMMD-002127, juli 2017
	Thematische kaarten	
11.4	Kaart 1: indeling in deelgebieden, modules en secties	AMMD-002127, september 2018
11.5	Kaart 2: Toponiemen en Plangebied	AMMD-002127, september 2018
11.11	Kaart 8: Archeologie	AMMD-002127, september 2018
11.16	Kaart 13: Scope HWBP-2, nHWBP en koppelstukken	AMMD-002127, september 2018
11.18	Kaart 15: Veiligheidstekorten 2071	AMMD-002127, september 2018
11.21	Kaart 18: Parelkaart	AMMD-002127, september 2018
11.23	Kaart 20: Gekozen oplossing per module met schematische weergave	AMMD-002127, september 2018
11.24	Kaart 21: Onderzochte alternatieven in het MER	AMMD-002127, september 2018
11.25	Kaart 22: Kunstwerken, te versterken/aan te leggen	AMMD-002127, september 2018
11.26	Kaart 23: Uitvoering Tijdelijke toegangsgeulen en loswallen	AMMD-002127, september 2018
11.27	Kaart 24: Uitvoering depots	AMMD-002127, september 2018
11.28	Kaart 25: NGE verdacht gebied	AMMD-002127, september 2018
11.31	Kaart 28: Toekomstige Fiets- en Wandelverbinding	AMMD-002127, september 2018
11.33	Kaart 30: Toepassingslocaties Bewezen Sterkte	AMMD-002127, september 2018
11.35	Kaart 32: Verkeersmaatregelen	AMMD-002127, september 2018
	Overige kaarten	
11.36	Kaarten tijdelijk ruimtebeslag	AMMD-002622, september 2018
11.37	Alternatieven versterking: ruimtebeslag en profielen	AMMD-002127, september 2018
11.38	Toets bestemmingsplan strijdig gebruik, incl. tekeningen	AMMD-003912, september 2018
11.39	Kaartbijlagen BPRW-toets ruimtebeslag Ecologisch Relevant Areaal	AMMD-002622, maart 2018
11.41	Kaart historisch bouwkundige objecten Edam	AMMD-003845, juli 2017
11.42	Kaart historisch bouwkundige objecten Hoorn	AMMD-003844, juli 2017
11.43	Kaart historisch bouwkundige objecten Katwoude	AMMD-003709, juli 2017
11.44	Kaart historisch bouwkundige objecten Schardam	AMMD-003710, juli 2017
11.45	Kaart historisch bouwkundige objecten Uitdam	AMMD-003711, juli 2017
11.46	Kaart historisch bouwkundige objecten Volendam	AMMD-003712, juli 2017
11.47	Overzicht historisch bouwkundige objecten Markermeerdijken	AMMD-003713, juli 2017

12	Overige bijlagen	Kenmerk/datum document
12.9	Vormgevingsplan	AMMD-004111, oktober 2017
12.12	Ontwerpvisie	AMMD-005941, augustus 2018

13	Participatie en inspraak	Kenmerk/datum document
13.1	Rapportage Maatschappelijke Participatie	AMMD-004346, juli 2018
13.2	Redeneerlijn Noor(d)se stenen	AMMD-002917, april 2018

14.3 Bijlage 3: Nota van Beantwoording Zienswijzen

13	Participatie en inspraak	Kenmerk/datum document
13.3	Nota van Beantwoording Zienswijzen	AMMD-004821, augustus 2018