

Versterking Markermeerdijken

Soortenbeschermingstoets

Projectomschrijving	Versterking Markermeerdijken		
Documentnummer	AMMD-002436 (18.0214910)		
Verantwoordelijk cluster	Planproces en vergunningen		
Werkpakket	WP-011 - Ecologie		
Object	Soortenbeschermingstoets		
Versienummer	3.0	Versiedatum	Juli 2018

[illegible]

Inhoudsopgave

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 De dijkversterking van Hoorn naar Amsterdam in vogelvlucht, van noord naar zuid	12
1.3 Karakter van Soortenbeschermingstoets	12
1.4 Wijzigingen ten opzichte van versie 2.0	13
1.5 Leeswijzer	13
2 Beschrijving van de Versterking	14
2.1 Doelstelling en randvoorwaarden voor het ontwerp	14
2.2 Beschrijving verschillende typen oplossingen	15
2.3 Beschrijving nieuwe situatie per module	18
2.4 Wijze van uitvoering	32
2.4.1 Uitvoering van de Versterking	32
2.4.2 Inzet van materieel	34
2.4.3 Aanvoer en opslag	34
2.4.4 Planning	36
2.5 Natuurontwikkeling	38
2.5.1 Inleiding	38
2.5.2 Oeverdijk	38
2.5.3 Zeevang	42
3 Juridisch kader	44
3.1 Inleiding	44
3.2 Wet natuurbescherming, aspect Soortbescherming	44
3.2.1 Wettelijk kader	44
3.2.2 Categorieën	44
3.2.3 Verbodsbepalingen	45
3.2.4 Gedragscodes, vrijstellingen en ontheffingen	45
4 Methodiek	48
5 Afbakening van effecten	51

5.1	Inleiding	51
5.2	Effecten van de aanlegfase	53
5.2.1	Ruimtebeslag	53
5.2.2	Verstoring boven land door geluid en beweging	53
5.2.3	Verstoring onder water door geluid en beweging	56
5.2.4	Vertroebeling en sedimentatie	57
5.2.5	Verlichting	58
5.2.6	Connectiviteit/versnippering	59
5.3	Effecten van beheerfase	59
5.3.1	Ruimtebeslag	59
5.3.2	Hydrologische effecten	59
5.3.3	Verstoring boven land door geluid en beweging	61
5.3.4	Connectiviteit/versnippering	68
5.4	Conclusie afbakening	69
6	Aanwezigheid beschermde soorten	70
6.1	Inleiding	70
6.2	Aanwezigheid van beschermde soorten	70
6.3	Ligging beschermde gebieden	70
6.4	Overzicht voorkomen beschermde soorten	88
7	Effecten en toetsing	89
7.1	Inleiding	89
7.2	Vogels	90
7.2.1	Relevante locatie	90
7.2.2	Effectbeschrijving	90
7.2.3	Overtreding verbodsbepalingen	92
7.2.4	Mitigerende maatregelen	92
7.2.5	Staat van instandhouding	94
7.2.6	Compenserende maatregelen	94
7.2.7	Ontheffing	94
7.3	Noordse woelmuis en waterspitsmuis	95
7.3.1	Relevante locatie	95
7.3.2	Effectbeschrijving	97
7.3.3	Overtreding verbodsbepalingen	105
7.3.4	Mitigerende maatregelen	106
7.3.5	Staat van instandhouding	106

7.3.6	Compenserende maatregelen	107
7.3.7	Ontheffing	107
7.4	Kleine marterachtigen	109
7.4.1	Relevante locatie	109
7.4.2	Effectbeschrijving	110
7.4.3	Overtreding verbodsbepalingen	112
7.4.4	Mitigerende maatregelen	112
7.4.5	Staat van instandhouding	113
7.4.6	Compenserende maatregelen	114
7.4.7	Ontheffing	114
7.5	Meervleermuis	116
7.5.1	Relevante locatie	116
7.5.2	Effectbeschrijving	117
7.5.3	Overtreding verbodsbepalingen	120
7.5.4	Mitigerende maatregelen	120
7.5.5	Staat van instandhouding	122
7.5.6	Compenserende maatregelen	122
7.5.7	Ontheffing	122
7.6	Overige vleermuissoorten	123
7.6.1	Relevante locatie	123
7.6.2	Effectbeschrijving	125
7.6.3	Overtreding verbodsbepalingen	127
7.6.4	Mitigerende maatregelen	127
7.6.5	Staat van instandhouding	127
7.6.6	Compenserende maatregelen	127
7.6.7	Ontheffing	127
7.7	Ringslang	128
7.7.1	Relevante locatie	128
7.7.2	Effectbeschrijving	129
7.7.3	Overtreding verbodsbepalingen	132
7.7.4	Mitigerende maatregelen	133
7.7.5	Staat van instandhouding	136
7.7.6	Compenserende maatregelen	136
7.7.7	Ontheffing	143
7.8	Rugstreeppad	145
7.8.1	Relevante locatie	145
7.8.2	Effectbeschrijving	145
7.8.3	Overtreding verbodsbepalingen	146
7.8.4	Mitigerende maatregelen	146
7.8.5	Staat van instandhouding	147

7.8.6	Compenserende maatregelen	147
7.8.7	Ontheffing	147
7.9	Vrijgestelde soorten	147
7.9.1	Inleiding	147
7.9.2	Relevante locatie	148
7.9.3	Effectbeschrijving	148
7.9.4	Mitigerende maatregelen	149
7.9.5	Toetsing	150
8	Conclusie	152
8.1	Overzicht voor ontheffingsaanvraag	152
8.2	Vergunbaarheid	153
8.3	Overzicht van de maatregelen	154
	Gebruikte bronnen	161

Samenvatting

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier bereidt de versterking van de Markermeerdijken voor van ruim 33 kilometer dijk tussen Hoorn en Amsterdam. Langs de dijk komen soorten voor die beschermd zijn in het kader van hoofdstuk 3 van de Wet natuurbescherming. De dijkwerkzaamheden leiden vooral in de aanlegfase tot effecten op deze soorten. Effecten op beschermde soorten zijn vooral het gevolg van ruimtebeslag op leefgebieden, verstoring door geluid en beweging en verlichting. Het is voor deze beschermde soorten noodzakelijk om mitigerende maatregelen te nemen om effecten te beperken. Voor de ringslang is het tevens nodig om compenserende maatregelen te nemen om effecten te herstellen. De volgende tabel geeft een compleet overzicht van de bescherming en de noodzaak tot het aanvragen van een ontheffing per beschermde soort. De mitigerende maatregelen die genomen worden richten zich op behoud van populaties en het voorkomen van verstoring en doden van individuen. Compensatie is noodzakelijk voor de winterverblijven van de ringslang. De type beperking en de periode waarin deze van toepassing is, zijn nader omschreven in dit rapport en komen uiteindelijk in de ontheffing Wnb.

Tabel 1: Samenvatting van effectbeoordeling en toetsing in het kader van soortbescherming.

Soort	Beschermings-categorie	Overtreding van artikel	Ontheffing wordt aangevraagd vanwege belang	Te nemen maatregelen
Vogels	Vogelrichtlijn	Effecten worden voorkomen door het nemen van mitigerende maatregelen. Voor deze soortgroepen wordt geen ontheffing aangevraagd.		Voorafgaand aan het broedseizoen wordt het werkgebied gemaaid en kort gehouden.
Noordse woelmuis	Habitatrichtlijn	3.5, lid 1 3.5, lid 4	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.	Bij werkzaamheden in leefgebieden wordt de vegetatie kort gemaaid.
Waterspits-muis	Andere soorten	3.10, lid 1a 3.10, lid 1b	a. in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daaropvolgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied. h. in het algemeen belang.	
Bunzing	Andere soorten	Geen sprake van overtreding. Voor deze soort wordt geen ontheffing aangevraagd.		
Hermelijn	Andere soorten	3.10, lid 1a 3.10, lid 1b	a. in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daaropvolgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied. h. in het algemeen belang.	De dijk wordt voorafgaand aan de werkzaamheden kort gemaaid waardoor de dijk niet aantrekkelijk is als leefgebied.
Wezel	Andere soorten			
Meervleer-muis	Habitatrichtlijn	Effecten worden voorkomen door het nemen van mitigerende maatregelen. Voor deze soortgroep wordt geen ontheffing aangevraagd.		Op locaties waar de vliegroutes vanuit het binnenland bij de dijk aankomen, wordt in

Soort	Beschermings- categorie	Overtreding van artikel	Ontheffing wordt aangevraagd vanwege belang	Te nemen maatregelen
				gevoelige periodes geen verlichting gebruikt.
Overige vleermuis- soorten	Habitatrichtlijn	Geen sprake van overtreding. Voor deze soort wordt geen ontheffing aangevraagd.		
Ringslang	Andere soorten	3.10, lid 1a 3.10, lid 1b	a. in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daaropvolgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied h. in het algemeen belang.	De werkzaamheden worden gefaseerd afhankelijk van de functie van het gebied voor ringslangen. Tijdens de werkzaamheden wordt voorkomen dat voortplantingsplaatsen in het werkgebied ontstaan en na de werkzaamheden worden verwijderde voortplantingsplaatsen en winterverblijfplaatsen teruggebracht.
Rugstreep- pad	Habitatrichtlijn	Effecten worden voorkomen door het nemen van mitigerende maatregelen. Voor deze soortgroep wordt geen ontheffing aangevraagd.		Voorkomen wordt dat in het werkgebied voor deze soort geschikte omstandigheden ontstaan.

1 Inleiding

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 een 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 tussen Hoorn en Amsterdam het achterland tegen overstromingen. In de loop van de tijd zijn ze versterkt, doorgebroken en weer hersteld, volgens de steeds veranderende mogelijkheden, eisen en behoeften. Zo is dit provinciale monument vooral ook een 'levend monument'. Bescherming tegen het water was de voorwaarde voor ontginning van het land en economische bloei van de steden en dorpen in deze regio. De dijk is onderdeel van een oer-Hollands landschap met grote waarde voor recreatie, wonen, natuur en cultuurhistorie. In het landschap is de geschiedenis van de dijk goed zichtbaar door braken, het bochtig verloop en de bekleding, zoals de Noordse steen. Bebouwing op de dijk kenmerkt historische plekken in Volendam, Uitdam en Durgerdam. De dijk beschermt 1,2 miljoen mensen en de in het achterland aanwezige 25 miljard aan economische waarde tegen het water. Tot 1932 keerden de dijken de Zuiderzee, na de komst van de Afsluitdijk en de Houtribdijk het Markermeer.

Sinds de wijziging van de Wet op de waterkering in 2002, is het Markermeer aangewezen als buitenwater. Hierdoor geldt voor de Markermeerdijken een veiligheidsnorm voor primaire keringen. Landelijke toetsing van de dijken in 2006 heeft vervolgens aangetoond dat een groot deel van de Markermeerdijken, zo'n 33 kilometer, niet voldoet aan de wettelijke veiligheidsnorm. In het tweede Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP-2) van het Rijk Besloten is opgenomen om de afgekeurde delen te versterken.

In de 21e eeuw is de dijk onlosmakelijk verbonden met het landschap, het gebruik daarvan en de ontwikkelingen er omheen. De dijkversterking is daarmee niet slechts een waterbouwkundig project. Naast het herstellen van de elementen die met de dijkversterking op de schop gaan en het inpassen in het landschap, biedt de dijkversterking ook kansen om extra waarden toe te voegen. Na de versterking van de Markermeerdijken (verder: de Versterking) is de dijk weer veilig voor minimaal vijftig jaar. De dijk anticipeert op de ontwikkelingen die in die periode op ons afkomen. De versterkte Markermeerdijken bieden ruimte aan de groei van recreatie en toerisme, dat zich meer zal verspreiden over de regio, waaronder Waterland. Niet alleen de dijk wordt versterkt, maar ook de stedelijke waterfronten en de toegankelijkheid van de dijk. De dijk draagt bij aan de noodzakelijke klimaatadaptie; de versterkte dijk anticipeert op veranderende weersomstandigheden. Door natuurkwaliteiten toe te voegen, wordt een bijdrage geleverd aan de

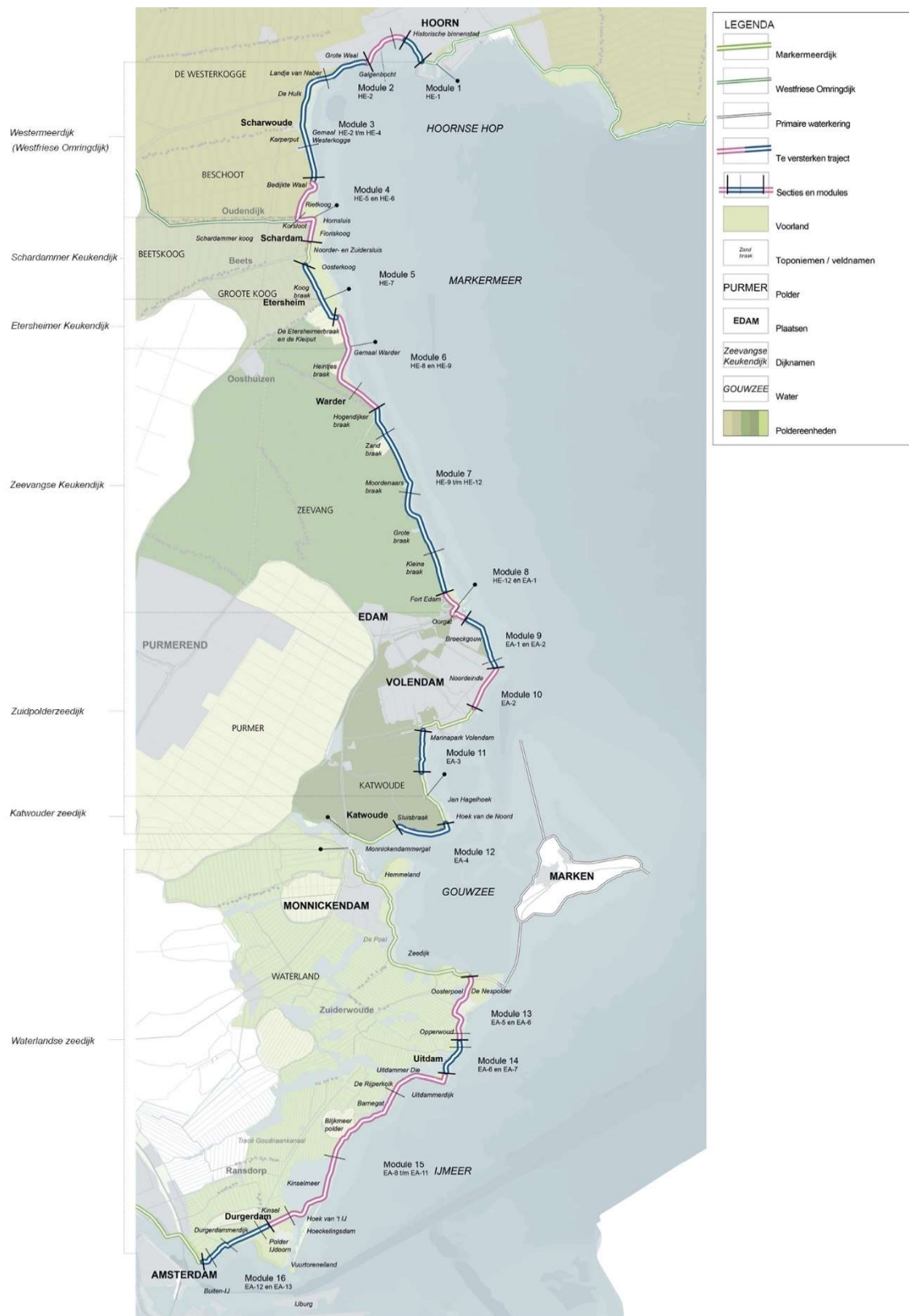
biodiversiteit in Noord-Holland, waaronder de kwaliteit van het Markermeer. Ten slotte blijft de historie van de dijk zichtbaar.

De dijkversterking wordt voorbereid en uitgevoerd door de Alliantie Markermeerdijken (verder: de Alliantie). Deze bestaat uit het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en een consortium van marktpartijen onder leiding van Boskalis Nederland B.V. en VolkerWessels bedrijven. De Alliantie werkt nauw samen met de provincie, als bevoegd gezag voor de dijkversterking, en Rijkswaterstaat (RWS), verantwoordelijk voor het tweede Hoogwaterbeschermingsprogramma. De uitwerking van de dijkversterkingsmaatregelen heeft plaatsgevonden binnen het door Provincie, hoogheemraadschap en RWS gezamenlijk opgestelde Kader Ruimtelijke Kwaliteit (KRK, 2014). Daarnaast is gebruik gemaakt van de laatste technische kennis, bijvoorbeeld over de sterkte van dijken op veengrond en de veiligheidsnormering die vanaf 2017 geldt. Zo is gekomen tot een toekomstbestendig dijkontwerp dat passend is in haar omgeving.

Gezien de lengte van het te versterken dijktraject heeft de Alliantie besloten om het traject onder te verdelen in 16 modules, bestaande uit een of meer dijksecties. Deze modules zijn zo gekozen dat samenhangende trajecten zoveel mogelijk als zodanig behandeld kunnen worden. In afbeelding 1 (volgende pagina) is de ligging van de Markermeerdijken en het te versterken traject opgenomen, inclusief de 16 modules en 25 secties waarin het traject is verdeeld. De niet te versterken dijkdelen zijn geen onderdeel van het project.

Op 5 juli 2017 is door de Minister van Infrastructuur en Milieu besloten om de dijkversterking bij Durgerdam (Module 16: Durgerdammerdijk) te temporiseren. Dit betekent dat is afgesproken om voor Durgerdam een apart Ontwerp Projectplan Waterwet op te stellen en ernaar te streven dit eind 2018 ter inzage te leggen.

Tevens is voor Uitdam (Module 14) in gezamenlijk overleg besloten om het advies van de Deltacommissaris onverkort over te nemen.



Afbeelding 1: Ligging Markermeerdijken met de versterkingsopgave.

1.2 De dijkversterking van Hoorn naar Amsterdam in vogelvlucht, van noord naar zuid

In het Kader Ruimtelijke Kwaliteit (KRK) is de dijk op basis van de ontstaansgeschiedenis en de huidige visueel- en functioneel- ruimtelijke karakteristieken gebundeld in vijf deelgebieden. De vogelvlucht wordt doorlopen op basis van deze deelgebieden.

Hoornse Hop

Het beginpunt van de Versterking is het centrum van Hoorn met een versterking in de vorm van een buitenberm, waarop gewandeld en gefietst kan worden. Ten westen van de schouwburg komt in de Hoornse Hop de oeverdijk voor de bestaande dijk te liggen. De oeverdijk biedt in het noorden ruimte voor recreatie en in het zuiden voor natuur. De huidige Westfriese Omringdijk blijft behouden in haar huidige vorm, duidelijk zichtbaar als de 'oude' dijk.

Kogenland

Verderop in Kogenland tussen de polders West-Friesland en Zeevang is de huidige dijk later aangelegd – in het KRK daarom 'zetstuk' genoemd. Hier zijn geen forse ingrepen aan de dijk noodzakelijk; het zetstuk blijft dan ook intact. Plaatselijk wordt de dijk afwisselend buitenwaarts versterkt (met asverschuiving) en binnenwaarts. Voorbij het gemaal Schardam volstaat een kruinverhoging.

Zeevang

Bij Zeevang - over een lang stuk van Etersheim tot en met Volendam - wordt de dijk afwisselend buitenwaarts, gecombineerd en binnenwaarts versterkt. Voor delen van de dijk volstaat een kruinverhoging. Bij een buitenwaartse versterking met een asverschuiving wordt de huidige dijk afgegraven. Het ontwerp vormt een robuust, herkenbaar en eenduidig nieuw geheel waarin invulling is gegeven aan natuurdoelstellingen en waarin ook de historie van de dijk zichtbaar blijft. Voor natuur(beleving) en cultuurhistorie worden plekken op en langs de dijk ingericht.

Gouwzee

Voorbij Volendam ligt de dijk aan de Gouwzee, het kleine, omsloten deel van het Markermeer met hoge zoetwaternatuurwaarden. Alleen bij Katwoude is een versterking nodig. Hier wordt de dijk buitenwaarts versterkt (met een asverschuiving).

Waterland

In Waterland tenslotte, verbindt de slingerende dijk diverse historische landschappelijke ensembles en vormt een recreatieve 'uitloper' voor de metropoolregio Amsterdam. Recreatie, natuur en cultuur gaan hier samen. In het noordelijk deel tot en met Uitdam wordt de dijk aan de buitenzijde versterkt. Vervolgens wordt tot Durgerdam een gecombineerde versterking uitgevoerd, met uitzondering van de locaties bij recreatieverenigingen van het Kinselmeer.

1.3 Karakter van Soortenbeschermingstoets

Het dijktracé en omgeving bieden mogelijk leefgebieden van verschillende beschermde soorten. Om inzicht te krijgen in de effecten is voorliggende natuurtoets opgesteld. Het doel van deze natuurtoets is om de effecten van de Versterking op beschermde soorten in beeld te brengen voor de ontheffingsaanvraag en indien nodig maatregelen te bepalen zodat geen sprake meer is van onaanvaardbare negatieve effecten. De maatregelen zijn bepaald aan de hand van het ontwerp en de werkzaamheden die zijn vastgelegd in het Projectplan Waterwet. In deze toets wordt getoetst aan het kader van het aspect soortbescherming van de Wnb (Hoofdstuk 3 Wnb) en overtreding van verbodsbepalingen staat dan ook centraal.

1.4 Wijzigingen ten opzichte van versie 2.0

Tussen versie 2.0 en 3.0 van de Soortenbeschermingstoets zijn wijzigingen geweest in de Versterking die leiden tot wijzigingen in de bijbehorende toetsingsrapporten. De wijzigingen van de Versterking zijn opgenomen in het PPW, waarbij in het bijzonder § 1.6 van dat rapport een overzicht geeft van de wijzigingen. Deze aanpassingen hebben geleid tot de volgende wijzigingen in de Soortenbeschermingstoets, waarbij niet alle verduidelijkingen die in de tekst zijn genoemd zijn opgenomen. De wijzigingen die naar aanleiding van aanpassingen in de Versterking en voortschrijdend inzicht zijn gemaakt zijn de volgende:

- Hoofdstuk 2: aanpassingen in projectbeschrijving. Met name voor de wijzigingen in module 4, 6, 7 en 15. Maar ook de beschrijvingen van de werkstroken en de planning zijn aangepast.
- Hoofdstuk 3: het ministerie waar de Wnb onder valt is veranderd van EZ naar LNV.
- § 5.2.2: afbeelding 15 is aangepast.
- § 5.3.3: afbeelding 17 en bijschrift zijn aangepast.
- § 6.2: de formulering van de aanwezigheid van broedende vogels is aangepast.
- § 6.4: aanpassingen tabel 9 om deze consistent te maken met de tabellen in hoofdstuk 7.
- § 7.1: in de inleidende tekst en tabel van het hoofdstuk zijn kleine structurele wijzigingen gemaakt.
- § 7.2: de formulering van de aanwezigheid van broedende vogels is aangepast.
- § 7.3:
 - afbeelding 23 en bijschrift zijn aangepast.
 - tabel 13 met het ruimtebeslag is aangepast.
 - afbeelding 24 en 25 en bijbehorende bijschriften zijn aangepast.
 - uit onderbouwing van "wettelijk belang" is de herhaling verwijderd.
- § 7.4.1: tabel 16 aangevuld met een locatie voor de hermelijn.
- § 7.6: afbeelding 29 is aangepast naar aanleiding van het laatste onderzoek van Ravon.
- § 7.7.4: mitigerende maatregelen zijn aangepast: ook eindpunt van de periode is toegevoegd.
- § 7.7.6: paragraaf is aanzienlijk gewijzigd. Het ontwerp van de winterverblijfplaatsen is nader uitgewerkt en realisatie is ook nader gespecificeerd. Aan de hand van deze overleggen is ook besloten om aanzienlijke maatregelen voor de tijdelijke situatie te nemen.
- § 7.8: wat moet worden gedaan in het geval de kolonisatie door rugstreeppad plaatsvindt, is nader beschreven.
- § 7.9: verspreid door de tekst zijn aanpassingen gemaakt ter verduidelijking.
- § 8.3: tabel 27 is naar aanleiding van eerdere aanpassingen ook aangepast.

1.5 Leeswijzer

Dit rapport bestaat uit acht hoofdstukken. In hoofdstuk 2 is de Versterking beschreven. In hoofdstuk 3 is het juridische kader opgenomen. Dit vormt het toetsingskader van het rapport. Deze beide hoofdstukken vormen de basis van de toetsing. De manier waarop de beoordeling is gemaakt, is opgenomen in hoofdstuk 4. Dit is een belangrijk hoofdstuk, omdat hierin ook het gevolgde stappenplan van het rapport is opgenomen. In hoofdstuk 5 is een afbakening van effecten gemaakt. Welke effecten zijn relevant en wat is de reikwijdte van de effecten? In hoofdstuk 6 is de aanwezigheid van beschermde soorten binnen de reikwijdte van de effecten opgenomen. De effectbeschrijving en toetsing is per soort(groep) uitgewerkt in hoofdstuk 7. De conclusie met betrekking tot de toetsing en de te nemen maatregelen zijn samengevat in hoofdstuk 8. De bijlagen zijn opgenomen in een separaat bijlagenboek.

2 Beschrijving van de Versterking

In dit hoofdstuk wordt het ontwerp voor de Versterking nader beschreven. Eerst wordt ingegaan op de doelstelling en randvoorwaarden in §2.1. Om de dijk te versterken zijn verschillende oplossingen gekozen, deze worden behandeld in §2.2. Tijdens de planvorming is het plangebied van Hoorn tot en met Durgerdam opgedeeld in 16 modules. De beschrijving van het ontwerp per module is gegeven in §2.3. Vervolgens wordt ingegaan op de werkzaamheden die daarmee gepaard gaan in §2.4. Tot slot wordt ingegaan op de natuurontwikkeling in §2.5.

2.1 Doelstelling en randvoorwaarden voor het ontwerp

De doelstelling van de Versterking is tweeledig:

- *Een veilige dijk die voldoet aan de wettelijke veiligheidsnorm tegen overstromingen.*
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. In §2.4 is dit nader uitgewerkt.
- *Een dijk die zo veel als mogelijk wordt ingepast in haar omgeving.*
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 zogenoemde Parelkaart. Het KRK en de Parelkaart worden betrokken bij de keuze voor de voorkeursoplossingen. 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.

Deze doelstelling voor de dijkversterking is uitgewerkt in randvoorwaarden voor het ontwerp van de dijkversterking. De volgende technische randvoorwaarden gelden voor het ontwerp, afkomstig uit het tweede Hoogwaterbeschermingsprogramma en de Waterwet:

- 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.
- De dijk voldoet vanaf 2021 tot 2071 aan de vereiste veiligheid (50 jaar veilig), voor kunstwerken geldt 100 jaar.
- Het ontwerp is 'sober, robuust en doelmatig'.

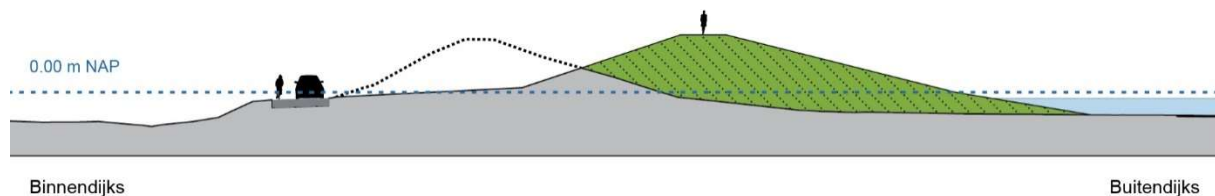
Meer toelichting op de voorwaarden en locatie specifieke oplossingen is gegeven in het Projectplan Waterwet.

2.2 Beschrijving verschillende typen oplossingen

De dijk kan verschillende veiligheidstekorten hebben, hiervoor zal de dijk versterkt moeten worden. Elke oplossingsrichting wordt beschreven vanuit de veiligheidstekorten hoogte, stabiliteit binnenwaarts en stabiliteit buitenwaarts. In deze paragraaf zijn de verschillende typen oplossingen beschreven.

Buitenwaartse asverschuiving

De buitenwaartse asverschuiving betekent dat de as van de dijk naar de waterzijde verschuift. De ruimte voor de Versterking wordt gevonden aan de waterzijde. Doordat de as naar de waterzijde verschuift wordt de binnenberm verlengd of het binnentalud verflauwd. Een deel van de voormalige kruin dient hiervoor afgegraven te worden. Op het nieuwe buitentalud wordt een nieuwe dijkbekleding aangebracht.



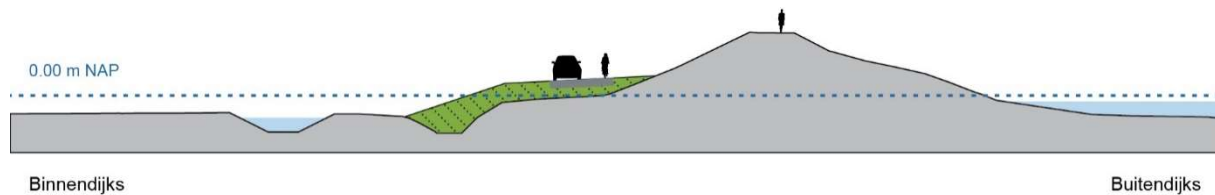
Afbeelding 2: Schematische weergave van een buitenwaartse asverschuiving.

Op de as versterken

Een versterking op de as betekent dat de as van de dijk op de bestaande locatie blijft. De dijk kan dan binnenwaarts, buitenwaarts of gecombineerd (zowel binnen- als buitenwaarts) versterkt worden. Deze drie opties worden hieronder beschreven, tot slot is de optie kruinverhoging kort toegelicht.

Binnenwaartse berm

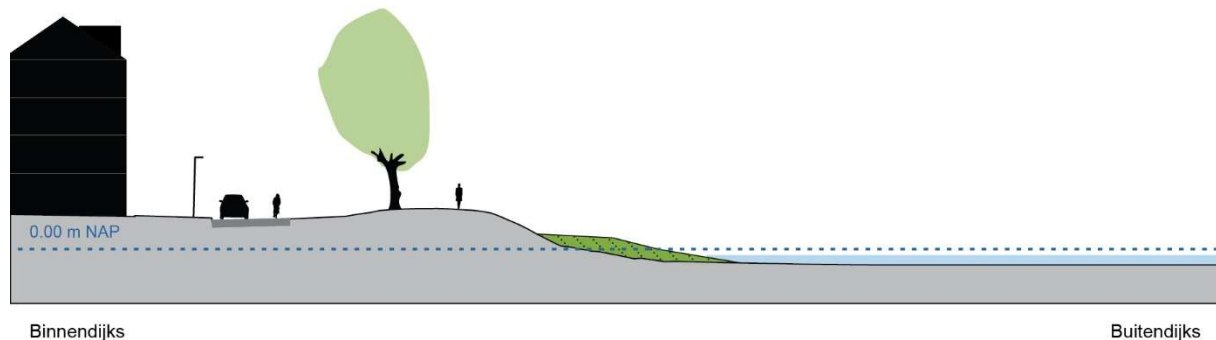
Hierbij wordt de binnenberm verlengd of het binnentalud verflauwd. Hierdoor wordt de binnenwaartse stabiliteit verbeterd.



Afbeelding 3: Schematische weergave van binnenwaartse berm.

Buitenwaartse berm

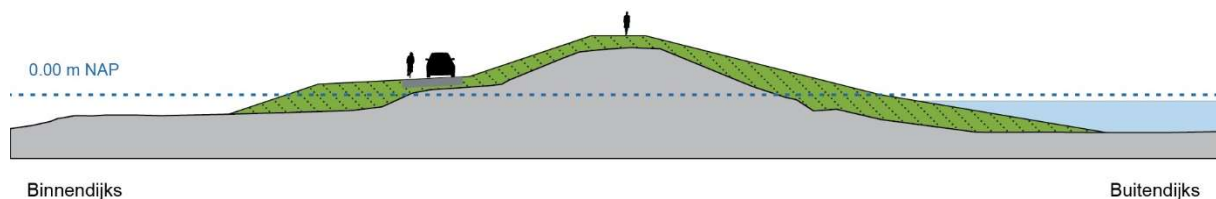
Op de as versterking buitenwaarts wordt het buitentalud aangepast. Hierdoor kan de buitenwaartse stabiliteit worden verbeterd en/of het hoogtetekort worden opgelost.



Afbeelding 4: Schematische weergave van een buitenwaartse berm.

Gecombineerd

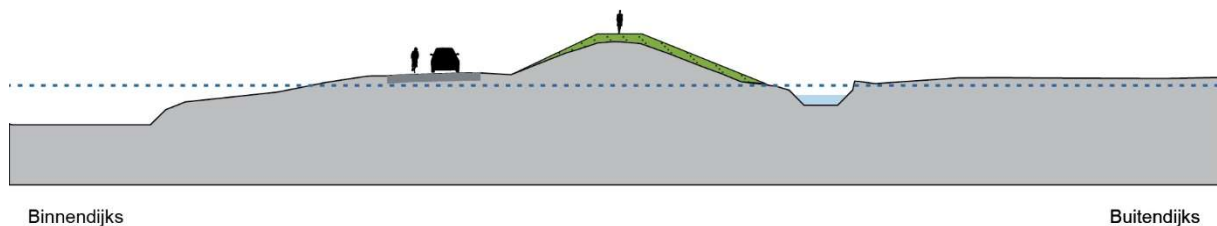
Op de as gecombineerd. Hier wordt een combinatie van bovenstaande verbeteringen toegepast. Eventueel aangevuld met een kruinverhoging om het hoogtekort te kunnen oplossen.



Afbeelding 5: Schematische weergave van een gecombineerde versterking.

Kruinverhoging

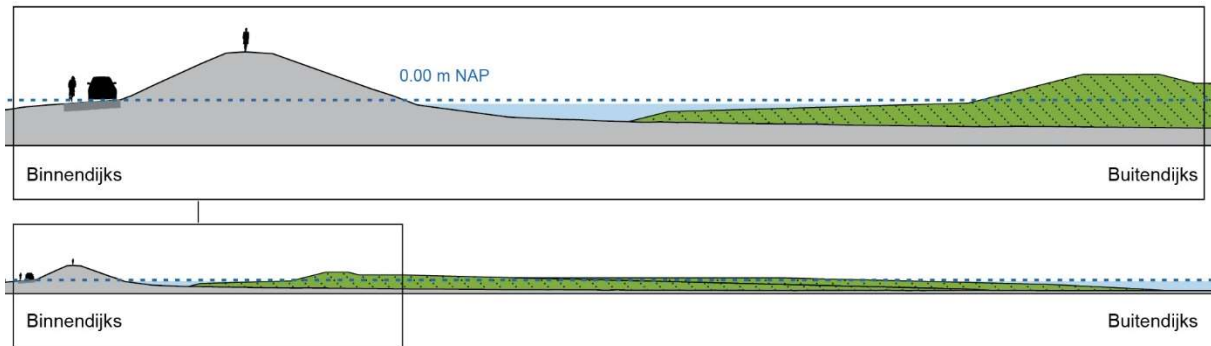
Bij kruinverhoging wordt een minimale versterking toegepast, om de autonome kruindaling te compenseren tevens is het mogelijk om de steenbekleding aan te passen. Hierdoor wordt de kruin iets hoger en daarnaast beperkt breder.



Afbeelding 6: Schematische weergave van een kruinverhoging.

Oeverdijk

De oeverdijk is een innovatieve manier van dijkversterking, waarbij een zandlichaam voor de bestaande gronddijk wordt aangebracht. De nieuwe oeverdijk neemt de functie van primaire waterkering van de bestaande, achterliggende dijk geheel over. Hiermee biedt de oeverdijk een oplossing voor alle veiligheidstekorten. Daarmee is dit een geheel nieuwe oplossing die wezenlijk anders is dan een reguliere dijkversterking. Tussen de oeverdijk en de bestaande dijk is voorzien in een watergang (tussenwater) waarmee de oeverdijk wordt gescheiden van de bestaande kering.

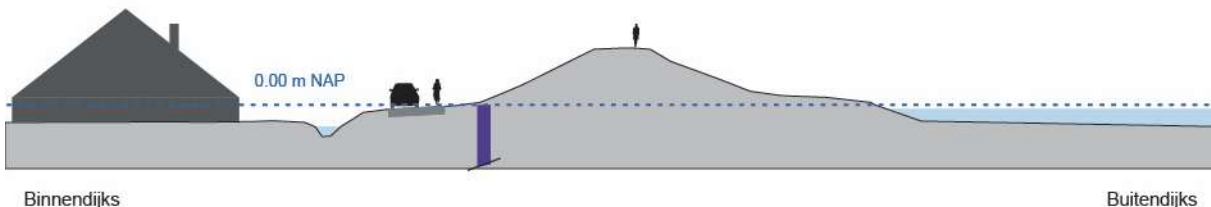


Afbeelding 7: Schematische weergave van een oeverdijk.

Constructieve versterking

Indien lokaal de ruimte ontbreekt om de dijkversterking in grond uit te voeren zoals voor de betreffende module wenselijk is of ter minimalisering van de oplossing in grond, zijn constructieve maatregelen beschikbaar. Een veel gebruikte constructieve versterking is een damwand, kistdam of een diepwand (zie afbeelding 8). De waterkerende functie wordt deels vervuld door een grondlichaam en deels door de constructie. Naast deze reguliere methoden zijn tevens innovatieve alternatieven voor handen (bijvoorbeeld dijkdeuvels, dijkstabilisator/klapankers of dijkvernageling).

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.



Afbeelding 8: Voorbeeld van een schematische tekening van een damwand (indicatief)

Overige maatregelen

Indien lokaal de ruimte ontbreekt om de dijkversterking uit te voeren zoals voor de betreffende module wenselijk is, zijn lokale (alternatieve) maatregelen beschikbaar. Naast de bovengenoemde constructieve oplossingen zijn ook de onderstaande lokale maatregelen van toepassing:

- Het toepassen van een ruwere steenbekleding kan ook leiden tot een lagere benodigde kruinhoogte. Te denken valt aan breuksteen of Hill Blocks.
- Naast het aanbrengen van constructies of materialen kan een lokale maatregel ook het versterken van de ondergrond zijn. In paragraaf 5.1 wordt de uitvoering van deze maatregelen nader toegelicht.
- Grondverbetering verbetert de stabiliteit van de dijk. 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 sterktoename kan een kleine ingreep (kleinere berm bij binnenwaartse versterking, lagere

berm) al leiden tot een veilig ontwerp. Zie ook aanbrengen van overhoogte en vacuümconsolidatie, zie §2.4.1.

2.3 Beschrijving nieuwe situatie per module

In deze paragraaf is het gekozen ontwerp per module beschreven. Tabel 2 geeft per module en kunstwerk een overzicht van het gekozen ontwerp, de ruimtelijke inpassing en kunstwerken. Na de tabel is per module een toelichting gegeven.

Tabel 2: Bestaande situatie, integraal ontwerp, ruimtelijke inpassing en meekoppelkansen per module. Met * is aangegeven waar kruinverhoging plaatsvindt bij een binnenwaartse, buitenwaartse of gecombineerde versterking. Met kruinverhoging wordt bedoeld: de verhoging van de reeds aanwezige kruin. Bij een buitenwaartse asverschuiving wordt de bestaande 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 bestaande dijk. Daar waar bij de buitenwaartse asverschuiving de bestaande kruin blijft behouden, is dit expliciet aangegeven.

	Naam module	Bestaande situatie fiets- en wandelpaden	Integraal ontwerp	Ruimtelijke inpassingsmaatregelen/ terugbrengen bestaande waarden	Meekoppelkans
1	Hoorn Binnenstad	↓ Fietspad niet op of langs de dijk.	Buitenwaartse berm*	-	-
		Wandelpad op de kruin van de dijk.	↑	-	Doorgaande fiets- en wandelverbinding op de berm.
				Wandelpad terugbrengen op de kruin van de dijk.	-
2	Strand Hoorn	↓	Oeverdijk inclusief benodigde kunstwerken	-	Stadsstrand
		Wandelpad aan buitenzijde van de schouwburg.	↑	Huidige situatie blijft behouden.	Doorgaande fietsverbinding aan de buitenzijde van de schouwburg.
		Fietspad op de weg d.m.v. fiets-suggestiestroken. 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.
3	Grote Waal en de Hulk	↓	Oeverdijk inclusief benodigde kunstwerken	-	-
		Fietspad op de weg d.m.v. fietssuggestie-stroken. 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.

	Naam module	Bestaande situatie fiets- en wandelpaden	Integraal ontwerp	Ruimtelijke inpassingsmaatregelen/ terugbrengen bestaande waarden	Meekoppelkans
	Gemaal Westerkogge (t.h.v. dp 46)	↑	Constructieve aansluiting realiseren.	-	-
4	De Kogen	↓	Buitenwaartse asverschuiving* (HE-4 deels, HE-6A). Buitenwaartse asverschuiving inclusief constructieve versterking* (HE-5A) Binnenwaartse berm* (HE-5B) Kruinverhoging (HE-6B)	De dijk blijft beter herkenbaar doordat de bochtstraal bij een kaap of knik in de dijk zorgvuldig vorm is gegeven ¹ . Noordse stenen worden plaatselijk teruggebracht als dijkbekleding op markante punten ² . Het betreft hier Kaap Bedijkte waal.	-
		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. Wandelpad (gras) op de kruin van de dijk.	↑	Fietspad terugbrengen op de weg op de berm. Bij overgang van HE6A naar HE6B, fietspad terugbrengen op de weg op de kruin. Wandelpad (gras) terugbrengen op de kruin van de dijk.	- Wandelverbinding dp 74 - 75+50 (deel HE-6A) in de buitenteen op het voorland.
		↑	Constructieve versterking realiseren	-	-
		Duiker Rietkoog (t.h.v. 73) Keersluis Hornsluis (t.h.v. dp 1)	Duiker vervangen en constructieve aansluiting realiseren Constructieve aansluiting realiseren	-	-
5	Etersheimer-braak	↓	Binnenwaartse berm* (HE-7A1) Buitenwaartse asverschuiving (HE-7A2, HE-7A3, HE-7B*)	- -	- -
		Fietspad ligt op de weg, de	↑	Huidige situatie fietspad blijft behouden.	Doorgaande fietsverbinding op het

¹ Hierbij is rekening gehouden met de overgangen tussen onderscheidende stukken dijk.

² Deze markante punten zijn gekozen aan de hand van de historische locatie en de belevingswaarde vanaf de dijk en vanaf het water.

	Naam module	Bestaande situatie fiets- en wandelpaden	Integraal ontwerp	Ruimtelijke inpassingsmaatregelen/ terugbrengen bestaande waarden	Meekoppelkans
		weg ligt op de berm.			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	↓	Buitenwaartse asverschuiving* (HE-8A1, HE-8A2, HE-9A)	De dijk blijft beter herkenbaar doordat de bochtstraal bij een kaap of knik in de dijk zorgvuldig vorm is gegeven ³ .	-
			Gecombineerd* (HE-8A3 t/m HE-8A5)	-	
			Binnenwaartse berm* (HE-8B)	Terugbrengen terrein catamaranvereniging bij 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 meeschuiven 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	Gemaal Warder (t.h.v. dp 36)	↑	Constructieve aansluiting realiseren	-	-
	Constructieve versterking Zwembad Warder (t.h.v. dp 47)		Constructieve versterking realiseren		
7	Polder Zeevang	↓	Buitenwaartse asverschuiving*	De dijk blijft beter herkenbaar doordat de	Berm inrichten en onderhouden op

³ Hierbij is rekening gehouden met de overgangen tussen onderscheidende stukken dijk.

	Naam module	Bestaande situatie fiets- en wandelpaden	Integraal ontwerp	Ruimtelijke inpassingsmaatregelen/ terugbrengen bestaande waarden	Meekoppelkans
			(HE-9B, HE-10A, HE-10B deels, HE-11) Buitenwaartse berm* (HE-10B) Kruinverhoging (HE-12A1 en HE-12A2)	bochtstraal bij een kaap of knik in de dijk zorgvuldig vorm is gegeven ⁴ . Maximaal een viertal dijkplaatsen gepositioneerd op interessante en relevante plekken worden geaccentueerd. Deze accenten kunnen verschillen in grootte en vorm. Aanleggen voorlanden in Markermeer (tussen dp 56 -59+50, dp 62+50 - 66, dp73 - 76 en dp 88+50 - 92+50)	een ecologische manier (HE-9B, HE-10A, HE-10B deels, HE-11).
		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).	
		Wandelpad (gras) op de kruin van de dijk.		Wandelpad (gras) terugbrengen op de kruin van de dijk.	
8	Haven Edam	↓	Binnenwaartse berm* (HE-12A3, EA-1A) Kruinverhoging (HE-12B)	-	-
		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 terugbrengen op de kruin van de dijk. Bij HE-12 komt deze terug als graspad en bij EA-1 als asfaltpad.	-
		Wandelpad op de kruin van de dijk. Bij HE-12 is het wandelpad een graspad, bij EA-1 is het wandelpad een asfaltpad.			
9	Broeckgouw Edam	↓	Binnenwaartse berm* (EA-1B) Buitenwaartse asverschuiving* (EA-2A)	-	-
		Fietspad ligt op de weg, de	↑	Fietspad terugbrengen op de weg op de berm.	Doorgaande fietsverbinding i.c.m.

⁴ Hierbij is rekening gehouden met de overgangen tussen onderscheidende stukken dijk.

	Naam module	Bestaande situatie fiets- en wandelpaden	Integraal ontwerp	Ruimtelijke inpassingsmaatregelen/ terugbrengen bestaande waarden	Meekoppelkans
		weg ligt op de berm.			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.	-
	Gemaal Volendam (t.h.v. dp 15)	↑	Constructieve versterking realiseren	-	-
10	Noordeinde Volendam	↓	Buitenwaartse asverschuiving* (EA-2A en EA-2B1)	-	-
			Buitenwaartse asverschuiving (met behoud kruin) (EA-2B2)	-	-
		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 (EA-2A en EA-2B1).
		Wandelpad (asfalt) op de kruin van de dijk (EA-2A en EA-2B1).		Huidige situatie fietspad blijft behouden (EA-2B2). Wandelpad terugbrengen op de kruin van de dijk (EA-2A en EA-2B1). Op EA-2 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	↓	Kruinverhoging (EA-3A)	-	-
			Buitenwaartse asverschuiving* (EA-3B)		
		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.	-

	Naam module	Bestaande situatie fiets- en wandelpaden	Integraal ontwerp	Ruimtelijke inpassingsmaatregelen/ terugbrengen bestaande waarden	Meekoppelkans
12	Katwoude	↓	Binnenwaartse berm* (EA-4A)	De dijk blijft beter herkenbaar doordat de bochtstraal bij een kaap of knik in de dijk zorgvuldig vorm is gegeven ⁵ . Noordse stenen worden plaatselijk teruggebracht als dijkbekleding op markante punten ⁶ . Het betreft hier Kaap Hoek van Noord.	-
			Buitenwaartse asverschuiving* (EA-4B)	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.	
		Fietspad ligt op de weg, de weg ligt op de berm. Wandelpad (gras) op de kruin van de dijk.	↑	Fietspad op de weg op de berm. Wandelpad (gras) terugbrengen op de kruin van de dijk.	Doorgaande fietsverbinding vrijliggend naast de weg (EA-4B). -
	Hevelleiding Katwoude (t.h.v. dp 38)	↑	Bestaande hevelleiding vervangen door duiker	-	-
13	De Nes en Opperwoud	↓	Buitenwaartse asverschuiving*	-	-
		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).
	Afwateringsduiker De Nes (t.h.v. dp 59)	↑	Huidige duiker vervangen door nieuwe inlaat	-	-

⁵ Hierbij is rekening gehouden met de overgangen tussen onderscheidende stukken dijk.

⁶ Deze markante punten zijn gekozen aan de hand van de historische locatie en de belevingswaarde vanaf de dijk en vanaf het water.

	Naam module	Bestaande situatie fiets- en wandelpaden	Integraal ontwerp	Ruimtelijke inpassingsmaatregelen/ terugbrengen bestaande waarden	Meekoppelkans
14	Uitdam dorp	↓	Buitenwaartse berm met vernageling* (EA-7A) Buitenwaartse asverschuiving* (EA-6, EA-7A)	-	-
		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	↓	Gecombineerd* (EA-8) Gecombineerd, met buitenwaartse asverschuiving* (EA-9, EA-10) Buitenwaartse asverschuiving* (EA-10 ter plaatse van Kinselmeerzicht en van de Doordrijvers, EA-11) Gecombineerd, met buitenwaartse asverschuiving* (EA-10 tussen Kinselmeerzicht en de Doordrijvers)	Noordse stenen worden plaatselijk teruggebracht als dijkbekleding op markante punten ⁷ . Het betreft hier Kaap Uitdam. Eén dijkplaats gepositioneerd op een interessante en relevante plek wordt geaccentueerd.	-
		Fietspad op de kruin van de dijk (vrijliggend).	↑	Fietspad terugbrengen op de kruin van de dijk (EA-8 t/m EA-11). Overgang realiseren voor fietsers naar de weg bij dp 141.	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.	-
	Gehele traject	-	-	Terugbrengen bestaande voorzieningen zoals strandjes, wegen, parkeerplekken, in- en uitritten en watergangen. Over de exacte uitstraling van de	-

⁷ Deze markante punten zijn gekozen aan de hand van de historische locatie en de belevingswaarde vanaf de dijk en vanaf het water.

	Naam module	Bestaande situatie fiets- en wandelpaden	Integraal ontwerp	Ruimtelijke inpassingsmaatregelen/ terugbrengen bestaande waarden	Meekoppelkans
				inrichtingselementen en dijkbekledingen worden met provincie Noord-Holland, recreatieschap en gemeenten nadere afspraken gemaakt. 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. Bij de buitenwaartse asverschuiving is deze, op basis van de gehanteerde randvoorwaarden voor het ontwerp, zo klein mogelijk gehouden en de vorm van de huidige dijk zo veel mogelijk behouden. 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.	

Module 1 - Hoorn Binnenstad

Ter hoogte van de Hoornse binnenstad wordt de dijk door het aanleggen van een buitenwaartse berm van 5 meter buitenwaarts versterkt en de kruin wordt plaatselijk verhoogd. Op de verbrede berm komt een fiets en wandelverbinding vanaf West tot aan de schouwburg. Het bestaande voetpad op de dijk blijft bestaan. Ook aan de buitenzijde van de schouwburg komt een fietsverbinding te liggen, waarna de fietsverbinding afbuigt naar de oeverdijk.

Module 2 - Strand Hoorn

Voor de dijk van de Grote Waal komt een oeverdijk te liggen. Bij Hoorn wordt een nieuw stadsstrand ontwikkeld. Deze ontwikkeling maakt onderdeel uit van het project het Hoornse Waterfront. Het stadsstrand komt te liggen tussen de schouwburg en de Galgenbocht. Daarnaast is voorzien in de volgende zaken: de aanleg van strekdammen bij de oeverdijk, waarvan enkele beloopbaar worden gemaakt en de aanleg van fiets- en wandelverbindingen op de brede kruin van de oeverdijk. Door de gemeente Hoorn wordt op het binnentalud van de oeverdijk een parkeerterrein aangelegd en worden twee bruggen tussen de bestaande dijk en de oeverdijk gerealiseerd.

Inlaat Noord

In module 2 wordt één kunstwerk gerealiseerd: Inlaat Noord. Dit kunstwerk komt ter hoogte van dijkpaal 13 en verbindt het noordelijke tussenwater met het Markermeer. De constructie functioneert onder vrij verval en heeft een totale lengte van 100 meter.

Module 3 - Grote Waal en De Hulk

De genoemde oeverdijk loopt door langs Grote Waal en De Hulk. Op de oeverdijk ligt een wandel- en fietsverbinding en bij het gemaal Westerkogge wordt een strekdam gerealiseerd. De fietsverbinding loopt voor het overgrote deel op de oeverdijk en een deel over de berm, op de bestaande weg. Het gedeelte waar de fietsverbinding niet op de oeverdijk ligt, is afgesloten voor recreanten.

Inlaat Westerkogge

Inlaat Westerkogge wordt gebruikt voor het inlaten van water naar het achtergelegen gebied. Door het realiseren van de oeverdijk voor de huidige dijk is inlaten vanuit het Markermeer niet meer mogelijk en dient de inlaatfunctie van het kunstwerk te worden verplaatst. 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 huidige gemaal Westerkogge. Deze inlaat verbindt het Markermeer met de achterliggende polder.

Uitlaatconstructie Noord

De nieuw te realiseren uitlaatconstructie Noord zorgt ervoor dat het water uit het noordelijke tussenwater op niveau gehouden kan worden. Het kunstwerk wordt zo uitgevoerd dat er vismigratie kan plaatsvinden tussen het Markermeer en het noordelijke tussenwater.

Gemaal Westerkogge

Gemaal Westerkogge bestaat uit een gemaalgebouw achter de dijk en pompt het water vanuit de twee achterliggende polders naar het Markermeer. 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.

Uitlaatconstructie Zuid

De nieuw te realiseren uitlaatconstructie Zuid zorgt ervoor dat het water uit het zuidelijke tussenwater op niveau gehouden kan worden. Het kunstwerk wordt zo uitgevoerd dat er vismigratie kan plaatsvinden tussen het Markermeer en het zuidelijke tussenwater.

Inlaat Zuid

De nieuw te realiseren inlaat Zuid verbindt het zuidelijke tussenwater met het Markermeer en zal onder vrij verval functioneren. De inlaat bestaat uit een in- en uitstroomconstructie en een inspectieschacht.

Module 4 - De Kogen

De Versterking bestaat uit een buitenwaartse asverschuiving, een buitenwaartse asverschuiving inclusief een constructieve versterking, een binnenwaartse berm en een kruinverhoging. De kruin van de dijk wordt over de gehele module verhoogd, deels wordt de huidige dijk afgegraven. De huidige weg, inclusief fietsverbinding, blijft gehandhaafd. Op de nieuwe brede berm komt een wandelverbinding te liggen, ter hoogte van dijkpaal 74 tot aan de Hornsluis, ligt de wandelverbinding op het voorland. Na de Hornsluis buigt de wandelverbinding weer af naar de berm van de huidige dijk.

Constructieve versterking Bedijkte Waal

Ter plaatse van de Bedijkte Waal is door complexe veiligheidsproblematiek in de bocht geen optie om de Markermeerdijk in grond te versterken. De dijk wordt hier versterkt middels een constructief scherm.

Duiker Rietkoog

De duiker 'de Rietkoog' doorkruist de dijk en heeft een aflatfunctie vanaf de Rietkoog (buitendijks) naar polder Westerkogge. De duiker ligt onder vrij verval. De duiker wordt vervangen 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 noodschuiven. De aansluiting van de duiker en de dijkversterking vindt plaats door het realiseren van een constructieve dijkversterking bestaande uit damwanden.

Keersluis Hornsluis

Keersluis Hornsluis 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.

Module 5 - Etersheimersbraak

In het noordelijk deel van de module vindt een versterking door een binnenwaartse berm plaats. Vervolgens vindt een buitenwaartse asverschuiving plaats. De bestaande weg blijft op de huidige locatie liggen. De fietsverbinding blijft bij het noordelijk deel op de bestaande weg liggen en bij de buitenwaartse asverschuiving verplaatst de fietsverbinding zich naar het voorland. Het wandelpad op de kruin van de dijk blijft behouden.

Module 6 - Heintjesbraak en Warder

In het meest noordelijke deel (bij Heintjesbraak) van de Versterking vindt een buitenwaartse asverschuiving plaats. Hierdoor blijft het binnendijkse landschap behouden. Vervolgens vindt langs een deel een gecombineerde versterking plaats. Verder naar het zuiden, ter plaatse van het

voorland, bestaat de Versterking uit een binnenwaartse berm en in het meest zuidelijke deel uit een buitenwaartse asverschuiving. Indien er geen technische belemmeringen zijn, verschuift de weg tussen dijkpaal 48+50 en 52 mee met de nieuwe dijk. De doorgaande fiets- en wandelverbinding komt bij de gecombineerde versterking op de kruin te liggen. Het fietspad buigt vervolgens af naar het voorland, om na het voorland weer terug op de kruin van de dijk te komen. Het wandelpad blijft op de kruin van de dijk.

Gemaal Warder

Gemaal Warder 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 een constructieve versterking van de dijk plaats middels damwanden en zal plaatselijk het maaiveld worden verhoogd.

Constructieve versterking Zwembad Warder

Ter plaatse van het Zwembad Warder is door bebouwing aan weersijden van de dijk slechts beperkt ruimte om de Markermeerdijk te versterken. Om ook hier voldoende dijkstabiliteit te garanderen en daarbij de huidige dijkfuncties te kunnen behouden (zoals het buitendijkse zwembad en de toegangsweg hier naartoe) wordt de dijk versterkt middels een constructief scherm.

Module 7 - Polder Zeevang

De binnendijks gelegen polder Zeevang maakt onderdeel uit van Natura 2000-gebied Polder Zeevang. Buitendijks grenst de dijk direct aan het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het noordelijk deel van de module wordt versterkt door een buitenwaartse asverschuiving, deze wordt onderbroken door een buitenwaartse berm tussen dijkpaal 68 en 78+50. Indien er geen technische belemmeringen zijn, verschuift de weg tussen dijkpaal 56 en 68 en tussen 89 en 95 mee met de nieuwe dijk. De daardoor ontstane ruimte tussen de voormalige en nieuwe weg, wordt ingericht en onderhouden op een ecologische manier. Tenslotte vindt aan de zuidelijk deel een kruinverhoging plaats.

Op de berm van de nieuwe dijk komt de weg, dit is gelijk aan de huidige situatie.

In het zuidelijk deel van de module vindt enkel een kruinverhoging plaats. De doorgaande fietsverbinding komt op de bestaande weg. Het voetpad komt op de kruin.

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 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.

Daarnaast worden op maximaal een viertal relevante en interessante plekken geaccentueerd, zogenaamde dijkplaatsen. 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.

Module 8 - Haven Edam

In het noordelijke deel van de module wordt een binnenwaartse berm aangelegd. In het midden volstaat een kruinverhoging. Op het zuidelijke deel wordt versterkt middels een binnenwaartse berm. De doorgaande fietsverbinding komt op de berm, op de bestaande weg te liggen. Het voetpad blijft op de kruin van de dijk liggen.

Module 9 - Broeckgouw Edam

De gekozen oplossing voor het noordelijke deel is een binnenwaartse versterking met een kruinverhoging plaats. Hier blijft de huidige kruin behouden en vindt een binnenwaartse versterking plaats. Op het zuidelijke deel van de module vindt een buitenwaartse asverschuiving. De huidige dijk wordt gedeeltelijk afgegraven. De doorgaande fietsverbinding blijft op de kruin van de dijk liggen.

Gemaal Volendam

Gemaal Volendam loost het water van de Zuidpolder op het Markermeer. Ter plaatse van het gemaal is geen dijkversterking in grond voorzien, wel dient een constructief scherm te worden geplaatst middels damwanden.

Module 10 - Noordeinde-Volendam

In module 10 wordt de buitenwaartse asverschuiving voortgezet. In het noordelijke deel van de module verplaatst de as. De kruin van de huidige dijk wordt afgegraven. De fietsverbinding blijft hier op de kruin van de dijk. Het zuidelijke deel van de module wordt de dijk versterkt door een buitenwaartse asverschuiving met behoud van de huidige dijk. De doorgaande fietsverbinding komt op de kruin van de dijk en loopt op de bestaande weg.

Module 11 - Pieterman

In het noordelijke deel wordt enkel de kruin van de dijk verhoogd. In het zuidelijke deel is voorzien in een buitenwaartse asverschuiving. De as van de dijk verschuift naar buiten toe. Naast de buitenwaartse asverschuiving is een kruinverhoging voorzien. De fietsverbinding komt op de berm van de dijk, op de bestaande weg.

Uitwateringssluys Hogedijk

De uitwateringssluys Hogedijk bevindt zich in sectie EA3. Aan de uitwateringssluys vinden geen werkzaamheden plaats.

Module 12 - Katwoude

De gekozen oplossing is op het eerste stuk een binnenwaartse berm met kruinverhoging en vervolgens een buitenwaartse asverschuiving waarbij de huidige dijk deels wordt afgegraven en de kruin wordt verhoogd. De fietsverbinding komt vrijliggend op de binnenberm te liggen.

Hevelleiding Katwoude

De hevelleiding Katwoude kan water inlaten vanuit het Markermeer naar het achterliggend binnendijs gebied. Als gevolg van de dijkversterking dient een nieuwe constructie te worden gerealiseerd, een inlaatduiker vervangt de huidige hevelleiding. De duiker bestaat uit een in- en

uitstroomconstructie, inclusief een inspectieschacht. De duiker kan worden afgesloten door middel van twee in de inspectieschacht geplaatste noodschuiven.

Module 13 - De Nes en Opperwoud

Ter hoogte van De Nes en Opperwoud wordt de dijk buitenwaarts versterkt. Op het eerste deel vindt een beperkte buitenwaartse asverschuiving plaats. De kruin van de huidige dijk wordt gedeeltelijk afgegraven. Op het tweede deel vindt een buitenwaartse asverschuiving plaats. Ook hier wordt de kruin van de huidige dijk afgegraven. De kruin van de dijk wordt circa 1 meter hoger dan huidige dijk. De fietsverbinding ligt op dezelfde locatie als in de huidige situatie, eerst buitendijks op de teen van de dijk en vervolgens op de kruin.

Afwateringsduiker De Nes

De afwateringsduiker De Nes 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 noodschuiven.

Module 14 - Uitdam dorp

De buitenwaartse versterking van module 13 wordt doorgezet in een buitenwaartse versterking van module 14. Ten noorden van het dorp komt een buitenwaartse versterking met buitenwaartse asverschuiving inclusief kruinverhoging. Hier is de aanleghoogte 1 meter hoger dan huidige dijk. Ter hoogte van Uitdam dorp komt een buitenwaartse berm met vernageling. Ten zuiden van het dorp komt een buitenwaartse versterking met een beperkte asverschuiving (buitenwaartse asverschuiving). Hier wordt geen berm aangelegd. De aanleghoogte is circa 1 meter hoger dan huidige dijk.

De fietsverbinding ligt op dezelfde locatie als in de huidige situatie, tot aan het dorp op de kruin van de dijk. In het dorp loopt deze op de weg en na het dorp gaat de fietsverbinding weer naar de kruin van de dijk. Het wandelpad loopt over de kruin van de dijk, gelijk aan de huidige situatie.

Module 15 - Uitdammerdijk

In deze module is voor verschillende oplossingen gekozen. Vanaf dijkpaal 81 tot en met 134+90 vindt een gecombineerde versterking plaats, inclusief kruinverhoging, behalve ten noorden en ten zuiden van het Kinselmeer. Hier wordt ter hoogte van de recreatiewoningen, tussen dijkpaal 119 tot 121+70 en 134+90 tot 141, een buitenwaartse asverschuiving gerealiseerd. Na dijkpaal 141 vindt ook een buitenwaartse asverschuiving plaats. De huidige dijk blijft vrijwel intact, behalve bij de buitenwaartse asverschuiving ter plaatse van de recreatiewoningen langs het noordelijk gedeelte van het Kinselmeer.

De fietsverbinding ligt voor de gehele module op de kruin van de dijk. Deze wordt verbreed aangelegd. Het wandelpad loopt op de kruin van de dijk, gelijk aan de huidige situatie.

2.4 Wijze van uitvoering

In deze paragraaf worden de aspecten van de wijze van uitvoering beschreven die voor de toetsing aan de Wnb relevant zijn. De wijze van uitvoering is namelijk bepalend voor de omvang van de effecten. De werkzaamheden zijn op hoofdlijnen beschreven en zijn voldoende voor de toetsing. Voor meer informatie wordt verwezen naar hoofdstuk 5 van het Projectplan Waterwet. Hieronder volgt een samenvatting van de zaken die zijn beschreven in het Projectplan.

2.4.1 Uitvoering van de Versterking

Het uitvoeren van de Versterking is afhankelijk van de gekozen vormen van de dijkversterking. Hierbij gaat het om reguliere versterkingen (binnenwaarts, buitenwaarts of gecombineerd), oeverdijk of constructies. De werkzaamheden die gepaard gaan met deze verschillende vormen van versterking zijn beschreven in deze paragraaf.

De Versterking beperkt zich niet tot het simpelweg aanpassen van een bestaande dijk. Bij de Versterking spelen diverse bijzonderheden:

- Vanwege de ondergrond die voornamelijk bestaat uit slappe klei- en veenlagen is het niet overal mogelijk om de voor de ophoging benodigde hoeveelheid grond in één keer aan te brengen. Om deze reden is het noodzakelijk om het grondlichaam in lagen, zogenaamde 'slagen', met rusttijden op te hogen. Door deze werkwijze wordt de stabiliteit van het grondlichaam geborgd. Dit proces kost tijd.
- Zetting is het proces waarbij grond onder invloed van een belasting wordt samengedrukt waarbij holle ruimtes en water worden weggedrukt. Door zetting kan de aangebrachte grond dalen. Des te 'slapper' de ondergrond, des te meer zetting verwacht wordt. Hiervoor worden maatregelen genomen:
 - Extra aanbrengen van grond om te compenseren voor de daling (zettingscompensatie).
 - Toepassen van tijdelijke overhoogte, verticale drainage of vacuümconsolidatie. Deze maatregelen worden ingezet als zettingsversnellende maatregelen.
- Voor het garanderen van de stabiliteit van de toekomstige dijk, wordt grondverbetering op verschillende locaties toegepast. Door het verwijderen van de ondergrond, zoals slechte veen en/of slappe kleilagen en deze op te vullen met zand treden in de ondergrond minder zetting op. Hierdoor is minder tijd nodig voor het versterken van de dijk.
- Voor de werkzaamheden worden werkstroken gebruikt. Deze werkstroken 'land' hebben veelal een breedte van 5 meter. Deze werkstroken 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 mogelijk zijn de werkstroken gesitueerd binnen het uiteindelijke ruimtebeslag van de dijk.

Kortom: de werkzaamheden nemen mede door de ondergrond een relatief lange tijd in beslag en de (voorbereidende) werkzaamheden vinden zoveel als mogelijk plaats binnen het ruimtebeslag van de Versterking. De werkzaamheden kunnen leiden tot extra (tijdelijk) ruimtebeslag, deels in aanvulling op het ruimtebeslag van het ontwerp zelf.

2.4.1.1 Reguliere dijkversterking

Een reguliere dijkversterking kan een binnenwaartse, buitenwaartse of gecombineerde dijkversterking zijn. Hoewel de locatie verschilt (respectievelijk aan de binnenzijde, aan de buitenzijde of aan zowel binnen- als buitenzijde) worden de volgende werkzaamheden in dezelfde uitgevoerd:

- Amoveren bestaande inrichting. Dit houdt in dat verharding, steenbekleding, dijkpalen, verkeersborden en overig meubilair binnen het werkgebied worden verwijderd.
- Verwijderen aanwezige grasbekleding, bovengrond en kleibekleding daar waar ophoging plaats gaat vinden.
- Aanbrengen van grondlichamen. Dit moet in veel gevallen laagsgewijs gebeuren, zie ook vorige paragraaf. Indien aanwezige sloten gedempt worden: voorafgaand aan het dempen, worden nieuwe sloten gegraven. Door deze werkwijze blijven de waterhuishouding en andere waarden geborgd.
- Na het aanbrengen van het grondlichaam: in acht nemen rusttijd voor een periode van een half jaar tot een jaar. In bijna alle modules is de uitvoeringstijd in combinatie met het zettingsproces langer dan één open seizoen. Om deze reden wordt het nieuwe grondlichaam tijdens de zettingsperiode voorzien van een tijdelijke bescherming.
- Nadat de grootste zettingen zijn opgetreden: verwijderen tijdelijke bescherming en afgraven eventuele overhoogte.
- Herprofilen van de dijk en voorzien van een kleibekleding. Het buitentalud zal veelal voorzien worden van een harde steenbekleding, op enkele unieke locaties zal de Noordse steen worden hergebruikt.
- Aanbrengen, profilering en inzaaien van een laag bovengrond. Na het grondwerk wordt verharding opnieuw aangebracht en worden de overige inrichtingselementen teruggeplaatst.

2.4.1.2 Oeverdijk

De oeverdijk wordt gerealiseerd voor de bestaande dijk. Dit is een brede waterkering in de vorm van een zanddijk die in het Markermeer ligt. De oeverdijk wordt grotendeels opgebouwd uit zand, maar bij het talud aan de binnenzijde (landzijde) wordt mogelijk een kleilaag aangebracht. Op een aantal locaties wordt de oeverdijk voorzien van strekdammen. Deze strekdammen beperken het langstransport van zanddeeltjes en sluiten de oeverdijk in. Het ontwerp voorziet in zes strekdammen. De werkzaamheden voor het aanleggen van de oeverdijk zijn als volgt:

- Transporteren van zand naar de verwerkingslocatie: Het benodigde zand wordt vanaf het water aangebracht, aanvoer vindt plaats met beunschepen. Dit zand wordt door hydraulische kranen op een grondpers (hydraulisch) gelost 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.
 - Het positioneren van de grondpers op een afstand van circa 3 kilometer uit de oever (daar waar voldoende diepgang is voor de beunschepen). Het zand wordt hierbij door een zinkerleiding naar de verwerkingslocatie getransporteerd. Bij deze werkmethode zal een opjaagstation (booster) ingezet moeten worden om de grotere transportafstand te overbruggen.

Voor de toetsing is het niet relevant welke optie wordt gekozen. Wanneer wordt gekozen voor de tijdelijke loslocatie, dan valt het geluid binnen de verstoring van overige werkzaamheden. Wanneer wordt gekozen voor een locatie op afstand, dan valt het geluid binnen de verstoring van de transporten door schepen. Verstoring die hiermee gepaard gaat is in dit rapport beschouwd.

- Aanbrengen van zand onder de waterlijn: De methode hiervoor is sproeien. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een zogenaamd sproeiponton. Door de sproeikop net boven de waterbodem te situeren wordt vertroebeling tot het minimum beperkt.
- Aanbrengen van zand boven de waterlijn: Het zand wordt hydraulisch aangebracht en door een combinatie van bulldozers en hydraulische graafmachines verwerkt. Ook de profilering van het zand vindt plaats met bulldozers en hydraulische graafmachines.
- Mogelijk aanbrengen van een kleilaag op de binnenberm.

- Aanbrengen van strekdammen: Dit wordt voor een gedeelte vanaf het water uitgevoerd (daar waar sprake is van voldoende diepgang) en gedeeltelijk vanaf het land (bij onvoldoende diepgang). Eerst wordt zand aangebracht, na de voltooiing van het zettingsproces wordt een deel van het zand afgegraven. De zandkern wordt vervolgens geprofileerd en deze wordt daarna afgedekt met een zink- of kraagstuk. Tot slot wordt de steenbekleding wordt aangebracht.
- Als het grondwerk heeft plaatsgevonden: aanbrengen vegetatie en overige inrichtingselementen.

2.4.1.3 Constructies

Constructies zijn maatwerkoplossingen daar waar reguliere dijkversterkingsoplossingen niet mogelijk zijn. Hierbij gaat het om kunstwerken die in de dijk zijn gelegen, maar ook om locaties waar aanpassingen van de dijk op een reguliere manier niet mogelijk zijn, bijvoorbeeld waar woningen of tuinen dicht bij de dijk staan. Bij constructies vinden de volgende werkzaamheden plaats:

- Bij kunstwerken:
 - Indien in de huidige situatie een kunstwerk aanwezig is: amoveren bestaande kunstwerk.
 - Aanbrengen van bouwkuip en andere tijdelijke werken waarin in den droge gewerkt kan worden, waarvoor mogelijk tijdelijke bronbemaling kan plaatsvinden.
 - Aanbrengen fundering door middel van heien of schroeven.
 - Realisatie van betonwerk.
 - Plaatsen van installaties (pompen, etc.).
- Bij de constructieve versterkingen, aansluitingen en damwanden:
 - Aanbrengen van stalen wanden door heien, trillen of drukken.
 - Voor deze constructies kunnen ook de innovatieve methoden worden toegepast. Ook de innovatieve oplossingen worden veelal met een heistelling aangebracht⁸.
 - Voor Uitdam dorp wordt een innovatie 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.

2.4.2 Inzet van materieel

Om de dijkversterking uit te voeren zal divers materieel worden ingezet. Het varend materieel wordt via het water aangevoerd en het overige materieel zal per as worden aangevoerd. De te gebruiken machines betreffen onder meer dumpers, graafmachines, bulldozers en asfaltermachines.

2.4.3 Aanvoer en opslag

Voor de aanvoer en opslag van materiaal worden de volgende tijdelijke faciliteiten gerealiseerd:

- Tijdelijke toegangsgeulen;
- Loswallen;
- Depots;
- Transport per as.

Deze voorzieningen zijn weergegeven in afbeelding 9 en het gebruik wordt in de volgende tekst beschreven. Ze leiden tot tijdelijk ruimtebeslag, wat deels overlapt en deels aanvullend is op het ruimtebeslag van het ontwerp. De locaties in afbeelding 9 zijn globaal weergegeven. Voor een meer gedetailleerde weergave, zie bijlage 11.36 van het bijlagenboek.

⁸ Hier is in de toetsing vanuit gegaan. Wanneer een afwijkende methode wordt gebruikt die leidt tot meer verstoring, dan wordt hier een separate toetsing voor opgesteld.

Tijdelijke toegangsgeulen

Delen van het Markermeer zijn te ondiep om de oever met een CEMT-klasse V-schip (Groot Rijnschip) te bereiken. Daarom is het noodzakelijk tijdelijke toegangsgeulen te creëren. De tijdelijke toegangsgeulen worden gebaggerd. Het vrijkomende materiaal wordt naast de tijdelijke toegangsgeul opgeslagen. In het Projectplan Waterwet is aangegeven dat afvoeren van gebaggerd materiaal een alternatief is voor het naast de geul in depot leggen. In deze toets zijn als worst-case de effecten van het naast de geul in depot leggen van gebaggerd materiaal onderzocht. Bij de keuze voor de locaties van de tijdelijke toegangsgeulen zijn locaties met veel mosselen en waterplanten zoveel mogelijk vermeden. Na afloop wordt de waterbodem in oorspronkelijke staat hersteld.

Op enkele locaties is, vanwege geringe hoeveelheid van het benodigde materiaal of aanwezige waterplanten of mosselen, 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 kleinere bakken worden vervolgens naar de oever gevaren alwaar deze worden gelost. Dit gebeurt via de tijdelijke vaarroutes, waarvoor geen verdieping plaatsvindt.

Loswallen

Aanvoer van materiaal vindt hoofdzakelijk plaats over water. Voor de dijkversterking zijn grote hoeveelheden klei, zand en waterbouwstenen nodig. 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. Bij de keuze van de 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.

Depots

Wanneer het vrijkomend materiaal, zoals grond- en stortsteen, civiel- en milieutechnisch voldoet, wordt het materiaal zoveel als mogelijk in het project hergebruikt. Dit kan betekenen dat dit tijdelijk opgeslagen wordt in een depot. Ook het materiaal dat wordt aangevoerd, zal zoveel mogelijk direct in de dijk worden verwerkt. Tijdens de uitvoering zijn desalniettemin meerdere depots noodzakelijk. De depots worden gebruikt voor het tijdelijk opslaan van de materialen die nodig zijn voor de dijkversterking. Op enkele locaties worden de depots ook 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.

Transport per as

Overige materialen worden per as aangevoerd. Het betreft hier materialen als asfalt, beton, wapening en damwanden. Voor de aanvoer over de weg wordt deels gebruik gemaakt van de bestaande wegen en binnen de Versterking van de lokale wegen en bouwwegen die zijn gelegen in het werkgebied.



Afbeelding 9: Tijdelijke voorzieningen voor de aan- en afvoer van materiaal.

2.4.4 Planning

De werkzaamheden starten begin 2019. De werkzaamheden om de Markermeerdijken weer veilig te maken duren naar verwachting tot eind 2021 met een mogelijke uitloop voor enkele secties naar 2022, hierna worden mogelijk nog inrichtingswerkzaamheden uitgevoerd. De werkzaamheden vinden plaats tussen 06:00 en 19:00 uur, met uitzondering de aanleg van de oeverdijk. Hierbij is het werkvenster in principe van 06:00 tot 23:00 uur. In de toetsing wordt uitgegaan van de mogelijkheid om 24 uur per dag aan de oeverdijk te werken.

Open seizoen 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 te 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 overlast voor de omgeving en recreanten minder lang, doordat achter elkaar door gewerkt kan worden en de werkzaamheden deels in de winterperiode kunnen plaatsvinden.

Fasering

De fasering van de werkzaamheden is (nog) niet bekend. Daarom wordt ervan uitgegaan dat werkzaamheden in principe tegelijkertijd over de volledige lengte van het dijktraject plaats kunnen vinden. In de praktijk zal echter met een 'treintje' gewerkt worden en waar relevant zal dit wel in de toetsing betrokken worden.

Gedurende de hele periode van uitvoering wordt op veel plaatsen langs de dijk tegelijkertijd gewerkt. Dit is noodzakelijk onder meer door de ophoogslagen waarin de dijk wordt aangepast. 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 dan een reguliere dijkversterking worden aangebracht. Voor het faseren van de werkzaamheden geldt:

- De modules (of delen daarvan) met de langste uitvoeringstijd (inclusief zettingsperiode) worden eerst uitgevoerd. Er wordt dus niet op geografische volgorde gewerkt.
- De uitvoering vindt plaats in 'treintjes' langs de dijk, waarbij de verschillende werkzaamheden kort achter elkaar door verschillende machines worden uitgevoerd. Door deze werkwijze blijft de waterkerende functie van de dijk gewaarborgd.
- De uitvoering vindt gelijktijdig in meerdere modules (of delen daarvan) plaats.

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 vallen binnen het horizontale permanente ruimtebeslag en worden waar nodig uitgevoerd met dezelfde

maatregelen die volgen uit deze toets. Door het toepassen van de instelperiode kan het aanlegprofiel van de oeverdijk in eerste instantie worden geminimaliseerd.

2.5 Natuurontwikkeling

2.5.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt de natuurontwikkeling behandeld op de oeverdijk en bij Zeevang. Deze natuurontwikkeling is noodzakelijk vanuit andere natuurlijke kaders. Gezien de omvang en omdat deze ontwikkeling al integraal is meegenomen bij het ontwerp, wordt de natuurontwikkeling in de beschrijving van de versterking beschreven.

2.5.2 Oeverdijk

Natuur op de oeverdijk

De Versterking vindt hoofdzakelijk plaats door een aanpassing van de bestaande dijk en dat betekent dat daar waar natuurgebieden langs de dijken zijn gelegen, snippers en randen opgaan in de nieuwe dijk. Er is gekozen om de natuurwaardes voornamelijk in één groot gebied te ontwikkelen, waarmee een robuust, samenhangend gebied ontstaat. De aangewezen locatie hiervoor is de oeverdijk in het Markermeer: dergelijke grote gebieden zijn binnendijks niet mogelijk vanwege ruimtegebruik en conflict met bestaande functies. Bovendien wordt met deze ontwikkeling een meerwaarde gecreëerd door een verbetering van de ecologische omstandigheden van het Markermeer. Deel van de problematiek met betrekking tot het huidige functioneren van het ecosysteem is dat het Markermeer grotendeels binnen steile, stenige oevers ligt en dat er vrijwel geen natuurlijke land-waterovergangen aanwezig zijn. De oeverdijk voorziet in dergelijke geleidelijke overgangen door de zandige, geleidelijke oevers aan de binnen- en de buitenzijde van de oeverdijk. Het tussenwater wordt ingericht zodat het een goede ecologische staat kan bereiken met helder water en waterplanten. Bovendien voorziet het tussenwater in ondieptes met potentie als kraamkamer voor vis. Er worden visvriendelijke passages tussen het Markermeer en het tussenwater aangelegd zodat vissen zich tussen het tussenwater en het Markermeer kunnen bewegen. Bovendien vormt de nieuwe luwte rust- en foerageergebieden voor watervogels. Afbeelding 10 geeft de inrichting van de oeverdijk weer. Het beheer van de oeverdijk is gericht op het ontwikkelen van de inrichting als weergegeven in deze afbeelding. De natuurontwikkeling wordt in goede banen geleid door beheer dat gericht is op de ontwikkeling en in stand houden van de vegetaties als weergegeven op de kaart. In de bijlagen 8.8 tot en met 8.15 van het bijlagenboek is uitgebreid beschreven hoe de oeverdijk voor verschillende kaders bij kan dragen aan een verbetering. In bijlage 8.10 is voor een beeld een referentie van de Diemerzeedijk opgenomen, hoewel er verschillen zijn, geeft de Diemerzeedijk wel een goed beeld van een nieuw aangebrachte deklaag, met moerassen en water, nabij een bewoond gebied.

Variatie

Voor een goede natuurontwikkeling wordt variatie aangebracht op de oeverdijk, met als referentie de Kalkrijke platen in afgesloten zeearmen. Kalkrijke platen in afgesloten zeearmen zijn zandplaten die zijn ontstaan voordat zeearmen zijn afgesloten. Dergelijke zandplaten zijn te vinden in het IJsselmeer of in Zeeland. Deze kalkrijke zandplaten zijn ontstaan in een zout milieu en ontziltten langzaam, waardoor verschillende gradiënten ontstaan. Deze gradiënten zijn interessant, omdat juist langs gradiënten een variatie aan natuurwaarden te vinden is, vanwege de opeenvolging van verschillende omstandigheden. De gradiënten op kalkrijke zandplaten zijn:

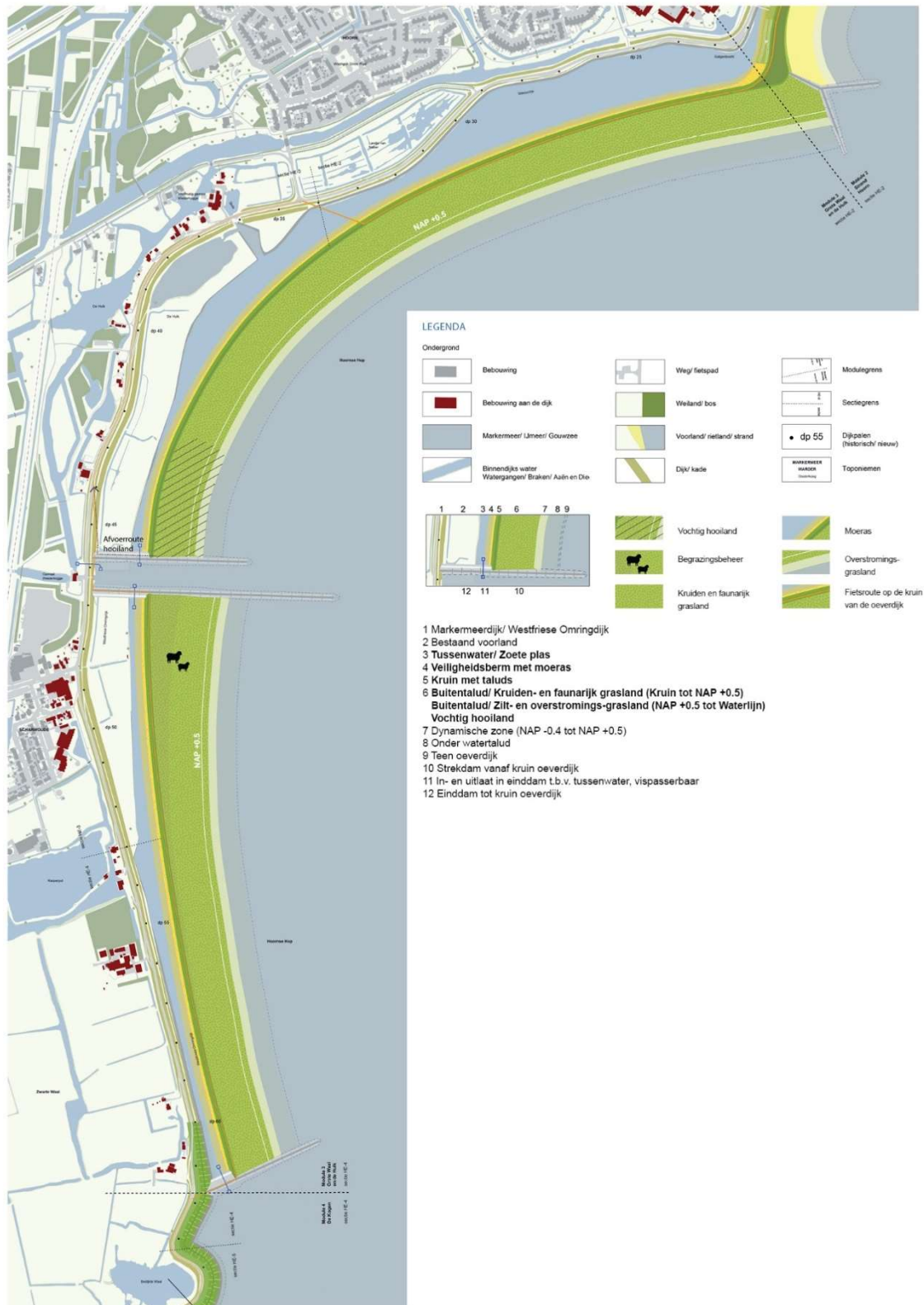
- Van zoet naar zout;
- Van nat naar droog;

- Van hoog naar laag;
- Van voedselrijk naar voedselarm;
- Van kalkrijk naar kalkarm.

De oeverdijk heeft een waterkerende functie. Dit betekent dat er restricties zitten aan de mate van aanpassingen aan het ontwerp. De veiligheid moet per slot van rekening gegarandeerd blijven. Gekozen is om binnen het ontwerp variatie aan te brengen gebaseerd op kalkrijke platen in afgesloten zeearmen:

- De zoet-zoutgradiënt wordt niet gerealiseerd aangezien dit zou vereisen dat er een grote hoeveelheid zouthoudend zand wordt aangebracht in het Markermeer. Dit is onwenselijk gezien het huidige zoete karakter van het meer en de eisen die aan het Markermeer zijn gesteld in het kader van de KRW.
- Om bij te dragen aan de gradiënt nat-droog worden aan de binnenzijde van de oeverdijk lokaal dunne lagen klei onder de toplaag aangebracht. Dit zorgt dat water langer kan worden vastgehouden in de bovengrond.
- Om bij te dragen aan de gradiënt hoog-laag, worden bulten zand aangebracht. Om variatie in hoogte te creëren, worden bulten zand aangebracht aan de buitenzijde van de dijk. De bulten worden gevarieerd aangelegd ter hoogte van de waterlijn tot aan de kruin. De bulten worden ongeveer om de 100 meter aangelegd (ongeveer 30 bulten). De omvang van de bulten is ongeveer 8 m lang, 3 m breed en 0,5 m hoog. De bulten zorgen naast reeds aanwezige overgang van hoog naar laag op de oeverdijk voor een microgradiënt in hoogte. Op een kleine schaal ontstaan verschillende exposities. Bijkomend effect is dat bij erosie door wind en water variatie ontstaat omdat de bulten juist blijven liggen of wegzakken wat verder bijdraagt aan deze natuurlijke variatie.
- Om bij te dragen aan de gradiënt voedselrijk-voedselarm wordt holocene klei in de zandige toplaag bijgemengd. Bijmengen van holocene klei in de toplaag draagt bij aan de gradiënt. Klei vormt een adsorptiecomplex. Dit is het vermogen van deeltjes om voedingsstoffen voor planten vast te houden. Klei heeft een adsorptiecomplex, zand niet. Het bijmengen bepaalt het vermogen van de bodem om voedingsstoffen vast te kunnen houden. Hoe meer kleideeltjes, hoe groter het vermogen om voedingsstoffen vast te houden, hoe voedselrijker in potentie de bodem kan worden. De meest effectieve manier om vegetatieontwikkeling in het veld te stimuleren door middel van het doormengen van holocene klei is onderzocht in de 'Pilot Houtribdijk' in het Markermeer. Op het deel waar holocene materiaal is bijgemengd, is het struweel hoger en zit het voller in blad.
- Om bij te dragen aan de gradiënt kalkrijk – kalkarm worden lokaal gemalen schelpen in de toplaag bijgemengd.
- In het kader van erosiebestendigheid van de oeverdijk wordt een variatie aan grassen ingezaaid aan de binnen- en buitenkant van de oeverdijk. Naast het inzaaien, is het voor de vegetatieontwikkeling van belang dat plantensoorten specifiek voor de dijken in de omgeving zich ook kunnen vestigen. Dit proces wordt versneld door het aanbrengen van maaisel dat afkomstig is van dijken uit de directe omgeving.

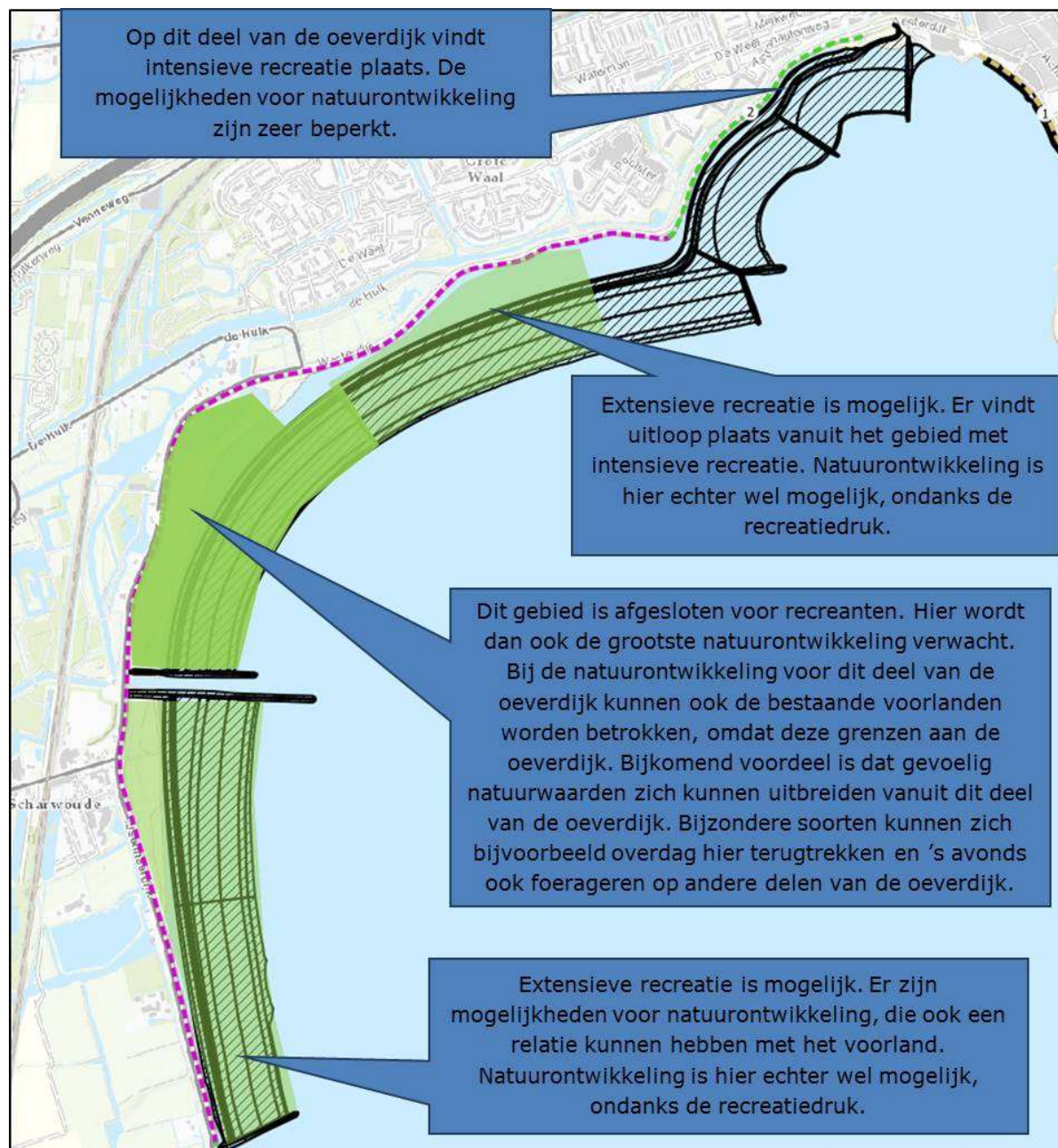
In bijlage 8.9 zijn de bovenstaande maatregelen en natuurlijke vormen van variatie (wind, water) in meer detail opgenomen.



Afbeelding 10: Beheerkaart oeverdijk.

Recreatie

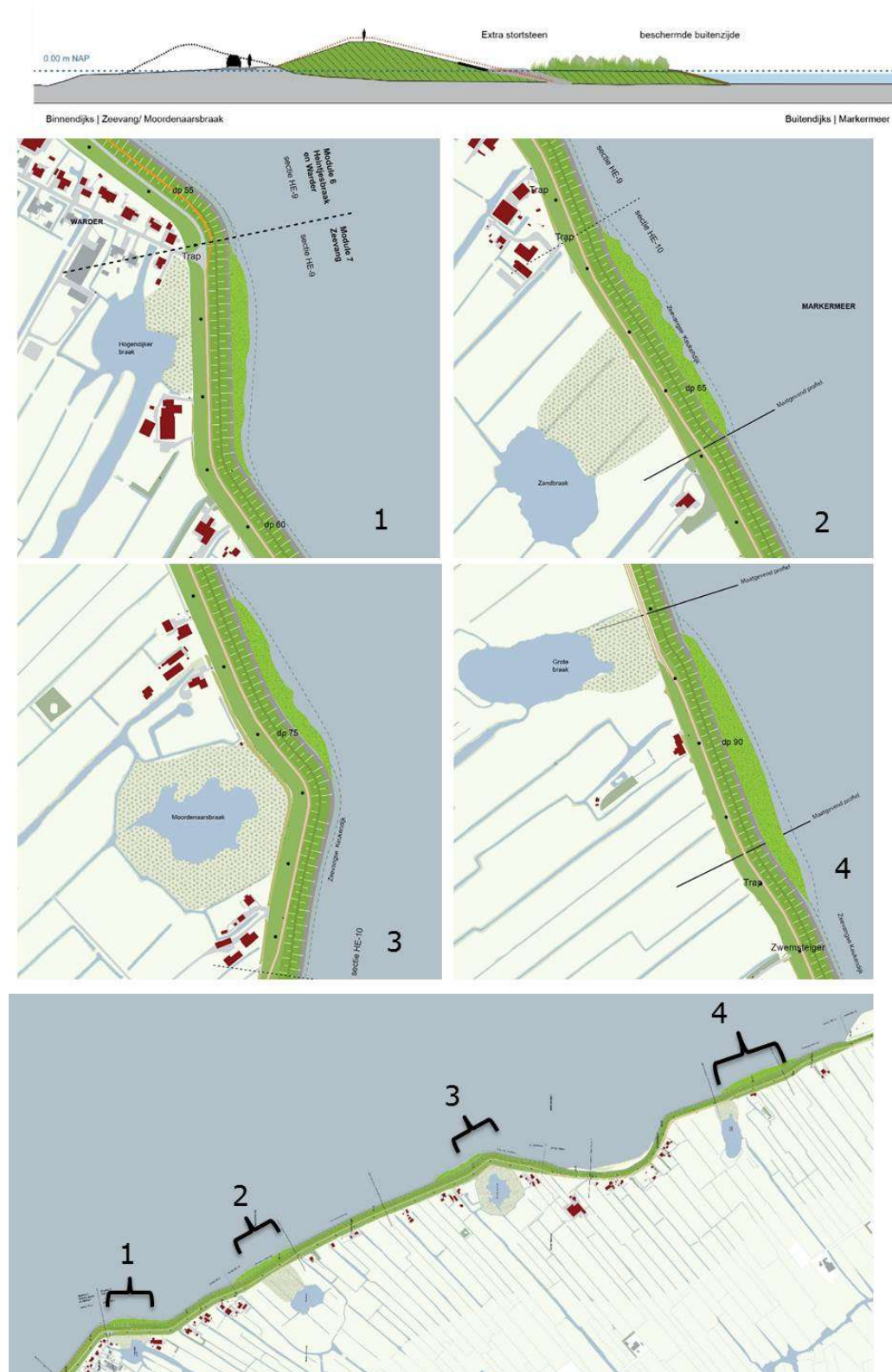
Er is onderscheid gemaakt in de mogelijkheden voor recreatie op de oeverdijk, zie afbeelding 11. Er zijn delen waar intensief, extensief en niet gerecreëerd kan worden. Daar waar intensieve recreatie plaatsvindt, is de natuurontwikkeling niet noemenswaardig. Daar waar meer extensieve recreatie plaatsvindt, gaat dit goed samen met natuurontwikkeling. Er worden maatregelen genomen om te voorkomen dat mensen gaan recreëren tussen de Hulk en het gemaal bij Schardam.



Afbeelding 11: Kaart met de mogelijkheden voor recreatie en natuurontwikkeling.

2.5.3 Zeevang

Naast de kwaliteitsimpuls die de inrichting van de oeverdijk met zich meebrengt, gaat de dijkversterking gepaard met een aantal inpassingen. Deze zijn gericht op versterking van de bestaande ecologische waarden van de dijk en omgeving. De inpassing bestaat uit een 15 tot 30 meter breed voorland op vier locaties aan de Markermeerzijde van Zeevang met een totale lengte van circa 1,8 km, zie afbeelding 11. Hierdoor ontstaan de mogelijkheden voor een moerassige zone tussen de buitenzijde van de dijk en het voorland. Daarnaast verplaatst, indien dit niet voor technische belemmeringen zorgt, de weg met de dijk mee, waardoor een brede binnenberm ontstaat. Deze binnenberm wordt op een ecologische manier ingericht en onderhouden. De verplaatsing van de weg geldt tussen dijkpaal 48 tot 79 en 89 tot 95. Waar mogelijk wordt aan de buitenzijde van de dijk een gemixt zaadmengsel toegepast zodat een gevarieerder wortelpakket ontstaat wat de grasmat erosiebestendig maakt. Door ecologisch maaibeheer toe te passen wordt de waarde van de strook vergroot. Vegetatie kan op stukken hoger gelaten worden zodat bloemen de kans krijgen te bloeien. Dit leidt tot een grotere biodiversiteit. Hierdoor ontstaan parallel aan de dijk twee ecologische zones, zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde. Deze zones zorgen dat de braken met omliggende moerassen, momenteel ecologische eilandjes in een weidegebied, met elkaar verbonden raken. Van een dergelijke verbindingzone profiteren soorten als ringslang en noordse woelmuis maar ook andere kleine zoogdieren en insecten.



Afbeelding 12: Ligging van de voorlanden bij Zeevang.

3 Juridisch kader

3.1 Inleiding

Het juridisch kader voor dit rapport is het soortenbeschermingsdeel (Hoofdstuk 3) van de Wnb. Deze wet vervangt per 1 januari 2017 de Flora- en faunawet.

3.2 Wet natuurbescherming, aspect Soortbescherming

3.2.1 Wettelijk kader

Per 1 januari 2017 is de Wnb in werking getreden. Deze wet vervangt de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet 1998 en de Boswet en dekt alle aspecten van de natuurbescherming (gebieds- en soortenbescherming), de algemene zorgplicht, de vergunningverlening, de jacht, het bosbeheer en de handel in en het bezit van bedreigde dieren en planten (voorheen CITES). Zie het volgende tekstkader voor een toelichting op het overgangsrecht.

Overgangsrecht Wnb

De volgende zaken blijven geldig met de inwerkingtreding van de Wnb:

- Vergunningen en ontheffingen afgegeven voor 1 januari 2017.
- Gedragcodes Flora- en faunawet (na aanpassing).
- Samenwerkingsovereenkomst Boswet Rijkswaterstaat.

De nieuwe wet is direct van toepassing op lopende aanvragen en bezwaarschriften.

3.2.2 Categorieën

De wet maakt onderscheid in drie categorieën van beschermde soorten, namelijk:

- Vogelrichtlijnsoorten: Alle van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn zijn in Nederland beschermd. De soorten van artikel 1 van Vogelrichtlijn zijn alle vogelsoorten die op het Europese grondgebied van de lidstaten van de EU voorkomen. Het deel daarvan dat van nature in Nederland voorkomt, is dus beschermd (art. 3.1 lid 1).
- Habitatrichtlijnsoorten: In deze categorie vallen alle in het wild levende dieren zoals genoemd in:
 - bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn
 - bijlage II bij het Verdrag van Bern, of
 - bijlage I bij het Verdrag van Bonn; (art. 3.5 lid 1)en (in hun natuurlijke verspreidingsgebied) planten van soorten, genoemd in:
 - bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn. of
 - bijlage I bij het Verdrag van Bern; (art. 3.5, lid 5)
- Andere soorten: Naast de soorten waarvan de bescherming op Europees niveau verplicht is gesteld, is er ook een aantal soorten op nationaal niveau beschermd. Dit is dus een "nationale kop" op de Europese bescherming. Het gaat hierbij om soorten die zeer zeldzaam en/of bedreigd zijn, en waarvan het duurzaam voortbestaan niet is verzekerd als geen beschermingsmaatregelen worden getroffen. De soorten waar het om gaat zijn opgenomen op de bijlage bij de wet (art. 3.10, lid 1 onder a en c).

3.2.3 Verbodsbepalingen

Voor de verschillende categorieën gelden ook verschillende verbodsbepalingen:

- Ten aanzien van Vogelrichtlijnsoorten verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art. 3.1 lid 1), het opzettelijk vernielen van nesten, rustplaatsen en eieren (art. 3.1 lid 2), het rapen of onder zich hebben van eieren (art. 3.1 lid 3) en het opzettelijk storen van vogels (art. 3.1 lid 4). Het verbod tot opzettelijk storen geldt niet in het geval de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort (art. 3.1 lid 5).
- Ten aanzien van Habitatrichtlijnsoorten verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art. 3.5 lid 1), het opzettelijk verstoren (art. 3.5 lid 2), het opzettelijk vernielen of rapen van eieren (art. 3.5 lid 3) en het beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art. 3.5 lid 4). Ten aanzien van plantensoorten verbiedt de wet het opzettelijk te plukken en verzamelen, afsnijden, onwortelen en vernielen (art. 3.5 lid 5).
- Ten aanzien van de Andere soorten geldt een verbod tot het opzettelijk doden of vangen (art. 3.10 lid 1 onder a) en het opzettelijk beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art. 3.10 lid 1 onder b). Ten aanzien van plantensoorten geldt een verbod tot opzettelijk plukken en verzamelen, afsnijden, onwortelen of vernielen (art. 3.10 lid 1 onder c).

3.2.4 Gedragscodes, vrijstellingen en ontheffingen

Gedragscode

De in het voorgaande beschreven verbodsbepalingen zijn niet van toepassing op handelingen die zijn beschreven in en aantoonbaar worden uitgevoerd volgens een door de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (voorheen EZ) vastgestelde gedragscode (art. 3.31 lid 1). Het moet dan gaan om handelingen die plaatsvinden in het kader van:

- a. een bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
- b. een bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of de bosbouw;
- c. een bestendig gebruik;
- d. ruimtelijke ontwikkeling of inrichting.

Vrijstelling

Provinciale Staten en de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV, voorheen EZ) kunnen vrijstelling verlenen van de verbodsbepalingen (art. 3.3 lid 2-4; 3.8 lid 2-5, 3.10 lid 2). Voor zover het gaat om de hiervoor beschreven verbodsbepalingen, kan in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting een ontheffing worden verleend van de verbodsbepalingen van artikel 3.1, 3.5 en 3.10, dus ten aanzien van alle beschermde soorten. Een vrijstelling mag alleen worden verleend wanneer aan bepaalde voorwaarden is voldaan. Deze zijn gelijk aan de voorwaarden waaronder een ontheffing verleend kan worden. Voor welke soorten een vrijstelling geldt, verschilt per bevoegd gezag (Minister van LNV en de afzonderlijke provincies). De lijst met vrijgestelde soorten van de minister is alleen van toepassing op handelingen waarvoor de minister van LNV het gevoegd gezag is. Voor handelingen waarvoor Gedeputeerde Staten het bevoegd gezag zijn, geldt de vrijstellingslijst van de betreffende provincie. Provinciale Staten van Noord-Holland hebben een Verordening voor de vrijstelling van beschermde soorten vastgesteld (provincie Noord-Holland, 2016).

Ontheffing

Voor soorten waarvoor geen vrijstelling geldt, moet wanneer niet volgens een gedragscode wordt gewerkt een ontheffing worden aangevraagd indien er een handeling wordt uitgevoerd waardoor een verbodsbepalingen van artikel 3.1, 3.5 of 3.10 van de Wnb wordt overtreden (art 3.3 lid 1 en 3; 3.8 lid 1 en 3, 3.10 lid 2). Of deze ontheffing kan worden verleend, hangt af van de vraag of voldaan wordt aan de in de Wnb genoemde voorwaarden. Deze voorwaarden verschillen per beschermingscategorie.

De eerste eis die wordt gesteld, is dat er geen andere bevredigende oplossing mag zijn. Dat betekent - ook in combinatie met de in artikel 11.1 beschreven zorgplicht - dat wanneer een overtreding redelijkerwijs te voorkomen is, een ontheffing niet mogelijk is. De werkzaamheden moeten dan op zodanige wijze worden uitgevoerd dat er geen overtreding van de wet plaatsvindt. Te denken valt aan het kappen van bomen buiten het broedseizoen of het afzetten van en het wegvangen van soorten in het werkgebied. Verder kan een ontheffing alleen worden verleend wanneer is aangetoond dat er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soort. Daarnaast gelden er per categorie verschillende aanvullende voorwaarden.

Voor Vogelrichtlijnsoorten kan alleen een ontheffing worden verleend als het project plaatsvindt (art 3.3 lid 4 sub b):

1. in het belang van de volksgezondheid of de openbare veiligheid;
2. in het belang van de veiligheid van het luchtverkeer;
3. ter voorkoming van belangrijke schade aan gewassen, vee, bossen, visserij of wateren;
4. ter bescherming van flora of fauna;
5. voor onderzoek of onderwijs, het uitzetten of herinvoeren van soorten, of voor de daarmee samenhangende teelt, of
6. om het vangen, het onder zich hebben of elke andere wijze van verstandig gebruik van bepaalde vogels in kleine hoeveelheden selectief en onder strikt gecontroleerde omstandigheden toe te staan.

Voor Habitatrichtlijnsoorten kan alleen een ontheffing worden verleend als het project plaatsvindt (art 3.8 lid 5 sub b):

1. in het belang van de bescherming van de wilde flora of fauna, of in het belang van de instandhouding van de natuurlijke habitats;
2. ter voorkoming van ernstige schade aan met name de gewassen, veehouderijen, bossen, visgronden, wateren of andere vormen van eigendom;
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;
4. voor onderzoek en onderwijs, repopulatie of herintroductie van deze soorten, of voor de daartoe benodigde kweek, met inbegrip van de kunstmatige vermeerdering van planten, of
5. om het onder strikt gecontroleerde omstandigheden mogelijk te maken op selectieve wijze en binnen bepaalde grenzen een beperkt, bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde dieren van de aangewezen soort te vangen of onder zich te hebben, onderscheidenlijk een beperkt bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde planten van de aangewezen soort te plukken of onder zich te hebben.

Voor Andere soorten gelden voor projecten de voorwaarden die gelden voor de Habitatrichtlijnsoorten aangevuld met (art 3.10 lid 2):

- a. in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daarop volgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied;
- b. ter voorkoming van schade of overlast, met inbegrip van schade aan sportvelden, schietterreinen, industrieterreinen, kazernes of begraafplaatsen;
- c. ter beperking van de omvang van de populatie van dieren, in verband met door deze dieren ter plaatse en in het omringende gebied veelvuldig veroorzaakte schade of in verband met de maximale draagkracht van het gebied waarin de dieren zich bevinden;
- d. ter voorkoming of bestrijding van onnodig lijden van zieke of gebrekkige dieren;
- e. in het kader van bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of bosbouw;
- f. in het kader van bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
- g. in het kader van bestendig beheer of onderhoud van de landschappelijke kwaliteiten van een bepaald gebied, of
- h. in het algemeen belang.

Vrijstelling van de ontheffingsplicht voor Andere soorten zonder generieke vrijstelling hangt af van de implementatie van vrijstellingen op provinciaal niveau middels de provinciale verordeningen.

4 Methodiek

In dit hoofdstuk is de gebruikte methodiek voor de Soortenbeschermingstoets beschreven. Afbeelding 13 aan het einde van dit hoofdstuk geeft het gevolgde stappenplan van het rapport. In de volgende hoofdstukken is ook aangegeven welk deel van het stappenplan is uitgewerkt. Voor het onderzoek zijn de volgende stappen uitgevoerd:

1. Afbakening van de relevante effecten. Welke effecten treden op en welke reikwijdte hebben de effecten? De reikwijdte bepaalt namelijk hoe ver naar beschermde soorten gekeken moet worden.
2. Inventarisatie van de aanwezige beschermde soorten. Dit is gedaan door het verzamelen van bestaande onderzoeksgegevens, het raadplegen van vrij beschikbare bronnen en gegevens van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDDF) en het uitvoeren van veldonderzoeken, zie tabel 3. Voor de exacte manier waarop de soortonderzoeken zijn uitgevoerd verwijzen wij naar deze onderzoeken, met uitzondering van vleermuizen.⁹ Hiermee is voldoende informatie beschikbaar over het voorkomen van beschermde soorten. De uitkomsten van de deze stap resulteren in een overzicht van aanwezige beschermde soorten. Soorten die niet (meer) beschermd zijn, zijn niet opgenomen in de tekst.
 - Soorten waarvoor een vrijstelling geldt zijn niet onderzocht voor soortbescherming. Alle vrijgestelde soorten waarvoor mogelijk verboden handelingen plaatsvinden (algemeen voorkomende kleine zoogdieren en amfibieën), komen algemeen voor in de omgeving van het plangebied en hier is een algemene beschrijving voor opgenomen in § 7.9.
 - Tijdens het opstellen van het rapport is van een aantal soorten de beschermingsstatus veranderd als gevolg van de overgang van de Flora- en faunawet naar de Wnb. Voor de meeste soorten zoogdieren en amfibieën zijn vrijstellingen opgenomen in de vast te stellen Verordening vrijstellingen soorten (provincie Noord-Holland, 2016). Voor soorten die voorheen onder de Tabel 1-soorten vielen en die niet genoemd zijn in voornoemde verordening, is met de inwerkingtreding van de Wnb aanleiding gezien om aanvullend onderzoek te doen. In eerste instantie is gekeken of de uitgevoerde onderzoeken nog voldeden. Dit is gedaan door een onderzoek uit te voeren naar 'nieuwe' beschermde soorten. De manier waarop dit is gedaan en de uitkomsten zijn opgenomen in bijlage 8.25 van het bijlagenboek. Uit de analyse zijn drie soorten naar voren gekomen die voorheen onder Tabel 1 van de Flora- en faunawet vielen en niet in de verordening van de provincie Noord-Holland zijn opgenomen. Het gaat om de bunzing, de hermelijn en de wezel. Voor deze soorten is aanvullend onderzoek gedaan. Als gevolg van de Wet natuurbescherming

⁹ De volgende informatie is niet in het betreffende soortonderzoek opgenomen, maar het vleermuisonderzoek in het rapport Bunschoek, 2015 is uitgevoerd conform het meest recente vleermuisprotocol: het vleermuisprotocol 2013. Onderstaand geven we een puntsgewijze opsomming:

- Alle vleermuisbezoeken zijn door één ervaren vleermuisdeskundige van Ecogroen uitgevoerd;
- De vleermuisbezoeken voor vliegroutes zijn in de avonden uitgevoerd, vanaf een half uur voor zonsondergang tot anderhalf tot twee uur na zonsondergang;
- Op de aangegeven locaties voor vliegroute-onderzoek is gepost op strategische plekken langs watergangen, wegen en bebouwingslinten die bij de Markermeerdijk uitkomen. Hierbij zijn langstreckende vleermuizen (aanwijzing voor vliegroute) en foeragerende dieren geteld met behulp van een batdetector (sonar waarnemen en waar nodig geluiden opnemen) en zaklamp (vliegbeeld en gedrag vaststellen). Na afloop van het vliegroute-onderzoek zijn dijktrajecten afgefietsd/gelopen om foeragerende vleermuizen in kaart te brengen;
- Alle locaties voor het vliegroute-onderzoek en de overige trajecten zijn minimaal twee keer bezocht met een tussenperiode van 4 tot 8 weken;
- De veldbezoeken zijn met gunstige weersomstandigheden uitgevoerd: droog, weinig wind en in mei temperaturen boven de 8 °C en in juni/juli boven de 12 °C;
- Bij het vleermuisonderzoek is gebruik gemaakt van Petterson 240X-batdetector.

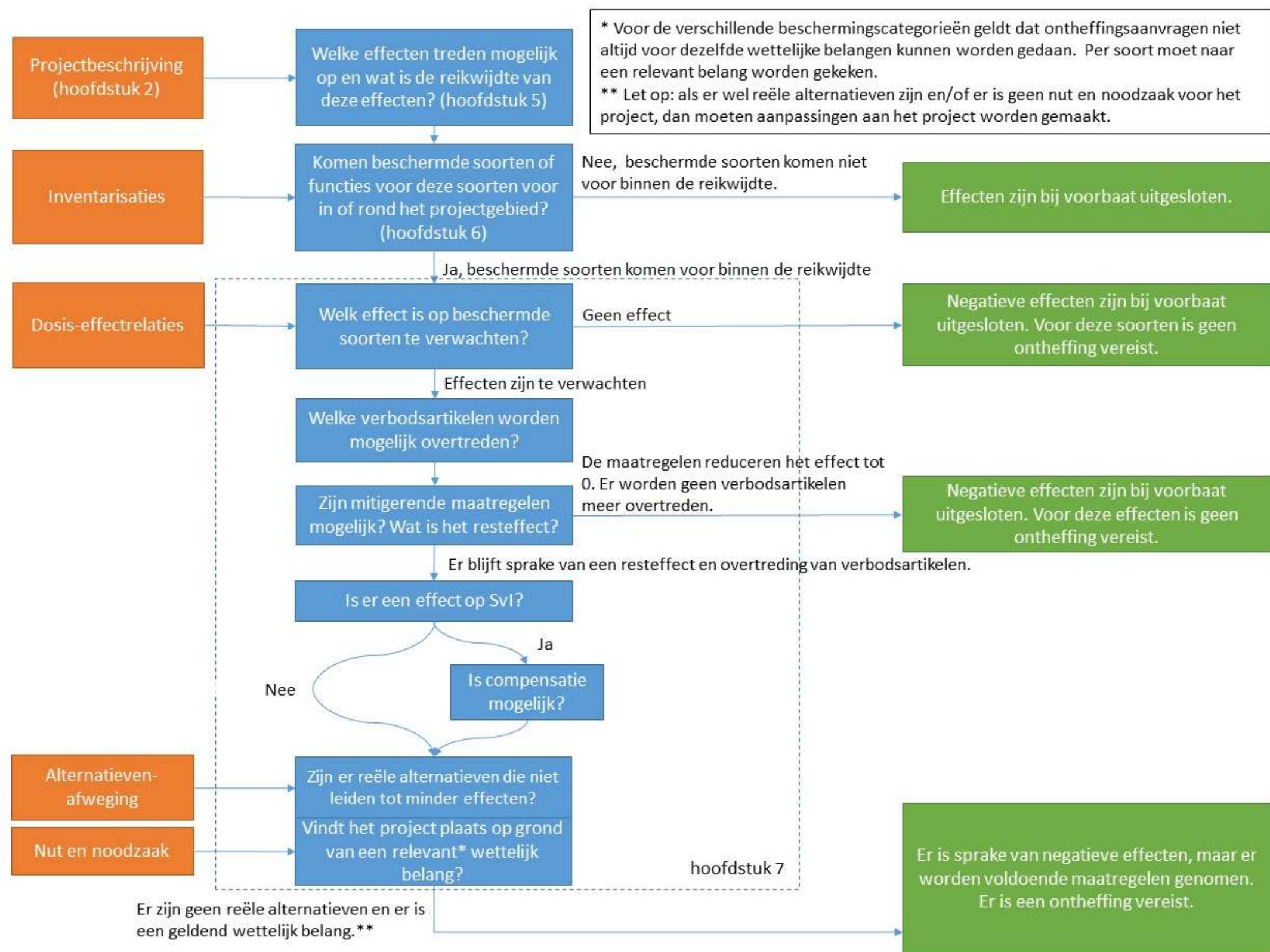
zijn ook soorten die voorheen wel beschermd waren, niet meer beschermd. Het meest opvallend is de verandering ten aanzien van beschermde planten. Plantensoorten die beschermd waren onder de Flora- en faunawet, zijn niet meer beschermd onder de Wet natuurbescherming. Het gevolg is dat voorheen beschermde soorten als rietorchis en tongvaren niet meer beschermd zijn. Plantensoorten beschermd onder de Wet natuurbescherming worden niet verwacht op basis van de uitgevoerde analyse (zie bijlage 8.25 van het bijlagenboek) en zijn ook niet aangetroffen tijdens veldbezoeken.

- Op basis van het ontwerp en bijbehorende werkzaamheden zijn de effecten op beschermde soorten beschreven.
- De effectbeschrijving van de soorten vormt de input voor de toetsing. Bij de toetsing wordt aan de hand van het beoordelingskader bepaald welke gevolgen de effecten hebben. Hierbij wordt nagegaan of verbodsbepalingen mogelijk worden overtreden.
- Voor soorten waar de werkzaamheden leiden tot een overtreding van verbodsbepalingen, is het nodig om maatregelen te nemen. De beschermingscategorie, de aard en omvang van het effect en de effectiviteit van de maatregelen bepalen de aard van de te nemen maatregelen.
- Wanneer ook na het nemen van maatregelen nog steeds sprake is van het overtreden van verbodsbepalingen en er niet volgens een goedgekeurde gedragscode gewerkt kan worden, moet een ontheffing worden aangevraagd. Voordat een ontheffing kan worden aangevraagd is het belangrijk om inzicht te geven in de gevolgen van de Versterking voor de staat van instandhouding, of er geen andere bevredigende oplossingen bestaan om het probleem op te lossen en of er voor de soort specifieke wettelijke belangen spelen.

Alle veldinventarisaties zijn uitgevoerd door Ecogroen Advies. Deze soortenbeschermingstoets is opgesteld door ecologen van Arcadis, RoyalHaskoningDHV en Witteveen+Bos. Al deze bureaus zijn lid van het Netwerk Groene Bureaus en daarmee voldoende gekwalificeerd voor het uitvoeren van deze onderzoeken en effectbepalingen.

Tabel 3: Veldinventarisaties en periodes waarin onderzoeken hebben plaatsgevonden. De basis van de onderzoeken in 2015 en 2016 zijn de onderzoeken van Van der Sluis, 2010; Goutbeek, 2013; Bekker, 2015 en de veldbezoeken van de bij deze toetsing betrokken ecologen.

Inventarisatie	Periode van het onderzoek	Opmerkingen
Gegevens Nederlandse Database Flora- en Fauna (NDFF)	Gegevens van de laatste 5 beschikbare jaren	Gegevens zijn op 19-07-2016 verkregen.
Actualisatie 2015	2015	Door Ecogroen Advies (Bunskoek, 2015). Dit onderzoek is opgenomen in bijlage 8.21 van het bijlagenboek.
Uitbreiding onderzoek 2016	2016	Door Ecogroen Advies (Van der Sluis, 2016). Dit onderzoek is opgenomen in bijlage 8.22 van het bijlagenboek.
Aanvulling kleine marterachtigen	2016	Door Ecogroen Advies (Bunskoek, 2016). Dit onderzoek is opgenomen in bijlage 8.23 van het bijlagenboek.



Afbeelding 13: Stappenplan

5 Afbakening van effecten

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk vindt een afbakening van effecten plaats. Er is bepaald welke effecten als gevolg van de verschillende handelingen door de Versterking kunnen optreden en wat de reikwijdte van deze effecten is. In hoofdstuk 2 is de Versterking beschreven. Deze activiteiten leiden tot effecten in de aanlegfase en de beheerfase (na gereedkomen project). De reikwijdte bepaalt het studiegebied en is per effect verschillend. In Afbeelding 14 is schematisch het onderwerp weergegeven van dit hoofdstuk.



Afbeelding 14: Schematische weergave van het onderwerp van hoofdstuk 5. Zie voor het volledige overzicht Afbeelding 13 in hoofdstuk 4. Met blauw is het onderwerp van het hoofdstuk weergegeven, met oranje de input. De uitkomst leidt tot de noodzaak tot uitwerking in een volgend hoofdstuk. Dat is aangegeven met de pijl omlaag.

Tabel 4 geeft de verwachte ontwikkelingen en de gerelateerde effecten als gevolg van de Versterking. Activiteiten worden niet separaat beschreven, maar het effect van de activiteiten wel. In de volgende paragraaf vindt per effect een beschrijving van relevantie en reikwijdte plaats. Aan het einde van dit hoofdstuk is duidelijk welke effecten relevant zijn en wat de reikwijdte van deze effecten is. In de volgende hoofdstukken (hoofdstuk 6 en 7) vindt naar aanleiding van deze afbakening en het bepalen van de reikwijdte een specifieke effectbeschrijving en toetsing plaats voor de relevante natuurwaarden binnen het studiegebied.

In de volgende paragrafen wordt achtereenvolgens ingegaan op de relevante effecten van de aanlegfase en beheerfase.

Tabel 4: Mogelijke effecten van activiteiten van de Versterking op basis van expert judgement.

X: relevant effect

-: effect treedt niet op

Activiteiten	Ruimtebeslag	Hydrologische veranderingen	Verstoring boven land en water door geluid en beweging	Verstoring onder water door geluid en beweging	Vertroebeling en sedimentatie	Verlichting	Vermesting en verzuring (stikstofdepositie)	Connectiviteit/versnippering
Effecten van aanlegfase	§5.2.1	-	§5.2.2	§5.2.3	§5.2.4	§5.2.5	Effect in het kader van soortenbescherming niet relevant.	§5.2.6
Aanleg depots	X	-	X	X	-	X		X
Vervoer over land (materiaal en materieel)	-	-	X	-	-	X		X
Vervoer over water (materiaal en materieel)	-	-	X	X	-	X		X
Aanleg van tijdelijke toegangsgeulen	X	-	X	X	X	X		X
Amoveren bestaande inrichting op de dijk en binnenberm	X	-	X	-	-	X		X
Verwijderen grasbekleding en bovengrond	X	-	X	-	-	X		X
Verwijderen aanwezige kleibekleding	X	-	X	-	X	X		X
Laagsgewijs aanbrengen van nieuw grondlichaam	X	-	X	X	X	X		X
Dempen en aanbrengen van sloten	X	-	X	X	-	X		X
Verwijderen tijdelijke beschermingen en afgraven eventuele overhoogte	-*	-	X	X	-	X		X
Herprofilen en aanbrengen van een klei- of steenbekleding	-*	-	X	X	-	X		X
Aanbrengen, profileren en inzaaien bovengrond	-*	-	X	-	-	X		X
Terugbrengen van eventueel verwijderde verharding en herplaatsen inrichtingselementen	-*	-	X	-	-	X		X
Bouw van kunstwerken	X	-	X	X	-	X		X
Effecten van beheerfase	§5.3.1	§5.3.2	§5.3.3	-	-	-		§5.3.4
Nieuwe inrichting	X**	X	-	-	-	-		X
Recreatie	X**	-	X	-	-	-		-

* De nieuwe dijk leidt tot ruimtebeslag, inrichting van deze dijk leidt niet tot aanvullend ruimtebeslag.

** Ruimtebeslag is een effect van de beheerfase dat al optreedt in de aanlegfase en is daarom in de aanlegfase uitgewerkt. Zie § 5.2.1.

5.2 Effecten van de aanlegfase

Effecten van de aanlegfase hangen samen met uitvoeringswerkzaamheden. Hoewel deze lange tijd duren, gaat het hier om effecten die in veel gevallen stoppen op het moment dat de werkzaamheden zijn afgerond. De uitzondering hierbij is ruimtebeslag, dit effect begint in de aanlegfase, maar blijft voortduren tot in de gebruiksfase. Gekozen is om het ruimtebeslag alleen te beschrijven in de aanlegfase, omdat het effect dan maximaal is vanwege permanent en tijdelijk ruimtebeslag. In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de mogelijke effecten, de relevante natuurwaarden voor die effecten en de reikwijdte van de effecten. De aanwezigheid van relevante natuurwaarden binnen de reikwijdte is beschreven in het volgende hoofdstuk.

5.2.1 Ruimtebeslag

Beschrijving van effect

Ruimtebeslag betreft de fysieke bedekking van een oppervlak door de Versterking. Ruimtebeslag kan ten koste gaan van de huidige natuurwaarden die aanwezig zijn of leiden tot verlies van de functie die het gebied heeft voor soorten die in de omgeving voorkomen. Ruimtebeslag kan leiden tot vermindering van natuurwaarden en verkleining van het leefgebied.

Ruimtebeslag is in te delen in twee categorieën: tijdelijk en permanent:

1. **Tijdelijk ruimtebeslag** is aan de orde bij gebruik van tijdelijke voorzieningen als werkstrook, voorbelasting, loswal, grondverbetering, toegangseul of depot. Als het onzeker is of de functie van deze locaties zich zal herstellen, is dit effect vanuit een worst case benadering als permanent effect behandeld.
2. **Permanent ruimtebeslag** is het gevolg van een verandering van de huidige situatie. Daar waar de huidige situatie niet wordt hersteld of zich niet kan herstellen door veranderingen, is er sprake van permanent ruimtebeslag.

Omdat de effecten van tijdelijk ruimtebeslag ook kunnen doorwerken nadat het tijdelijke ruimtebeslag is beëindigd, is gekozen om de effecten van tijdelijk en permanent ruimtebeslag gelijktijdig te behandelen. Dit effect wordt beschouwd in de aanlegfase, het moment dat het effect in eerste instantie optreedt.

Gevoelige natuurwaarden

Ruimtebeslag is relevant voor alle natuurwaarden die zich binnen de begrenzing van het ruimtebeslag bevinden. Hierbij gaat het niet alleen om de daadwerkelijke aanwezigheid, maar ook om de functie die de delen binnen het ruimtebeslag hebben voor soorten.

Reikwijdte

De begrenzing van het ruimtebeslag is de reikwijdte van het effect.

5.2.2 Verstoring boven land door geluid en beweging

Beschrijving van effect

De werkzaamheden leiden tot een toename van geluid en bewegingen door inzet van materieel. Voor nieuwe kunstwerken wordt een fundering aangebracht door middel van heien¹⁰ of schroeven. Bij verstoring door werkzaamheden is vaak niet te onderscheiden of de verstoring wordt

¹⁰ Om te voldoen aan de zorgplicht wordt als algemene maatregel geluidsintensiteit bij heien langzaam opgevoerd (zacht beginnen) om verstoring van dieren te beperken. Daarnaast wordt alleen in het broedseizoen geheid als voorafgaand aan het broedseizoen begonnen wordt met heien, en dit zonder onderbrekingen van meer dan 2 dagen wordt voortgezet. Voor het broedseizoen wordt de periode 1 maart tot 1 augustus aangehouden.

veroorzaakt door geluid of optische effecten. Deze vormen van verstoring treden tegelijkertijd op. De veroorzaakte verstoring is dan ook een combinatie van geluid en beweging die leidt tot een reactie. Geluid en optische prikkels zijn belangrijke factoren in de verstoring van fauna. Verstoring kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen. Dit kan vervolgens weer leiden tot het verlaten van het leefgebied of bijvoorbeeld een afname van het reproductieproces. Er kan ook gewenning optreden, in het bijzonder bij continue verstoring door bijvoorbeeld geluid (Broekmeyer, 2005).

Hoewel in de huidige situatie op sommige trajecten sprake is van verstoring door wegverkeer en door recreatie op en aan de dijk, is de mate van deze verstoring niet vergelijkbaar met het gebruik van machines die nodig zijn voor het versterken van de dijk. Belangrijk is ook het gebruik van schepen die materiaal aanvoeren. Gezien de omvang van het werk is het noodzakelijk om voor een langere periode zware machines te gebruiken. Dit betekent dat er sprake is van een tijdelijke toename van verstoring in vergelijking met de huidige situatie en het nodig is om dit inzichtelijk te maken in deze toets.

Gevoelige natuurwaarden

Diersoorten zijn gevoelig voor verstoring op het land en op het water, met uitzondering van vissen die alleen gevoelig zijn voor verstoring onder water.

Reikwijdte

Er zijn geen specifiek dosis-effectrelaties voor de verstorende activiteiten van dit project. Er zijn echter wel onderzoeken gedaan naar de effecten van geluid op de aanwezigheid van vogels (Reijnen & Foppen, 1991) en verstoringafstanden van vogels bij recreatie (Krijgsveld *et al.*, 2004; 2008). Vogels worden hier gebruikt als indicatorsoort om de reikwijdte van effecten te bepalen. Bij gebrek aan informatie over ingreep-effect-relaties voor andere soortgroepen wordt de drempelwaarde van vogels ook gebruikt voor de reikwijdte. Hiermee zijn echter nog geen uitspraken gedaan over het effect dat naar verwachting optreedt, alleen naar de afstand waarover gekeken wordt. Aangenomen wordt dat verstoring van andere soortgroepen in mindere mate optreedt dan de verstoring van vogels, gezien de sterke afhankelijkheid van vogels van vocale communicatie en zicht. Met andere woorden, geluid en optische prikkels zijn zaken waar vogels snel verstoord door worden. Deze aanpak leidt daarmee voor andere soortgroepen tot een overschatting van de effecten, deze soorten hebben minder goed zicht en/of zijn minder afhankelijk van vocale communicatie. Het gebruik van vogels als indicatorsoort voor deze ingreep-effect-relatie betreft een worst case benadering. Daar waar mogelijk, of noodzakelijk, wordt later in deze toetsing wel gekeken voor specifieke soorten welke vormen van verstoring zorgen voor een effect.

Als eerder aangegeven zijn er onderzoeken beschikbaar over verstoring van vogels. Het onderzoek voor geluid is gedaan bij autowegen en het onderzoek over verstoringafstanden voor recreatie. De vraag is welke gegevens het best bruikbaar zijn om de beoordelingen mee te maken. In het geval van de werkzaamheden lijken dat de onderzoeken met betrekking tot geluid bij autowegen (Reijnen & Foppen, 1991). De verstoringafstanden die door Krijgsveld *et al.* (2004; 2008) zijn aangevoerd gaan specifiek over de effecten van recreatie. Hierin is geen onderscheid gemaakt in geluid of optische prikkels, maar het vermoeden is dat het voornamelijk om optische prikkels zal gaan, daar een groot aantal vormen van recreatie relatief geluidsarm zijn. De aard van dit onderzoek maakt ook dat het niet goed te gebruiken is voor het bepalen van het effect van de werkzaamheden en dat de geluidsbelasting van autowegen beter bruikbare gegevens opleveren:

- Machines op de dijk leiden tot een voorspelbaar soort verstoring. De locatie van de machines is bekend, de bewegingen zijn beperkt en voorspelbaar. Dit in tegenstelling tot recreatie wat niet

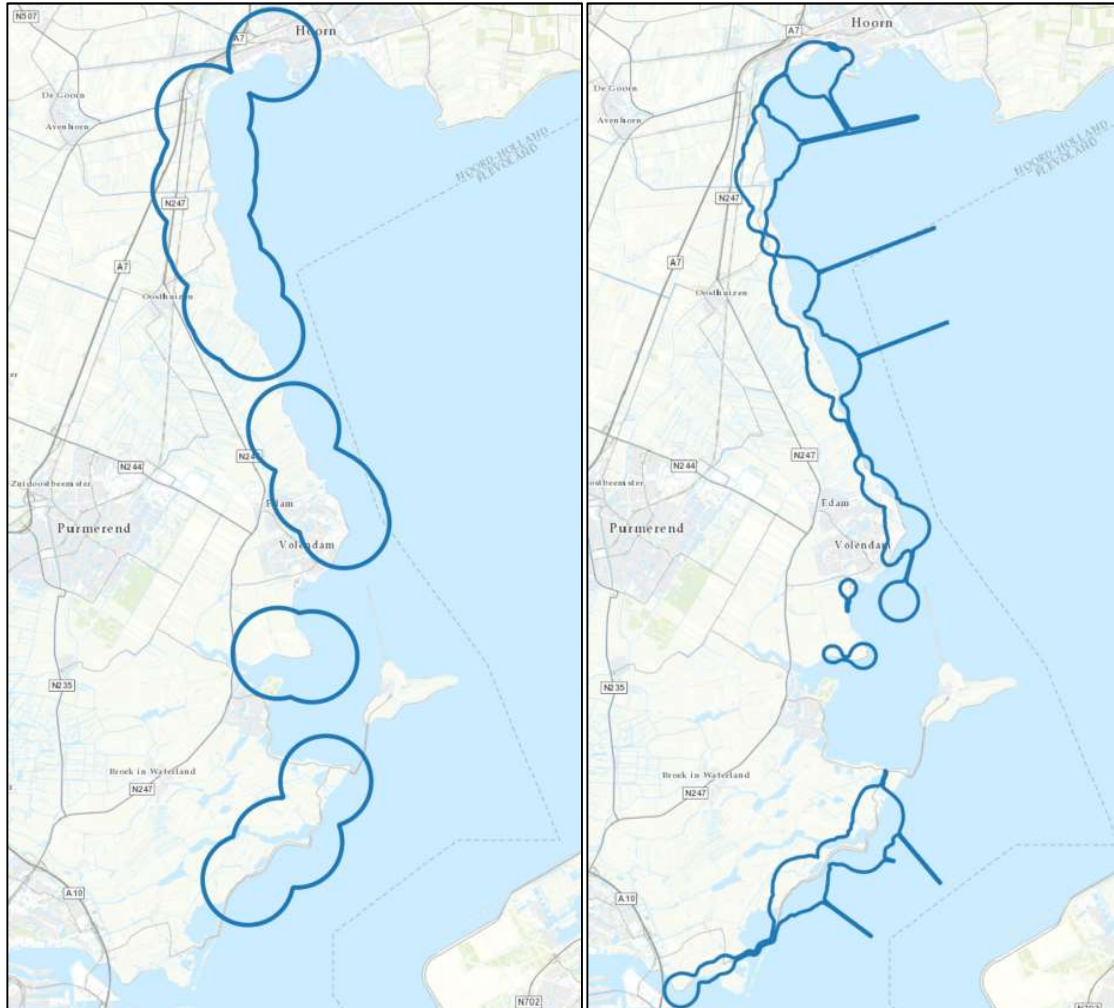
altijd beperkt blijft tot de paden, de bewegingen van recreanten onverwacht zijn en weinig voorspelbaar, in het bijzonder als honden worden meegenomen tijdens het wandelen. Vogels reageren meer en eerder op onverwachte prikkels dan constante gelijke prikkels, dit laatste leidt tot gewenning.

- De machines die op de dijk rijden zijn in bepaalde opzichten ook vergelijkbaar met autowegen: het gaat om lijnvormige elementen in het landschap waarlangs machines zich bewegen. Wat dat betreft past verstoring van autowegen goed bij deze vorm van verstoring. Het onderzoek van Reijnen & Foppen lijkt zich vooral te richten op het effect van geluid. Geluid lijkt ook de bepalende factor te zijn bij dergelijke vormen van verstoring.

Voor verschillende groepen van vogelsoorten zijn verschillende drempelwaarden bekend waarboven effecten optreden van geluidverstoring (Reijnen & Foppen, 1991):

- 51 dB(A) voor niet-broedvogels;
- 45 dB(A) voor broedvogels in open kavel;
- 42 dB(A) voor broedvogels in bebost gebied.

In deze studie is als ondergrens voor de reikwijdte waarbij verstoring optreedt, de 45 dB(A)-geluidsbelastingcontour gehanteerd, omdat broedvogels van bebost gebied niet voorkomen in het studiegebied. Dit geluidsniveau geldt als de grens vanaf waar er sprake is van een effect op broedvogels in open gebied. Voor niet-broedvogels is deze grens als worst case te gebruiken, omdat de drempelwaarde voor niet-broedvogels hoger ligt (51 dB(A)). Boven de drempelwaarde neemt het aantal vogels steeds meer af, naarmate de afstand tot de bron kleiner is. Ook voor andere soortgroepen wordt het effect als maatgevend beschouwd, de reden hiervoor is aan het begin van deze paragraaf "reikwijdte" beschreven. De 45 dB(A)-contour rond de werkzaamheden is berekend, en weergegeven in afbeelding 15.



Abbeelding 15: Geluidscontour 45 dB(A)-contour (van de heiwerkzaamheden links, van de overige werkzaamheden rechts) als gevolg van de dijkversterking.

5.2.3 Verstoring onder water door geluid en beweging

Beschrijving van effect

Vooral bij de uitvoering vanaf het water zorgen de werkzaamheden (zandsuppleties, baggeren) en het transport van materiaal voor een toename van geluid en beweging onder water. Dit kan leiden tot verstoring van aanwezige organismen onder water. Verstoring kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen. Dit kan vervolgens weer leiden tot het verlaten van het leefgebied of bijvoorbeeld een afname van het reproductieproces.

In de huidige situatie is er direct langs de dijk vrijwel geen sprake van verstoring onder water. Boten kunnen slecht of niet aanleggen langs de dijk en er is alleen maar sprake van recreatie door zwemmende mensen. De werkzaamheden leiden daarmee daadwerkelijk tot een nieuw soort verstoring van belang voor de toetsing.

Permanente fysieke verwondingen aan dieren of sterfte als gevolg van een toename van onderwatergeluid is niet voorzien. Dit treedt namelijk alleen op bij werkzaamheden die impulsgeluid veroorzaken, bijvoorbeeld heiwerkzaamheden in het water. Heiwerkzaamheden vinden niet in het water plaats.

Gevoelige natuurwaarden

Verstoring onder water kan direct relevant zijn voor vissen. Indirect kunnen visetende vogels ook hinder ondervinden. Gedurende de werkzaamheden zal verstoring gevoelige vis van de werkzaamheden wegzwemmen en op andere plekken leef- of voortplantingsgebied vinden.

Reikwijdte

Voor de toetsing wordt als studiegebied het werkgebied en directe omgeving aangehouden. De schepen die buiten het Markermeer varen zijn niet meegenomen in de effectbeoordeling: deze gaan aan de rand van het Markermeer de sluizen door en maken buiten het Markermeer gebruik van de aanwezige vaarroutes. De aanwezigheid van schepen valt hier tussen het reguliere scheepvaartverkeer weg.

5.2.4 Vertroebeling en sedimentatie

Beschrijving van effect

De voorgenomen activiteiten leiden tot verspreiding van slib in het water, waardoor vertroebeling en extra bezinking van sediment optreedt. Bij het opspuiten van de oeverdijk, bij grondverbetering onder water, bij het baggeren van tijdelijke toegangseulessen en als gevolg van de aanwezigheid van depots met het gebaggerde materiaal uit de tijdelijke toegangseulessen is er sprake van verspreiding van slib.

Deze veranderingen kunnen leiden tot verminderde fitness en groei van organismen en in meer extreme gevallen tot vermindering van de omvang van populaties van beschermde soorten (met name op de voedselbeschikbaarheid van vogels) als gevolg van vermijding van gebieden, verhoogde sterfte en verminderde reproductie.

Gevoelige natuurwaarden

Als gevolg van het slib dat in suspensie is in de waterkolom kan een aantal effecten optreden op het ecosysteem:

- Vermindering lichtinval: waterplanten hebben om te kunnen ontkiemen licht nodig. Waterplanten met dichtheden die ecologisch relevant zijn (>15%) vallen in de huidige situatie samen met het areaal waar in het voorjaar 10% van het licht op de bodem valt (Noordhuis *et al.*, 2017). De hoeveelheid licht op de bodem is voor en na de kiemingsfase (voorjaar) minder relevant.
- Vermindering doorzicht: dit beperkt de foerageermogelijkheden voor soorten die op zicht jagen. Een doorzicht van 40 tot 80 cm (als onderdeel van een bredere gradiënt in doorzicht) wordt als het meest geschikt voor viseters beschouwd (Noordhuis *et al.*, 2017). Het doorzicht in het Markermeer is gemiddeld laag in de winter, hoger in de zomer. Van november t/m maart is het doorzicht gemiddeld lager dan 40 cm. In deze periode heeft (aanvullende) vertroebeling door de werkzaamheden dus relatief weinig effect op visetende vogels die op zicht jagen. De extra vertroebeling leidt in de zomer niet tot te troebel water voor visetende vogels. In de zomer is het water dermate helder, dat extra vertroebeling als gevolg van de werkzaamheden mogelijk een licht positief effect heeft door afname van het areaal dat in de zomer te helder is voor viseters. In zeer helder water zien vissen de vogels aankomen vluchten ze weg en zijn ze minder goed vangbaar. Afname van areaal met een doorzicht van 40-80 cm kan zich in het voor- en najaar voordoen. Tegenover het verlies van bevisbaar areaal staat een lichte toename van de overleving van vis, waar op langere termijn de vogels van kunnen profiteren.

- Overslibbing van bodemdieren: mosselen in mosselbanken kunnen door sediment overdekt raken en mogelijk minder goed groeien of afsterven. Omdat andere ongewervelden mobiel zijn, is de sedimentatie in potentie alleen voor mosselen nadelig. In de analyse van Deltares wordt er van uitgegaan dat mosselen niet meer dan een sedimentatiesnelheid van 0,3-2,0 kg/m²/jr aankunnen. Vanaf 0,3 kg/m²/jr is er kans op negatieve effecten. Hierbij wordt opgemerkt dat afleiding van deze waarde gebaseerd is op het huidige voorkomen van mosselen in relatie tot de huidige sedimentatiesnelheden, zoals die in het slibmodel van het Markermeer-IJmeer van Deltares. Het voorkomen van mosselen hangt echter naar verwachting voor een groot deel samen met de geschiktheid van de bodem. Het huidige voorkomen van mosselen bij bepaalde sedimentatiesnelheden, betekent bovendien niet dat mosselen perioden met grotere troebelheid niet kunnen overleven (Noordhuis *et al.*, 2017). Er is dus mogelijk sprake van overschatting van de effecten bij het hanteren van bovengenoemde sedimentatiesnelheden voor het bepalen van effecten.
- Overslibbing van de zaadbank van waterplanten kan tot een verlaagde kieming en bedekking leiden. Fonteinkruidsoorten (doorgroeid fonteinkruid en schedefonteinkruid) hebben aanzienlijke ondergrondse reserves, en kunnen dergelijke sedimentatie gemakkelijk overbruggen. In het plangebied staan slechts lokaal andere soorten dan doorgroeid fonteinkruid, en slechts zeer lokaal is de totale bedekking hoger dan 15% (zie hoofdstuk 6).
- Hoog slibgehalte in het water: bij organismen die voedsel uit het water filteren, leidt een hoog slibgehalte in het water tot verminderde efficiëntie van hun voedselopname. De verspreiding van slib in de waterkolom kan ook effect hebben op de concentratie en beschikbaarheid van fytoplankton voor het voedselweb (dat als voedsel dient voor mosselen en watervlooien). Slibdeeltjes en algen vormen samen vlokken, waardoor bij rustig weer het fytoplankton sneller bezinkt. Dit gebeurt echter ook bij opwerveling van sediment door wind. Mogelijk zal de mate van uitvloeking van het fytoplankton tijdelijk en lokaal iets worden versterkt door de werkzaamheden. Daarom betreft dit mechanisme geen effect van betekenis (Noordhuis *et al.*, 2017).

Reikwijdte

De slibverspreiding van de werkzaamheden is gemodelleerd. Vertroebeling en sedimentatie van de meeste werkzaamheden zijn processen met lokale invloed, zeker omdat er sprake is van beperkte stroming in het Markermeer. Het effect van sedimentatie en vertroebeling beperkt zich tot de directe omgeving van de werkzaamheden ten behoeve van het opspuiten van de oeverdijk, bij het baggeren van toegangsgeulen en bij grondverbetering onder water. Erosie/verspreiding door windgedreven golven van het gebaggerde materiaal uit de tijdelijke toegangsgeulen reikt echter verder dan de zone langs de dijk. Een memo met de modeluitkomsten en interpretatie is opgenomen in bijlage 8.7 van het bijlagenboek (Noordhuis *et al.*, 2017).

5.2.5 Verlichting

Beschrijving van effect

De meeste werkzaamheden vinden plaats tussen 06:00 en 19:00 uur. Bij het uitvoeren van werkzaamheden kan er in het winterseizoen, vroeg in het voorjaar en laat in de herfst in de ochtend en avond sprake zijn van extra verstoring door kunstmatige lichtbronnen, zoals licht uit bouwlampen. Alleen de werkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de oeverdijk kunnen 24 uur per dag plaatsvinden. Hier is dan ook het gehele jaar 's nachts mogelijk sprake van extra verstoring door verlichting. Kunstmatige verlichting van de omgeving kan tot verstoring van het

normale gedrag van soorten leiden. In de huidige situatie is nabij de bebouwing en langs de weg al verlichting aanwezig. Naar mogelijke effecten van verstoring door licht is nog vrij weinig onderzoek gedaan. Veel kennis gaat daarom nog niet verder dan het kwalitatief signaleren van risico's. Vooral schemer- en nachtactieve dieren kunnen last hebben van verstoring door licht, doordat zij aangetrokken of juist verdreven worden door de lichtbron. Hierdoor raakt bijvoorbeeld hun ritme ontregeld of verlichte delen van het leefgebied worden vermeden.

Relevante soorten

Vooraf schemer- en nachtactieve dieren zijn gevoelig voor verlichting. Hierbij moet gedacht worden aan vleermuizen, maar ook kleine grondgebonden roofdieren zijn vaak nachtactief. Ook van vogels is bekend dat deze gevoelig zijn voor verstoring van licht. Het gaat hierbij om broedende (weide)vogels: de effecten zijn echter nog niet bekend. Onderzoek naar de effecten van licht is nog in volle gang, maar in dit onderzoek wordt ervan uitgegaan dat broedende en rustende vogels mogelijk hinder ondervinden van onnatuurlijke lichtbronnen. Voor overige soorten wordt uitgegaan dat deze niet gevoelig zijn voor verlichting.

Reikwijdte

Het studiegebied wordt gevormd door die delen waar verlichting tijdelijke toeneemt. Hierbij gaat het mogelijk om het hele werkgebied.

5.2.6 Connectiviteit/versnippering

Versnippering is een indirect effect dat in de aanlegfase afhangt van verstoring. Daarom wordt connectiviteit/versnippering niet apart uitgewerkt in effectbeoordeling, maar wordt deze gerelateerd aan verstoring tijdens de aanlegfase.

5.3 Effecten van beheerfase

Effecten van beheerfase zijn het gevolg van de dijkversterking en de nieuwe activiteiten die hiermee samenhangen. In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de mogelijke effecten, de relevante natuurwaarden voor die effecten en de reikwijdte van de effecten.

5.3.1 Ruimtebeslag

Ruimtebeslag is een effect van de beheerfase dat al optreedt in de aanlegfase en is daarom in de aanlegfase uitgewerkt. Zie § 5.2.1.

5.3.2 Hydrologische effecten

Beschrijving van effect

Hydrologische effecten zijn die effecten die een verandering van de (grond)waterstanden ten opzichte van het maaiveld tot gevolg heeft. De dijkversterking kan op de volgende manieren hydrologische effecten hebben:

- Directe effecten op het grondwater. Doordat de dijk bijvoorbeeld minder doorlatend wordt, of de afstand van het binnenland tot het Markermeer wordt vergroot is het mogelijk dat de (grond)waterstanden van het achterland verandert. Daar waar een oeverdijk wordt aangelegd, wordt het peilbeheer aangepast door de aanwezigheid van het tussenwater. Het gaat hier slechts om centimeters en het effect is op afstand van 50 meter van de kruin niet meer merkbaar. Op de locatie van de oeverdijk zijn de grondwaterstanden dusdanig diep dat effecten op natuur binnendijs uitgesloten zijn (Meuwese, 2016). Daar waar geen oeverdijk wordt aangelegd, wijzigt het peilbeheer niet en vindt geen permanente ontgraving plaats.

Daarom wijzigt de grondwaterstand niet. Kortom: de dijkversterking leidt niet tot merkbare wijzigingen in de (grond)waterstanden binnendijs.

- Daarnaast leidt de nieuwe dijk tot zetting van de bodem. Dit betekent concreet dat de bodem door de druk van de dijk en maatregelen lager komt te liggen en dit kan effecten hebben op de hydrologie. Op het moment dat de bodem licht daalt en de waterstanden gelijk blijven, dan wordt het dus natter.

In de zone met een horizontale afstand vanaf de teen van de tijdelijke ophoging van 0 tot 10 meter vanaf de teen van de tijdelijke ophoging is sprake van een reële kans op zettingen van 5-10 cm. In de zone met een horizontale afstand vanaf de teen van de tijdelijke ophoging van 10 tot 20 meter vanaf de teen van de tijdelijke ophoging is sprake van een kleine kans op zettingen van 1-2 cm. Buiten de zone van 20 meter vindt vrijwel geen zetting plaats (minder dan 1 cm).¹¹ Deze waarden zijn gecorrigeerd ten opzichte van de autonome zettingen. Gesteld kan worden dat de zettingen als gevolg van de ophoging beperkt zijn, zeker in verhouding met de verwachte autonome daling van de bodem van 10 cm in het noordelijk deel tot 40 cm in het zuidelijk deel. Zetting is beperkt en leidt niet tot een wezenlijke verandering van hydrologische omstandigheden. Als er sprake is van een verandering, dan gaat het hier om een vernatting die positief is voor de aanwezige natuurwaarden (voornamelijk moeras en weidevogelleefgebied).

- Voor de bestaande voorlanden die tussen de huidige dijk en de oeverdijk komen te liggen is er sprake van een dubbel effect. In de eerste plaats verandert het peilregime: dit wordt omgekeerd. Effectief betekent dit dat het winterpeil ongeveer gelijk blijft en dat het zomerpeil ongeveer 40 cm lager wordt dan in de huidige situatie. Daarnaast zal er vrijwel geen sprake meer zijn van golfbeloop. In de huidige situatie is bij het bij hoge waterstanden en bij juiste windrichting (oost, zuidoost) mogelijk dat het water opstuwt bij de voorlanden waardoor overstroming plaatsvindt.

Gezien de beperkte omvang van het tussenwater, neemt de kans op het optreden van dit effect aanzienlijk af.

Kort samengevat: met uitzondering van de bestaande voorlanden die achter de oeverdijk komen te liggen is er geen sprake van hydrologische veranderingen. Voor de voorlanden is er wel sprake van een verandering, het is belangrijk dat de effecten voor natuur voor de voorlanden in beeld wordt gebracht.

Gevoelige natuurwaarden

Voor het hydrologische effect zijn die soorten relevant die gevoelig zijn voor een verandering van de waterstanden. Dat gaat om soorten die afhankelijk zijn van hoge waterstanden.

In dit geval moet gedacht worden aan planten met specifieke eisen aan de groeiplaats, bijvoorbeeld in moerassen en veenweides. Ook voor weidevogels geldt dat deze natte gebieden nodig hebben, omdat alleen bij hoge waterstanden de bodemfauna waar weidevogels afhankelijk van zijn, dusdanig hoog in de bodem voorkomen dat deze te bereiken tijdens het foerageren.

Reikwijdte

Het hydrologische effect beperkt zich tot de bestaande voorlanden die tussen de huidige dijk en de oeverdijk komen te liggen.

¹¹ Met D-Settlement zijn de zettingen na 5 jaar berekend op afstand 5 meter, 10 meter en 20 meter.

5.3.3 Verstoring boven land door geluid en beweging

Beschrijving van het effect

Bij verstoring door werkzaamheden is niet te onderscheiden of de verstoring wordt veroorzaakt door geluid of optische effecten. Deze vormen van verstoring treden tegelijkertijd op. De veroorzaakte verstoring is dan ook een combinatie van geluid en beweging die leidt tot een reactie. Geluid en optische prikkels zijn belangrijke factoren in de verstoring van fauna. Verstoring kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen. Dit kan vervolgens weer leiden tot het verlaten van het leefgebied of bijvoorbeeld een afname van de reproductie. Er kan ook gewenning optreden, in het bijzonder bij continue verstoring door bijvoorbeeld geluid (Broekmeyer, 2005).

De dijkversterking zelf leidt in de gebruiksfase niet tot een verandering van geluid en beweging. In samenhang met de dijkversterking zijn echter een drietal zaken die wel leiden tot een toename van geluid en beweging in de gebruiksfase:

- Doorlopende fietsverbinding tussen Amsterdam en Hoorn. Uit onderzoek van Goudappel Coffeng (2016) blijkt dat er als gevolg van de maatregelen langs de dijk een toename van 13% meer fietsers te verwachten is op de stukken met minimale aanpassing en 30% voor de delen met een grote aanpassing. Dit betekent *"De recreatieve fietspaden kennen een gemiddelde fietsintensiteit tussen de 500 en 1.000 fietsers per etmaal in de gemeten periode. Omgerekend naar het aantal recreatieve fietsers op jaarbasis hebben de meeste vergelijkbare routes een intensiteit van circa 400 recreatieve fietsers per etmaal. Dit komt overeen met maximaal 870 fietsers op een zomerweekenddag in de huidige situatie en circa 1.000 fietsers rekening houdend met 15% autonome groei de komende 10 jaar."* Het drukste deel is het deel tussen Durgerdam en Monnickendam. Het deel tussen Katwoude en Hoorn is minder druk. Bij een bestaande fietsintensiteit van 150-320 fietsers per etmaal zijn in de toekomst circa 170 – 360 fietsers per etmaal (jaargemiddeld) te verwachten.
- Recreatiestrand bij Hoorn. De gemeente Hoorn wil een deel van de oeverdijk ontwikkelen tot een strand waar intensieve recreatie plaatsvindt.
- Parkeerplaats bij Hoorn. Een deel van de oeverdijk wordt ingericht als parkeerplaats. Dit gebeurt aan de binnenzijde van de oeverdijk ter hoogte van het recreatiestrand.

Op de Uitdammerdijk (Waterland, module 15) is er ook een aanpassing voorzien met betrekking tot recreatiepaden: er komt een onverhard wandelpad op dezelfde afstand van het water waar nu het fietspad ligt, op een getrapt profiel van de dijk. Het fietspad komt verder van het water te liggen dan in de huidige situatie. Het wordt een graspad zonder verdere voorzieningen, en er is geen toename van wandelaars voorzien. De verstoring verandert hier dus niet.

Gevoelige natuurwaarden

Diersoorten zijn gevoelig voor verstoring op het land en op het water, met uitzondering van vissen, die alleen gevoelig zijn voor verstoring onder water.

Reikwijdte

Als gevolg van de Versterking zijn er twee aspecten die in de beheerfase leiden tot een toename van verstoring:

1. Intensivering van recreatie.
2. Verandering van de locatie van recreatie.

Van de intensivering van recreatie is niet zonder meer te stellen dat dit leidt tot meer effecten. Voor verschillende vogelsoorten is een enkele fietser of wandelaar meer verstoring, dan een voortdurende aanwezigheid van verstoring: meer recreatie betekent niet automatisch meer

effecten. In de huidige situatie is er al sprake van een gebied met aanzienlijk recreatie. De toename op zichzelf leidt derhalve niet tot effecten. De mogelijke verandering van locatie van recreatie daarentegen wel: daar waar momenteel geen recreatie plaatsvindt, kan gerecreëerd worden als gevolg van de ontwikkeling. De focus van het onderzoek naar geluid en beweging richt zich daarom vooral op veranderingen van de locatie van recreatie.

Over de specifieke effecten van recreatie is vooral voor vogels onderzoek gedaan. Belangrijk hierbij is het onderzoek van Krijgsveld *et al.* (2004; 2008) naar de verstoringafstanden van vogels bij recreatie. Vogels worden hier gebruikt als indicatorsoort om de reikwijdte van effecten te bepalen. Bij gebrek aan informatie over ingreep-effect-relaties voor andere soortgroepen wordt de drempelwaarde van vogels ook gebruikt om de reikwijdte van effecten te bepalen. Aangenomen wordt dat verstoring van andere soortgroepen dan vogels in mindere mate optreedt dan de verstoring van vogels, gezien de sterke afhankelijkheid van vogels van vocale communicatie en zicht. Met andere woorden: geluid en optische prikkels zijn zaken waar vogels snel verstoord door worden. Deze aanpak leidt daarmee voor andere soortgroepen tot een overschatting van de effecten, omdat deze soorten minder goed zicht hebben en/of minder afhankelijk zijn van vocale communicatie. Het gebruik van vogels als indicatorsoort voor deze ingreep-effect-relatie betreft een worst case benadering. Daar waar mogelijk, of noodzakelijk, wordt later in deze toetsing wel gekeken voor specifieke soorten welke vormen van verstoring zorgen voor het effect. Voor vogels is de dosis-effect-relatie voor verstoring door recreatie in bepaalde gevallen goed gekwantificeerd. Voor verstoring door waterrecreatie worden doorgaans verstoringafstanden van enkele tientallen tot enkele honderden meters gehanteerd (Krijgsveld *et al.*, 2008). Dit is gebaseerd op de combinatie van geluid met optische verstoring. In bepaalde gevallen kan ook gewenning optreden, bijvoorbeeld bij continu geluid of gebruik van bestaande vaste vaarroutes. Vanwege de onzekerheid in hoeverre gewenning optreedt, is bij het bepalen van het effect vanuit een worst case benadering uitgegaan dat geen gewenning optreedt. Daarom kunnen de beschreven afstanden een overschatting zijn.

De reactie op verstoring is voor veel soorten afhankelijk van het specifieke leefgebied. Soorten op het land reageren anders op verstoring dan vogels die voornamelijk op het water leven. Bovendien is het type verstoring in dat geval ook nog bepalend voor het effect. Voor de Markermeerdijken zijn de soorten die hoofdzakelijk voorkomen (of verwacht worden) grofweg in te delen in grasetende watervogels, moerasvogels, viseters, eenden en weidevogels. Hieronder volgt een analyse van een aantal vogelsoorten en de verstoringgevoeligheid en -afstand van deze soortgroepen.

Tabel 5: Analyse van de verstoringgevoeligheid en verstoringafstanden voor vogels. De gekozen vogels zijn vogels waarvan bekend is dat deze voorkomen in en rond het plangebied omdat deze kenmerkend zijn voor omringende natuurgebieden. Vogels kunnen ook kenmerkend of gewenst zijn in een bepaalde biotoop.¹²

Soort	Waarom soort gekozen?	Verstoringgevoeligheid (Krijgsveld <i>et al.</i> , 2008)	Verstoringafstand (Krijgsveld <i>et al.</i> , 2008)	Opmerking
Weide en water: Grasetende watervogels				
Gauwe gans	Aandachtssoort graslanden / N2000 Markermeer en Zeevang	Gemiddeld, effecten op populatie zijn waarschijnlijk matig. Meest gevoelig voor water- en landrecreatie.	1-100 (gemiddeld 17) meter	500 meter is gezien bij broedparen in Zweden in

¹² De genoemde soorten komen niet per se voor langs het hele dijktraject, maar worden gebruikt als indicator voor mogelijke verstoringafstanden en worden gebruikt om verstoringafstanden voor biotopen te gebruiken.

Soort	Waarom soort gekozen?	Verstoringsgevoeligheid (Krijgsveld <i>et al.</i> , 2008)	Verstoringsafstand (Krijgsveld <i>et al.</i> , 2008)	Opmerking
				gebieden zonder mensen. 10-50 meter is geobserveerd in de Vechtplassen.
Brandgans	Aandachtssoort graslanden / N2000 Markermeer	Groot, gemiddeld tot groot in graslanden. Effecten op populatie zijn waarschijnlijk matig.	Onderzochte verstoringsafstanden zijn groot, maar dat gaat over luchtrecreatie.	Land- en luchtrecreatie.
Smient	Aandachtssoort graslanden / N2000 Markermeer en Zeevang	Gemiddeld, effecten op populatie zijn waarschijnlijk matig. Meest gevoelig voor waterrecreatie en landrecreatie langs oevers.	Gemiddeld 90 meter	Gevoelig voor wandelaars.
Kolgans	Aandachtssoort graslanden / N2000 Zeevang	Groot, maar gemiddeld voor graslanden. Populatie-effecten zijn matig.	25-100 (gemiddeld 47) meter	Meest negatieve effecten door landrecreatie.
Moeras				
Grote karekiet	Aandachtssoort moeras	Matig, populatie-effecten zijn afwezig. Wanneer rietkragen niet betreden worden is er waarschijnlijk weinig effect van recreatie.	In Krijgsveld <i>et al.</i> zijn voor deze soorten geen verstoringsafstanden gegeven voor deze soorten.	Grootste effect van kanoërs, roei- en motorboten.
Roerdomp	Aandachtssoort moeras	Gemiddeld tot groot. Soort broedt echter ook in recreatiegebieden, waarbij vlak bij wandelpaden gebroed kan worden.	In de Passende Beoordeling voor het Reevediep (Oudejans, 2013) wordt uitgegaan van 150 meter voor waterrecreatie.	Mate van verstoring is groter naarmate een groter deel van het broed- en foerageergebied toegankelijk is. Daadwerkelijk betreden van moeras leidt tot verstoring.
Krooneend	Aandachtssoort moeras / N2000 Markermeer	Groot, zeer verstoringsgevoelig. Om te rusten heeft de soort echt dekking nodig (overhangende bomen). 's Nachts wordt gevoerd op kranswieren.	-	Vooraf gevoelig voor waterrecreatie.
Blauwborst	Aandachtssoort moeras	Matig, soort weinig verstoringsgevoelig. Hoe meer dekking, hoe minder verstoring een effect heeft.	-	Wandelaars hebben het grootste negatieve effect. Grootste deel van de populatie zit in voor recreanten afgesloten gebied.
Zwarte stern	Aandachtssoort moeras / N2000 Markermeer	Gemiddeld, maar broed-, slaap- en nestplaatsen zeer gevoelig. Aanwezigheid van mensen in vestigingsperiode is zeer negatief: soort vestigt zich dan niet, maar ook tijdens voederperiode kunnen de effecten van herhaaldelijk verstoren groot zijn.	-	Gevoelig voor land- en waterrecreatie.
Lepelaar	Aandachtssoort	In de broedtijd groot. Rust is	Gemiddeld 113 meter	Gevoelig voor

Soort	Waarom soort gekozen?	Verstoringsgevoeligheid (Krijgsveld <i>et al.</i> , 2008)	Verstoringsafstand (Krijgsveld <i>et al.</i> , 2008)	Opmerking
	moeras / N2000 Markermeer	een vereiste voor broedende vogels.		waterrecreatie en landrecreatie in kustzones.
Water: Viseters				
Aalscholver	Aandachtssoort Markermeer / N2000 Markermeer	Gemiddeld tot groot in broedtijd, gemiddeld buiten broedtijd. Populatie-effecten zijn waarschijnlijk matig.	Gemiddeld 124 meter	Gevoelig voor waterrecreatie.
Fuut	Aandachtssoort Markermeer / N2000 Markermeer	Gemiddeld tot groot. Individuen in stedelijk gebied zijn tolerant voor voorspelbare vormen van watersport.	Vaartuig-scheepvaart: gemiddeld 55-300 meter, kitesurfen: gemiddeld 350 meter.	Gevoelig voor waterrecreatie
Grote zaagbek	Aandachtssoort Markermeer / N2000 Markermeer	Groot, soort verblijft vooral op grote open wateren.	Scheepvaart: gemiddeld 300 meter	Gevoelig voor landrecreatie langs het water.
Nonnetje	Aandachtssoort Markermeer / N2000 Markermeer	Onbekend. Door voorkomen in grote groepen in potentie kwetsbaar.	Watersport: 100 meter	Gevoelig voor recreatie aan en op het water.
Water: Eenden				
Topper	Aandachtssoort Markermeer / N2000 Markermeer	Groot, een van de meest storingsgevoelige soorten, omdat de soort overdag foerageert.	Beroepsvaart: 500 meter	Gevoelig voor waterrecreatie.
Kuifeend	Aandachtssoort Markermeer / N2000 Markermeer	Groot, soort is relatief gevoelig.	Beroepsvaart: 400 meter	Gevoelig voor waterrecreatie en landrecreatie langs de oevers.
Tafeleend	Aandachtssoort Markermeer / N2000 Markermeer	Groot, soort is relatief gevoelig.	Motorboot-beroepsvaart: 150-300 meter	Gevoelig voor waterrecreatie en landrecreatie langs de oevers.
Krakeend	Aandachtssoort Markermeer / N2000 Markermeer	Groot, soort is relatief gevoelig.	Zeilboot: 430 meter	Gevoelig voor waterrecreatie en landrecreatie langs de oevers van vooral foerageergebieden.
Slobeend	Aandachtssoort Markermeer / N2000 Markermeer	Groot, vooral in de ruitijd.	Zeilboot: 350-430 meter	Gevoelig voor waterrecreatie.
Brilduiker	Aandachtssoort Markermeer / N2000 Markermeer	Groot, een van de meest storingsgevoelige soorten, omdat de soort overdag foerageert.	Zeilboot-kitesurfer-scheepvaart: 350-500-625 meter	Gevoelig voor recreatie aan en op het water.
Weide				
Grutto	Vooral relevant voor weidevogelleefgebied	Gemiddeld. Alleen effecten bij een hoge recreatiedruk.	Niet bekend voor deze soort. Rosse grutto in Nederland: gemiddeld tussen 75-219 meter.	Gevoelig voor wandelaars en honden.
Kievit	Vooral relevant voor weidevogelleefgebied	Gemiddeld. Soort is weinig gevoelig voor verstoring. Alleen bij hoge recreatiedruk zijn er effecten.	Gemiddeld 142 meter	Gevoelig voor wandelaars en honden.
Wulp	Vooral relevant voor weidevogelleefgebied	Gemiddeld tot groot.	Gemiddeld 140-375 meter	In broedgebieden wandelaars en honden, buiten broedgebieden waterrecreatie.

Uit Tabel 5 zijn aan te houden verstoringsafstanden gebruikt voor de effectbeschrijving. Hierbij zijn de volgende zaken van belang:

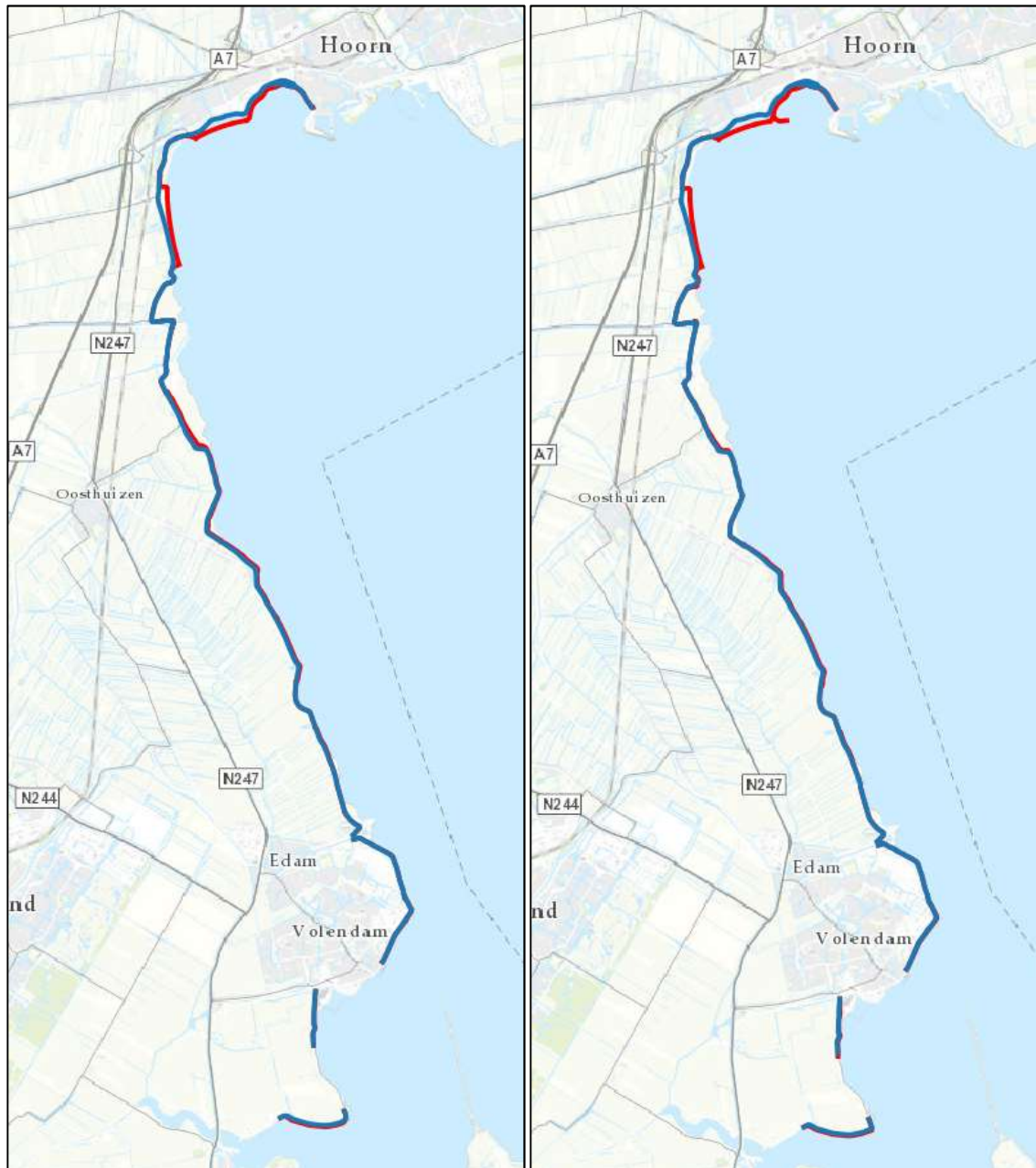
- Per biotoop is de maximale gemiddelde verstoringsafstand aangehouden. De meest gevoelige soort is dus als maatgevend gehouden voor een bepaalde biotoop. Hierbij is niet de maximale verstoringsafstand aangehouden omdat de maximale verstoringsafstanden van verschillende onderzoeken aanzienlijk verschillen. Bovendien zijn de grootste afstanden vooral waargenomen bij andere vormen van recreatie (bijvoorbeeld waterrecreatie) dan de recreatievormen die plaatsvinden langs de dijk. Een groot aantal van de soorten waarvan de verstoringsafstanden zijn opgenomen wordt waargenomen langs de dijk binnen de aangehouden verstoringsafstanden. Aanhouden van maximale verstoringsafstanden geeft een overschatting. De maximale gemiddelden die worden aangehouden zijn een reëler worst case-scenario.
- Per biotoop zijn de volgende aantekeningen te plaatsen:
 - Weide en water: Grasetende watervogels zijn gevoelig voor recreatie, ongeacht of dit langs het water of op grotere afstand plaatsvindt.
 - Moeras: Moerasvogels zijn alleen gevoelig voor recreatie daar waar dit in het moeras plaatsvindt. Voor de meeste soorten is geen verstoringsafstand bekend, alleen voor de lepelaar zijn gegevens beschikbaar.
 - Water: Viseters en eenden zijn gevoelig voor recreatie in het water en langs de oevers. Alleen als recreatie langs de oevers plaatsvindt, vindt verstoring plaats. Dit wordt ook bevestigd door Schekkerman *et al.* (2008). Zij stellen dat watervogels minder gevoelig lijken voor verstoringsbronnen op het land in vergelijking met verstoring vanaf het water. Zij vonden ook dat rustende- en foeragerende vogels direct aan de oever of dijkvoet aanzienlijk verstoord worden (wegzwemmen, wegvliegen) wanneer mensen langs de oever lopen of fietsen of plotseling stil staan of op de dijk verschijnen.
 - Weide: Bij weidevogels leiden vooral wandelaars tot verstoring. Uit onderzoek van Krijgsveld *et al.* (2013) blijkt dat het effect van fietspaden beperkt is, maar concrete onderzoeksgegevens zijn volgens het onderzoek weinig voorhanden. Fietsen lijkt het minst verstoring, waarschijnlijk omdat fietsers zich voorspelbaar en over paden voortbewegen en relatief snel een locatie passeren. Het effect van fietsers is, in tegenstelling tot wandelaars, vrijwel niet gericht onderzocht.
- Een maximale verstoringsafstand betekent niet dat de dichtheid van vogels tot deze afstand nul is bij het optreden van een dergelijke verstoring. De verstoringsafstand is de maximale afstand waarop effecten op vogels zijn waargenomen. Het uitgangspunt is dat de verstoring bij de verstoringsbron maximaal is en alle vogels worden weggejaagd. Op de maximale verstoringsafstand is de verstoring door recreatie minimaal en net daarbuiten worden dus geen vogels meer verjaagd. Dit betekent dat er sprake is van een geleidelijke afname van verstoring waarbij hoe verder van de bron gekeken wordt, hoe minder vogels reageren op de verstoring, waarbij het effect op maximale afstand minimaal zijn.

De Versterking voorziet ook in aanpassing van recreatieve voorzieningen. Tabel 6 geeft een overzicht van de in deze toetsing aangehouden verstoringsafstanden per biotoop. Op deze manier wordt in de ruimte inzichtelijk gemaakt welke gebieden geschikt blijven en welke minder geschikt zijn als leefgebied bij recreatie.

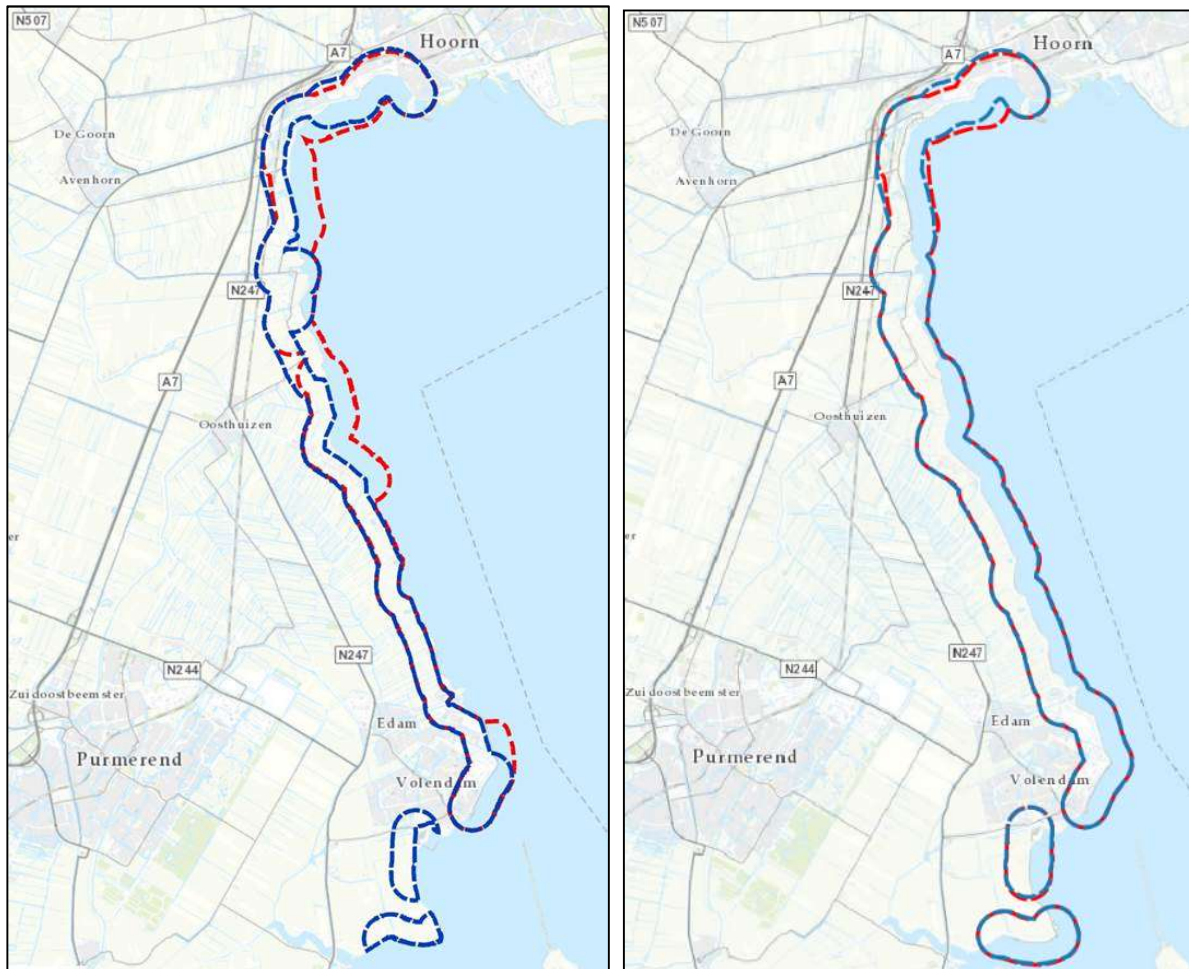
Tabel 6: Voor de beoordeling aan te houden verstoringsafstanden voor verschillende soortgroepen. Hierbij zijn de gegevens uit Tabel 5 gebruikt en een worst case-scenario aangehouden.

Soort	Waar?	Aan te houden verstoringsafstand
Grasetende watervogels (weide en water)	Daar waar recreatie plaatsvindt en geen afscherming aanwezig is (bijvoorbeeld een dijk).	100 meter
Moerasvogels (moeras)	Daar waar recreatie plaatsvindt in of aan de randen van moeras.	113 meter
Eenden (water)	Daar waar recreatie plaatsvindt in of aan de rand van het water.	500 meter
Watervogels (water)		350 meter
Weidevogels (weide)	Wandelaars (deze afstand wordt als worst case tevens voor fietsers aangehouden).	375 meter

Bovenstaande afstanden zijn gebruikt om de verandering van verstoring in de beheerfase te bepalen. Voor de effectbepaling wordt de verschuiving van de verstoringscontouren gebruikt, waarbij een vergelijking van de verstoring van de huidige recreatie wordt vergeleken met de verstoring van de recreatie in de beheerfase. Dit betekent dat alleen daar waar de ligging van fiets- en wandelpaden wezenlijk verandert, er sprake is van een effect. Verplaatsingen van fiets- en wandelpaden doen zich alleen voor in een deel van het traject in module 2 t/m 12 (zie Afbeelding 16). De verstoringscontouren van het fietspad in huidige situatie en na afronding van de dijkversterking is weergegeven in Afbeelding 17.



Afbeelding 16: Ligging van de fietsverbinding (links) in de huidige (blauw) en nieuwe situatie (rood) en wandelpad (rechts) in de huidige (blauw) en nieuwe situatie (rood). Als alleen een blauwe lijn zichtbaar is, dan overlappen de routes met elkaar.



Afbeelding 17: Maximale verstoringscontouren fietspad (links) in huidige situatie (blauw) en na afronding van de dijkversterking (rood). Verstoringscontouren wandelpad (rechts) in huidige situatie (blauw) en na afronding van de dijkversterking (rood). Ten zuiden van het hier afgebeelde traject doen zich geen wezenlijke veranderingen van de locatie van recreatie voor en is geen sprake van verandering van de verstoringscontouren.

5.3.4 Connectiviteit/versnippering

Versnippering is een indirect effect dat samenhangt met andere effecten.

Connectiviteit/versnippering is niet apart uitgewerkt in effectbeoordeling, maar wordt gerelateerd aan verstoring tijdens de beheerfase. Daarnaast is het mogelijk dat de dijkversterking juist kansen biedt voor natuurontwikkeling. Het ontwikkelen van natuur kan de connectiviteit juist versterken door het creëren van nieuwe verbindingen. In het geval van een positief effect is er geen sprake van versnippering, maar van ontsnippering. De reikwijdte van het ontsnipperend effect is afhankelijk van de mate waarin de nieuwe dijk een nieuwe verbinding vormt. Dit is per soort bekeken en hiervoor is bij voorbaat geen reikwijdte te geven.

5.4 Conclusie afbakening

Uit dit hoofdstuk volgt dat de effecten en reikwijdtes die zijn opgenomen in Tabel 7 relevant zijn voor deze toetsing.

Tabel 7: Overzicht van de relevante effecten voor deze toetsing.

Effect	Reikwijdte
Aanlegfase	
Ruimtebeslag	Ruimtebeslag nieuwe dijk, en werkgebied (voorbelaasting, toegangseul, loswal, depots).
Verstoring op het land van geluid en beweging	45 dB(A)-contour van de werkzaamheden.
Verstoring onder water door geluid en beweging	Werkgebied en aangrenzende wateren.
Verlichting	Werkgebied en aangrenzende gebieden.
Connectiviteit/versnippering	Afhankelijk van optredende effecten.
Beheerfase	
Ruimtebeslag	Ruimtebeslag nieuwe dijk.
Hydrologische veranderingen	Voorlanden tussen huidige en nieuwe dijk.
Verstoring op het land van geluid en beweging	100 – 500 meter van nieuwe recreatievoorzieningen.
Connectiviteit/versnippering	Afhankelijk van optredende effecten.

In bovenstaande tabel staan de relevante effecten en bijbehorende reikwijdte. Alle soorten die gevoelig zijn voor een bepaald effect en voorkomen binnen de reikwijdte zijn van belang. Hierna wordt nader ingegaan op deze soorten en effecten.

6 Aanwezigheid beschermde soorten

6.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk zijn de potentiële effecten van de Versterking beschreven. De na de afbakening resterende effecten en bijbehorende reikwijdtes zijn relevant als input voor dit hoofdstuk. In Afbeelding 18 is schematisch het onderwerp van dit hoofdstuk weergegeven. Aan de hand van de bepaalde reikwijdte in het vorige hoofdstuk wordt in dit hoofdstuk beschreven welke beschermde soorten voorkomen. Dit vormt de basis voor de beschrijving van de effecten in het volgende hoofdstuk.



Afbeelding 18: Schematische weergave van het onderwerp van hoofdstuk 6. Zie voor het volledige overzicht afbeelding 13 in hoofdstuk 4.

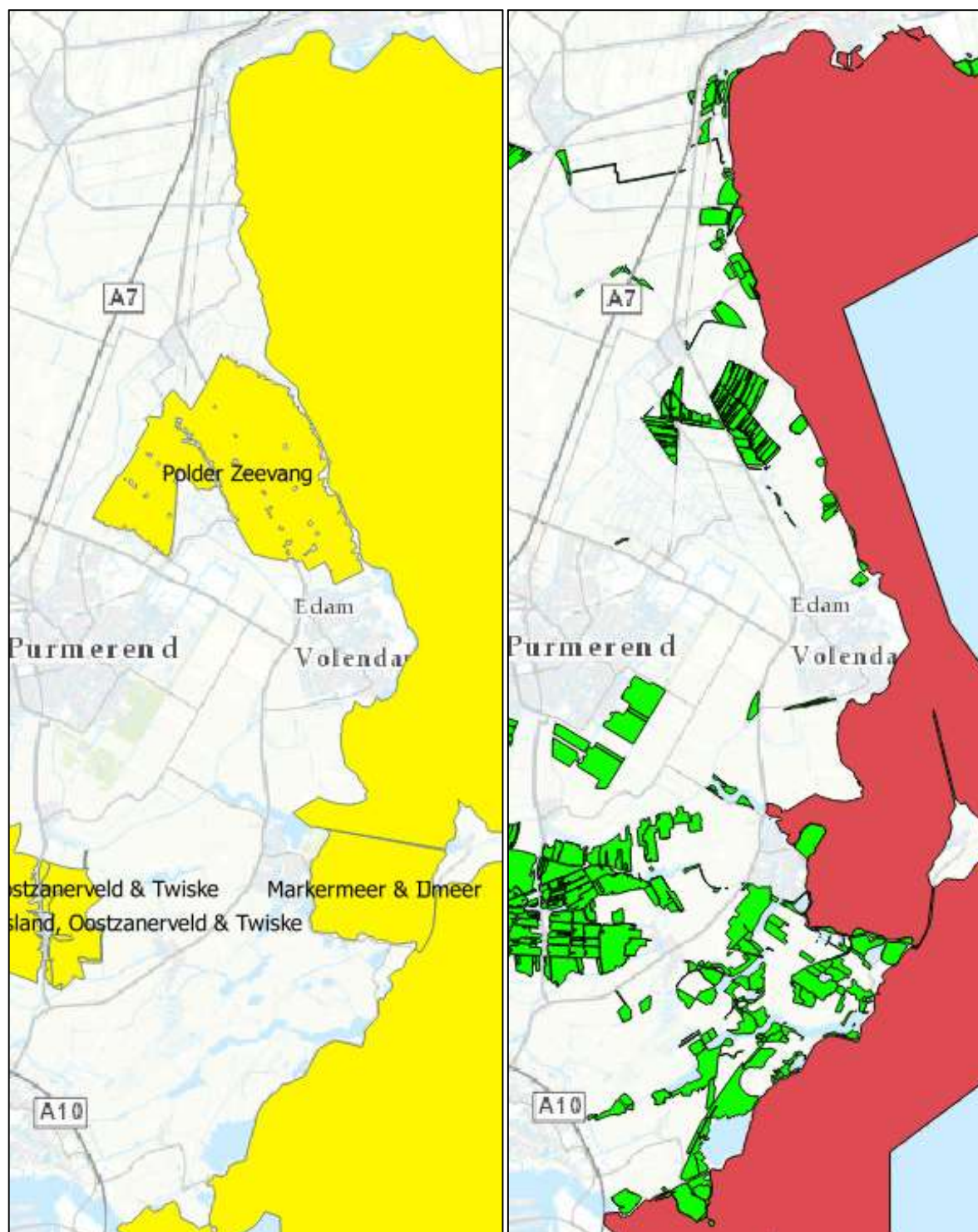
6.2 Aanwezigheid van beschermde soorten

De aanwezigheid van beschermde soorten is inzichtelijk gemaakt door het opnemen van kaarten waarin de aanwezigheid van beschermde soorten is weergegeven, zie tabel 8. In het volgende hoofdstuk wordt bij de effectbeschrijvingen, toetsingen en maatregelen in meer detail ingegaan op specifieke zaken over de aanwezigheid van beschermde soorten. Een aantal soorten is niet op kaart weergegeven:

- Broedende vogels: deze zijn over de volledige lengte van het dijktraject te verwachten. Hoewel vogels ook op de dijk te verwachten zijn, zijn met name opgaande begroeiingen langs de dijk interessant (bijvoorbeeld de bomen en struiken rond erven). Zie ook bijlage 8.26.
- Uit de onderzoeken die voor de Versterking zijn gedaan, verspreidingsgegevens van de NDFF en overleg met RAVON blijkt dat de ringslang voorkomt van Amsterdam tot Marken. Deze soort is niet in elke module recent waargenomen. Voor de bepaling van effecten is er echter van uitgegaan dat de ringslang wel voorkomt over de volledige lengte van het tracé tussen Amsterdam en Marken. Het gaat hier om een soort die mobiel is. Het ontbreken van waarnemingen tussen Amsterdam en Marken is eerder het gevolg van een waarnemerseffect ("ze zijn toevallig niet gezien") dan afwezigheid. Daarom is gekozen om uit te gaan van aanwezigheid over de volledige lengte van het tracé tussen Amsterdam en Marken. Bij RAVON zijn gegevens verkregen over de aanwezigheid van winterverblijfplaatsen. De ligging hiervan is weergegeven in Afbeelding 29.

6.3 Ligging beschermde gebieden

Afbeelding 19 geeft de ligging van beschermde natuurgebieden weer. De effecten op deze gebieden zijn beschreven in een separate Passende Beoordeling en Toetsing NNN en Weidevogelleefgebieden en worden verder niet in dit rapport behandeld.



Afbeelding 19: Links: Ligging van Natura 2000-gebieden (geel). Rechts: Ligging NNN op het land (groen) en NNN in het water (rood) in de Provincie Noord-Holland.

Tabel 8: Aanwezigheid van beschermde soorten per module.

Module	NDFF (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017). Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..	Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.
1		



Module

NDFF (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017).
Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..

Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.

2



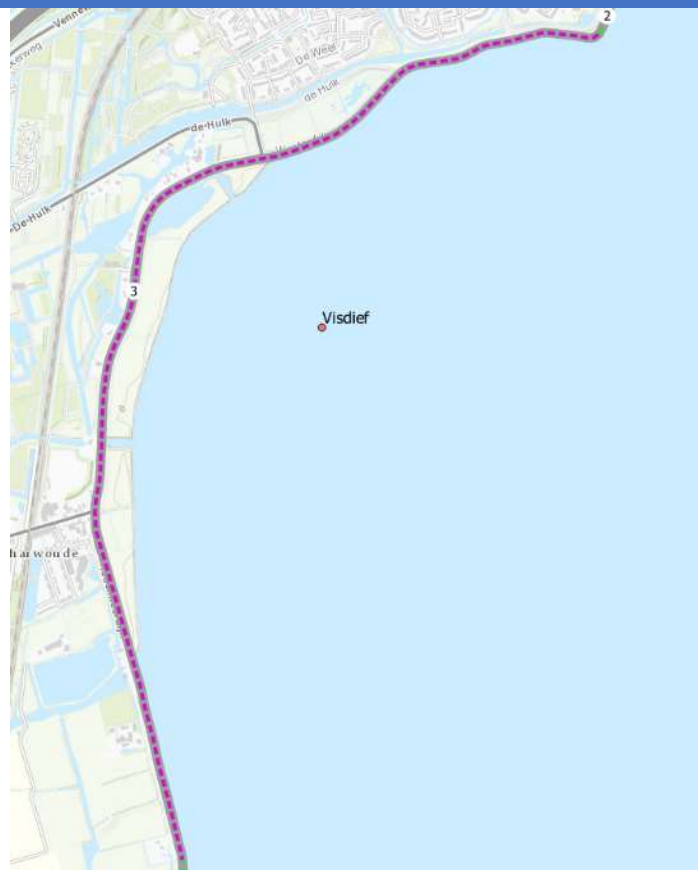
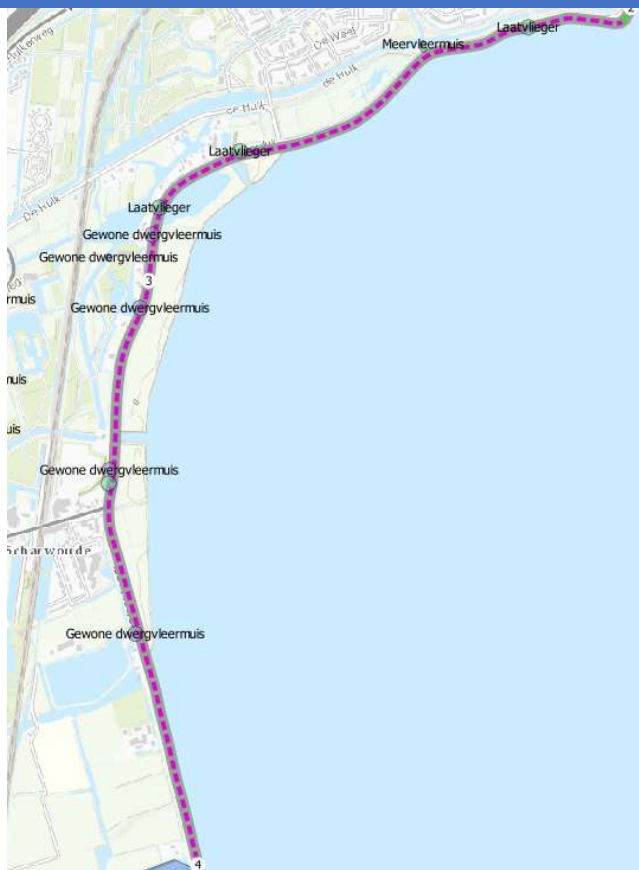


Module

NDFD (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017).
Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..

Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.

3

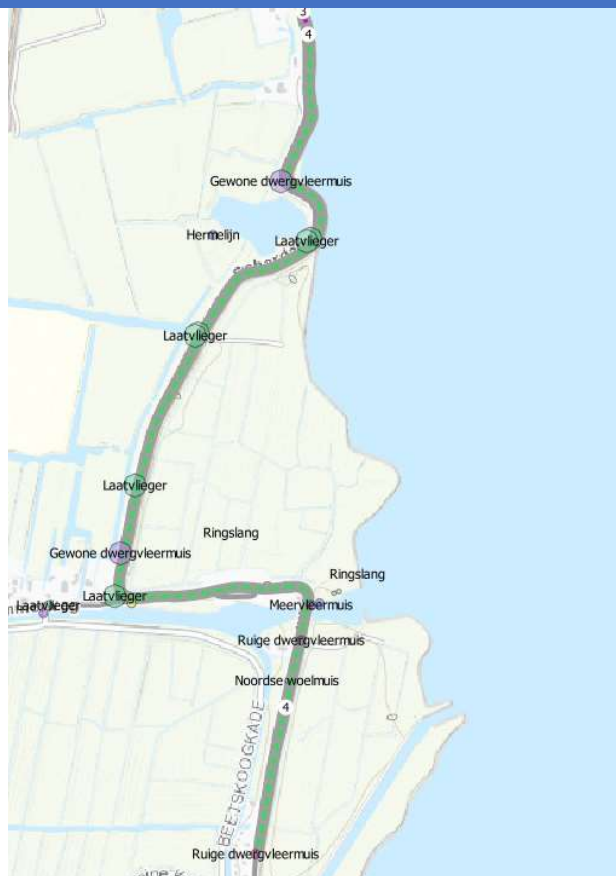




NDFD (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017).
Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..

Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.

4



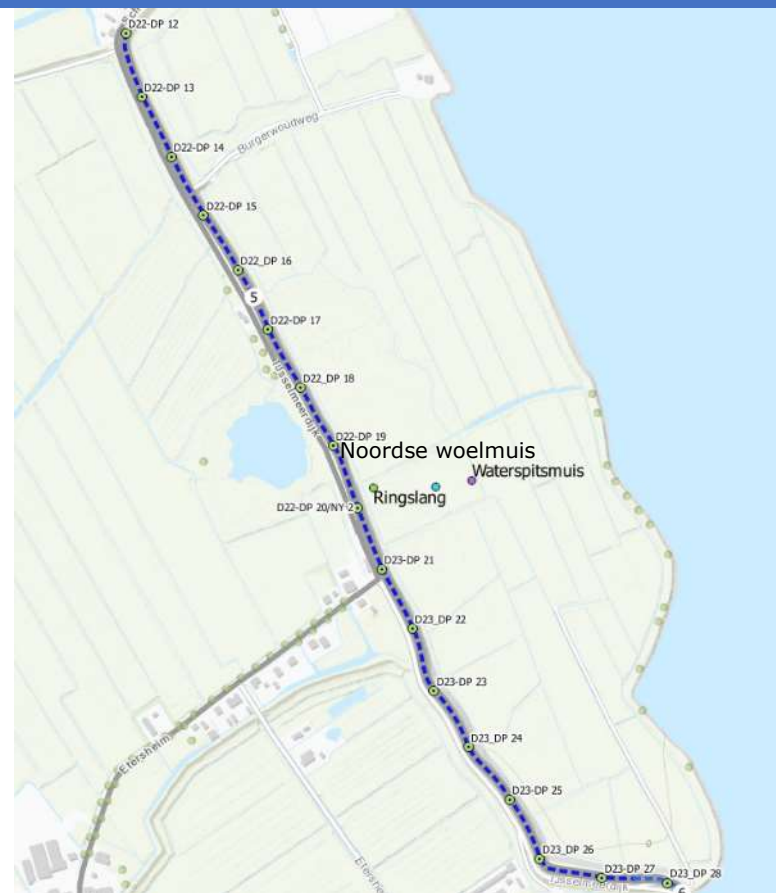


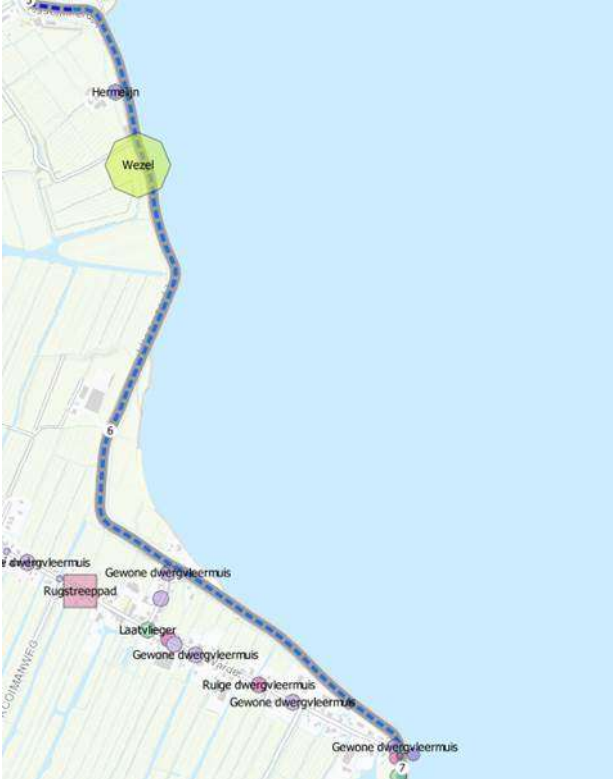
Module

NDDF (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017).
Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..

Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.

5



Module	NDF (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017). Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..		Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.	
	6			

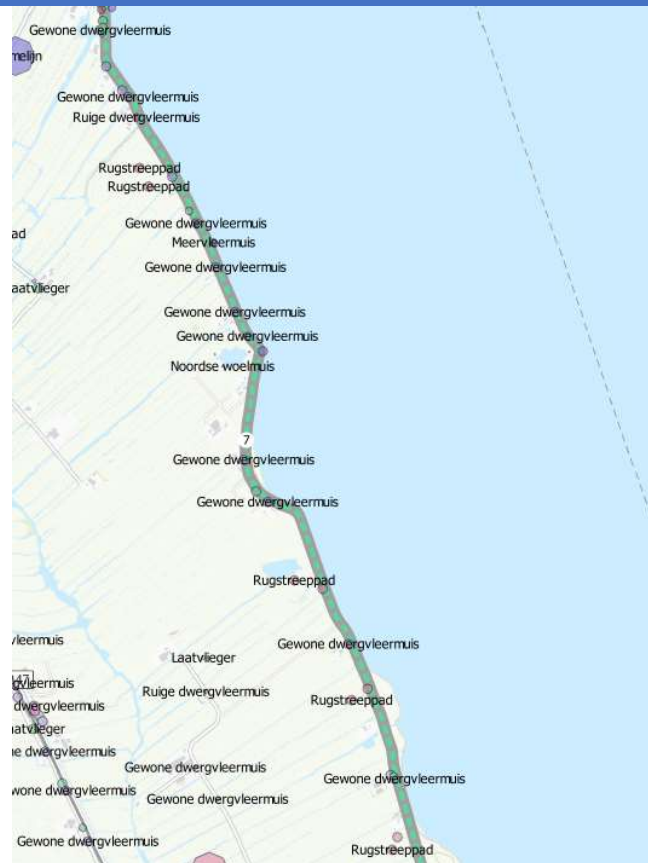


Module

**NDFD (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017).
 Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..**

Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.

7



NDFD (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017).
 Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..

Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.

8





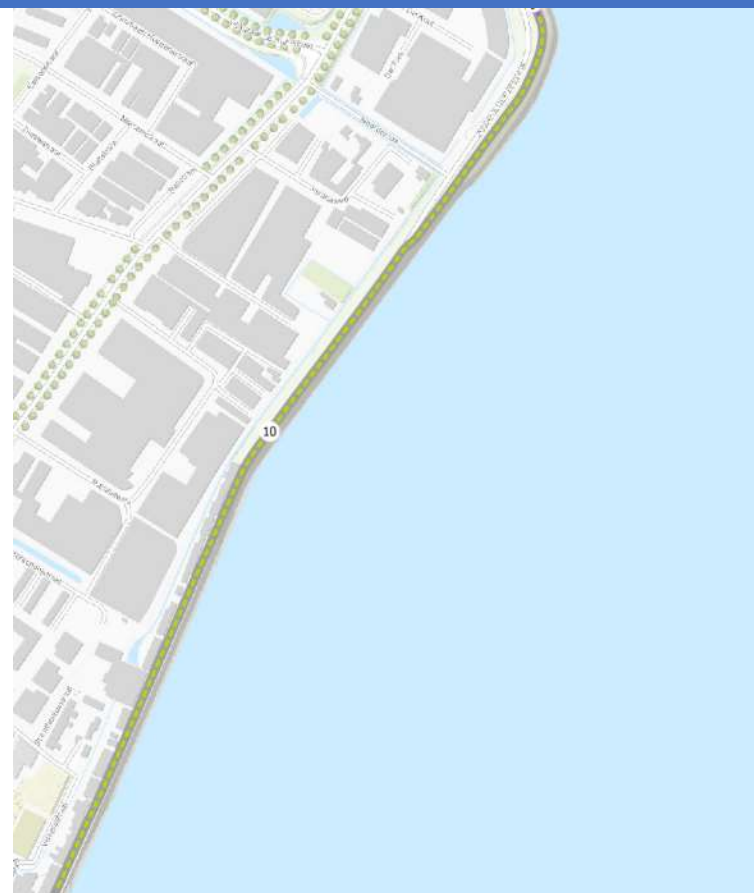
Module

10

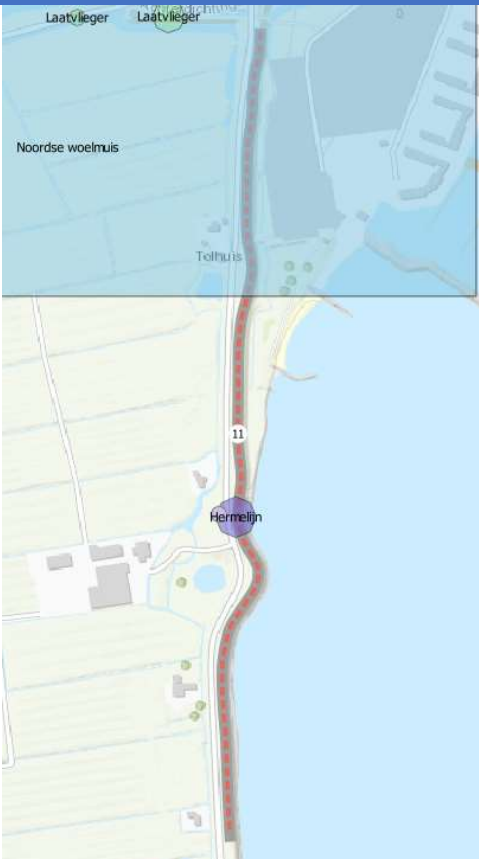
NDFF (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017).
Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..



Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.





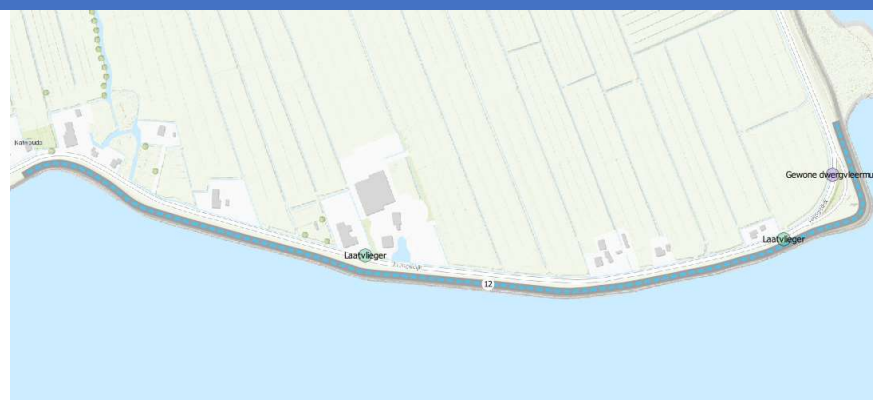
Module	NDFD (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017). Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..		Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.
11			

Module

NDFF (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017).
Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..

Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.

12





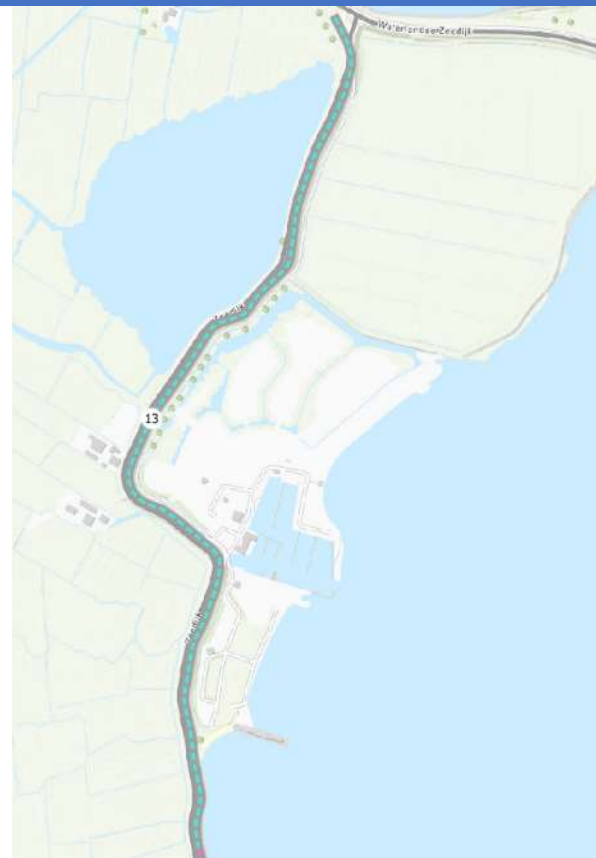
Pagina	Printdatum	Documentnummer
84 van 163	Juli 2018	AMMD-002436 (18.0214910)

Module

NDFD (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017).
Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..

Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.

13



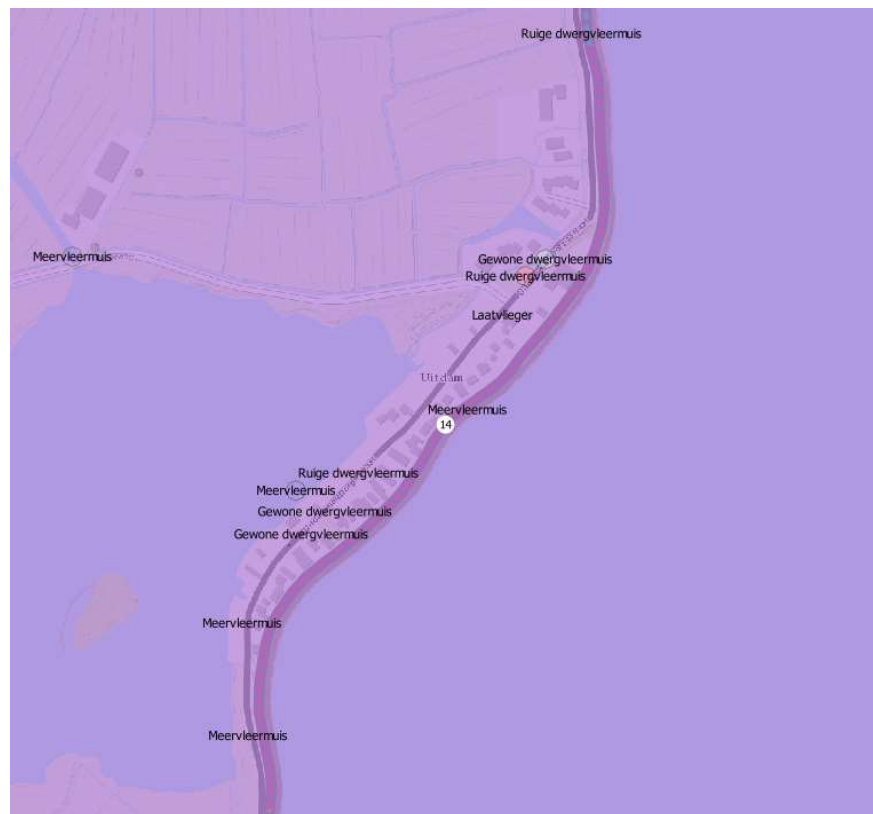


Module

NDFD (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017).
 Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..

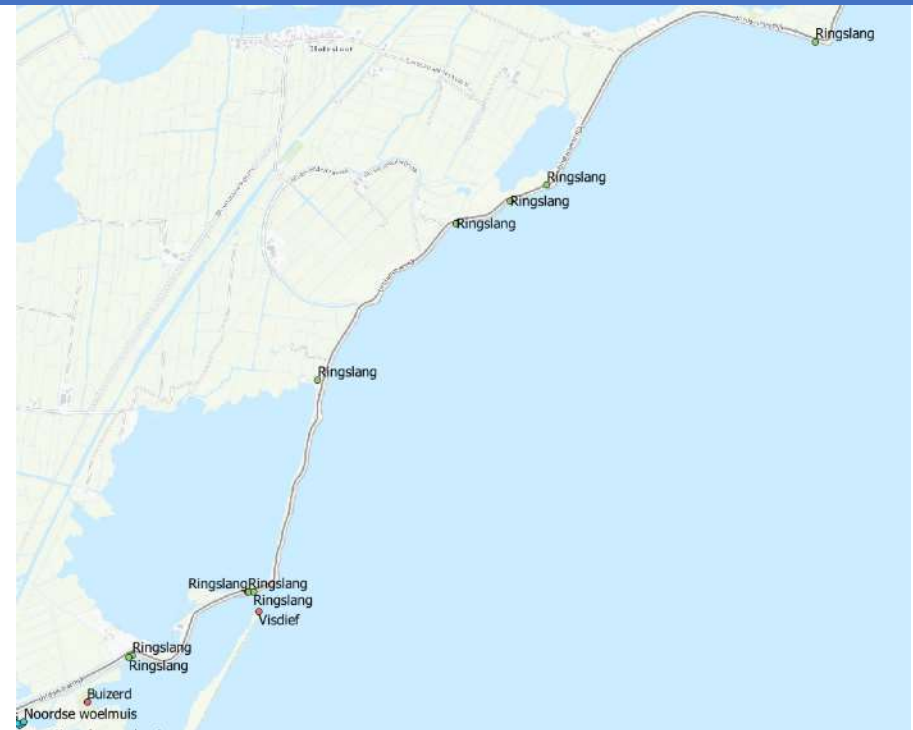
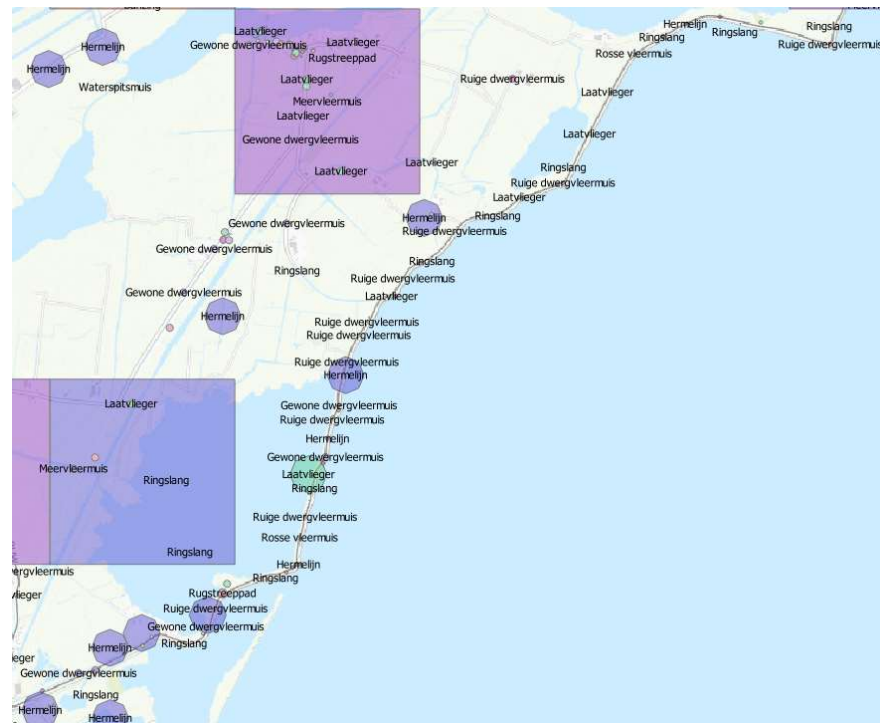
Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.

14



NDFF (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017).
Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..

Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.

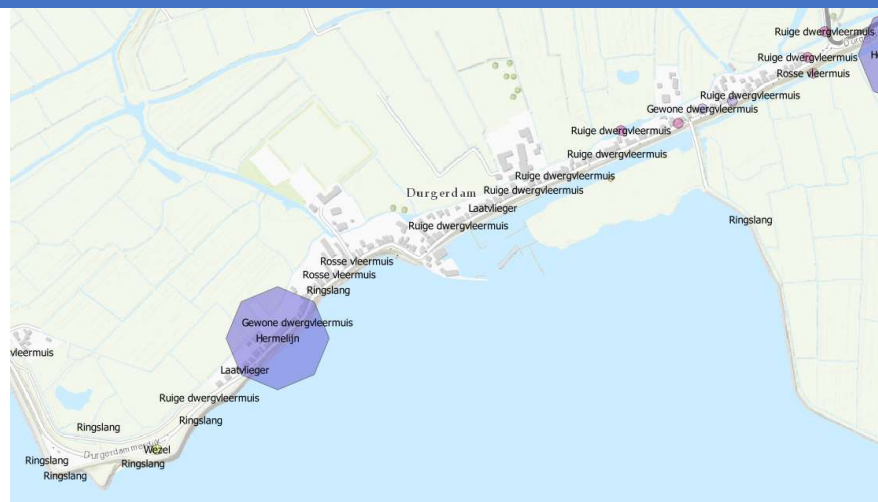




Module

16

NDFD (laatste 5 jaar, gegevens opgevraagd op 11 januari 2017).
Stippen geven locaties weer, gekleurde vakken zijn kilometervakken..



Verspreidingskaart uit projectspecifiek onderzoek (Bunskoek, 2015, tenzij anders aangegeven). Let op: onderzoek is uitgevoerd voor het in werking treden van Wnb, daarom staan er ook soorten in de kaarten die niet meer beschermd zijn.



* Waarnemingen zijn afkomstig uit het onderzoek van Van der Sluis, 2016.

6.4 Overzicht voorkomen beschermde soorten

In tabel 9 is een overzicht opgenomen van de waarnemingen van beschermde soorten langs het dijktraject. Hierbij zijn zowel waarnemingen van de laatste vijf jaar uit de NDFF als het dijkgerichte onderzoek meegenomen.

Tabel 9: Overzicht van modules met waarnemingen van beschermde soorten langs het dijktraject. De kruisjes geven aan waar waarnemingen zijn gedaan, waar aangenomen wordt waar soorten voorkomen of waar uit aanvullend onderzoek blijkt dat een soort voorkomt. In het volgende hoofdstuk is dit per soort in de paragraaf "Relevante locatie" verder uitgewerkt.

Beschermde soort	Module 1	Module 2	Module 3	Module 4	Module 5	Module 6	Module 7	Module 8	Module 9	Module 10	Module 11	Module 12	Module 13	Module 14	Module 15	Module 16
Vogels																
Broedvogels	Broedende vogels zijn langs de volledige lengte van de dijk te verwachten. Jaarrond beschermde nestplaatsen komen niet voor op de dijk, maar wel in de omgeving van de dijk (buiserd, gierzwaluw, kerkuil, roek).															
Zoogdieren																
Grondgebonden zoogdieren																
Noordse woelmuis				X	X		X								X	X
Waterspitsmuis					X										X	X
Bunzing				X	X											
Hermelijn			X	X	X	X					X		X	X	X	X
Wezel				X	X	X					X				X	X
Vleermuizen																
Gewone dwergvleermuis		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Meervleermuis			X	X			X	X						X	X	X
Laatvlieger			X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Rosse vleermuis							X						X	X	X	X
Ruige dwergvleermuis				X	X	X	X	X					X	X	X	X
Tweekleurige vleermuis													X		X	
Reptielen																
Ringslang				X	X								X	X	X	X
Amfibieën																
Rugstreeppad						X	X	X	X						X	

7 Effecten en toetsing

7.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk is inzichtelijk gemaakt welke beschermde soorten aanwezig zijn binnen de reikwijdte van de effecten van de Versterking. Dit is globaal gedaan om een beeld te krijgen van de aanwezigheid van beschermde soorten. Een overzicht van voor de toetsing relevante soorten is gegeven in Tabel 10.

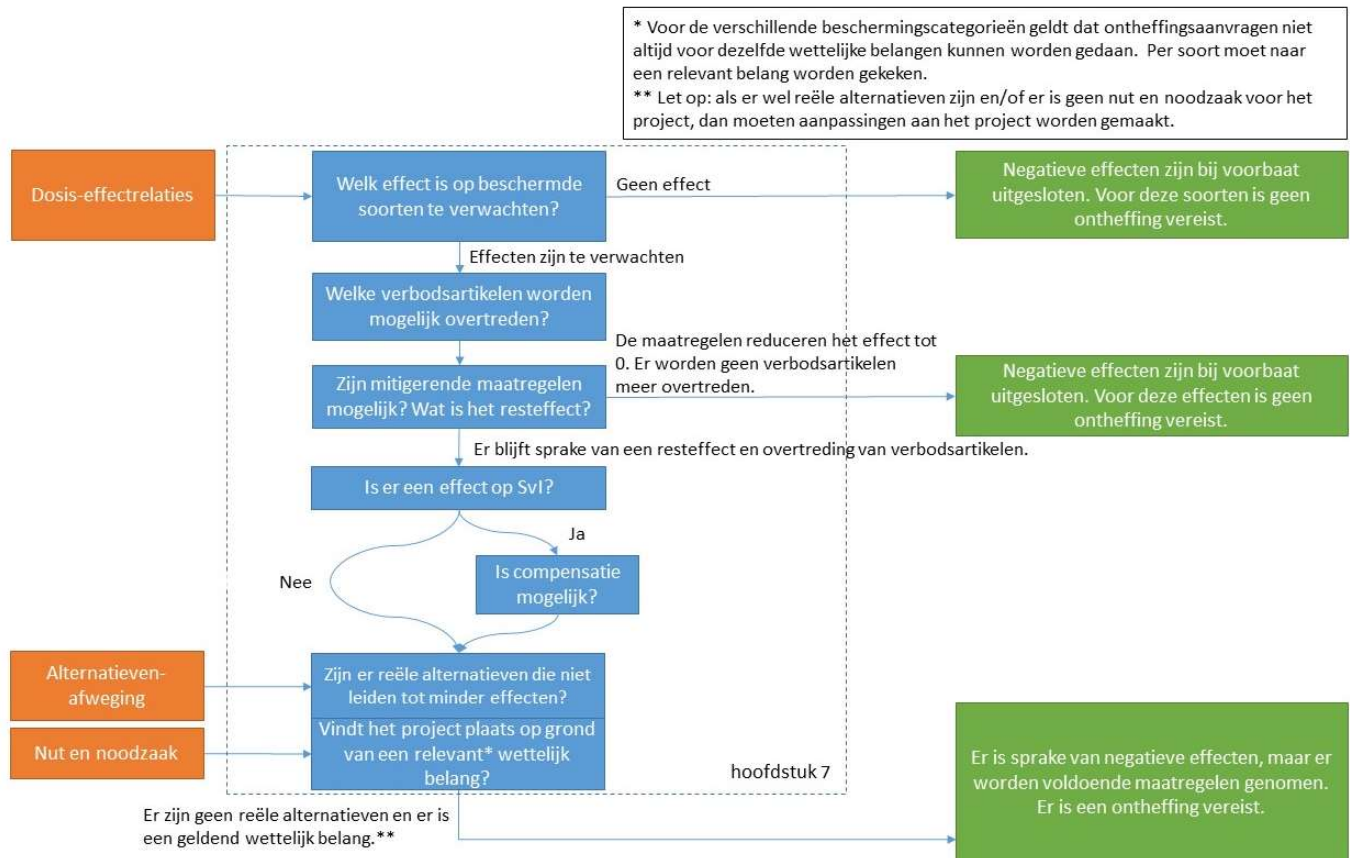
Tabel 10: Beschermingsstatus van soorten in de Wnb.

Soort		Beschermingsstatus Wnb
Vogels		Vogelrichtlijnsoort
Noordse woelmuis		Habitatrichtlijnsoort
Waterspitsmuis		Andere soort
Kleine marterachtigen	Bunzing	Andere soort
	Hermelijn	Andere soort
	Wezel	Andere soort
Meervleermuis		Habitatrichtlijnsoort
Overige vleermuissoorten	Gewone dwergvleermuis	Habitatrichtlijnsoort
	Laatvlieger	Habitatrichtlijnsoort
	Rosse vleermuis	Habitatrichtlijnsoort
	Ruige dwergvleermuis	Habitatrichtlijnsoort
	Tweekleurige vleermuis	Habitatrichtlijnsoort
Ringslang		Andere soort
Rugstreeppad		Habitatrichtlijnsoort

In dit hoofdstuk is de effectbeschrijving en toetsing uitgewerkt en is in meer detail ingegaan op de aanwezigheid van beschermde soorten. Het onderwerp van het hoofdstuk is schematisch weergegeven in Afbeelding 20. In dit hoofdstuk is de toetsing per soort of soortgroep uitgewerkt. Per soort(groep) is uitgewerkt:

- Op welke specifieke locatie de soort(groep) voorkomt.
- Een beschrijving van de effecten.
- Welke verbodsartikelen mogelijk worden overtreden.
- Te nemen mitigerende maatregelen.
- De staat van instandhouding en de effecten op deze staat van instandhouding.
- Indien effecten op de staat van instandhouding voorzien zijn: compenserende maatregelen.
- De noodzaak voor een ontheffing voor de soort(groep) en of wordt voldaan aan de voorwaarden die in de wet zijn opgenomen.

Aan het einde van het hoofdstuk is een overzicht van beschermde soort(groep)en en effecten opgenomen voor de ontheffingsaanvraag.



Abbeelding 20: Schematische weergave van het onderwerp van hoofdstuk 7. Zie voor het volledige overzicht afbeelding 13 in hoofdstuk 4.

7.2 Vogels

7.2.1 Relevante locatie

Vogels komen over de volledige lengte van het dijktraject voor. Het gaat hierbij om verschillende algemeen voorkomende soorten, maar ook soorten met een jaarrond beschermde nestplaats, die waarschijnlijk in de omgeving bij omgaande beplanting voorkomen, soorten die in bebouwing broeden, om moerasvogels die gebruik maken van de nabijgelegen moerassen, om weidevogels die broeden in de graslanden en om watervogels die langs de randen van open wateren broeden, zie ook bijlage 8.26. Voor geen van de soorten geldt dat de dijk zelf een specifiek broedbiotoop vormt.

7.2.2 Effectbeschrijving

Voor vogels dient een onderscheid te worden gemaakt tussen broedende en niet-broedende vogels. Vogels die niet broeden, ontvluchten het werkgebied bij aanvang van de werkzaamheden naar een rustiger plek in de directe omgeving, tenzij gewenning optreedt. Gezien de mobiliteit van vogels is het doden of verwonden van vogels die zich niet op een nest bevinden op voorhand uitgesloten. Ook is er geen sprake van mogelijke verstoring van niet-broedvogels, omdat het tijdelijk wegvlugten van vogels naar een rustige plek in de directe omgeving niet kan worden aangemerkt als een opzettelijke verontrusting. Na afronding van de werkzaamheden vormt de dijk ook weer een leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Er is dus geen sprake van wezenlijke

effecten op niet-broedende vogels. Daarom worden hierna alleen de effecten op broedende vogels of jonge vogels in het nest beschouwd.

Aanlegfase

Ruimtebeslag

Het is mogelijk dat als gevolg van de werkzaamheden de nestplaatsen van aanwezige vogels, inclusief broedsels en jonge individuen verloren gaan als vogels broeden binnen het werkgebied. Dit ruimtebeslag is tijdelijk: na afronding van de werkzaamheden zijn vergelijkbare mogelijkheden weer voor vogels aanwezig, naast nieuwe mogelijkheden. Effecten op vogels met een jaarrond beschermde nestplaats is uitgesloten, omdat deze niet binnen het werkgebied voorkomen. Dergelijke nestplaatsen komen binnendijs voor en functionele leefgebieden blijven voldoende beschikbaar. Voor bijvoorbeeld de buizerd, gierzwaluw, kerkuil en roek, die binnendijs broeden, blijven er voldoende alternatieve foerageergebieden binnendijs beschikbaar.

Verstoring op het land door geluid en beweging, Verlichting

De werkzaamheden en recreatie gaan gepaard met geluid, verlichting en optische verstoring en worden tegelijkertijd behandeld. Deze effecttypen treden niet los van elkaar op en leiden allemaal tot hetzelfde effect: verstoring. Het geluid, het licht en de optische verstoring van de werkzaamheden leiden tot verstoring van broedende vogels, indien de werkzaamheden in het broedseizoen plaatsvinden. Als gevolg daarvan neemt het broedsucces van vogels af voor de duur van de werkzaamheden.

Verstoring van vogels met een jaarrond beschermde nestplaats is alleen aan de orde voor foeragerende vogels. Jaarrond beschermde nesten bevinden zich niet in of langs de dijk. Verstoring van deze nesten is niet aan de orde, omdat deze van de werkzaamheden gescheiden zijn door wegen en bebouwing. Het werkgebied maakt wel deel uit van de functionele leefgebieden van bijvoorbeeld buizerd, gierzwaluw, kerkuil en roek, maar heeft geen specifieke, onvervangbare functie. Bij verstoring van het werkgebied blijven er voldoende alternatieve foerageergebieden binnendijs beschikbaar voor de duur van de werkzaamheden. Effecten van verstoring op vogels met een jaarrond beschermde nestplaats zijn uitgesloten.

Beheerfase

Geluid (op het land), verlichting en optische verstoring

In de beheerfase is er geen sprake van verstoring van broedende vogels. Broedvogels zullen zich vestigen op locaties waar zij niet te veel verstoring van recreatie ondervinden als gevolg van het gebruik van de recreatievoorzieningen, waardoor overtreding van de verbodsbepalingen niet aan de orde is. Op de oeverdijk ontstaan nieuwe broedmogelijkheden voor vogels. Broedvogels zullen zich vestigen op locaties waar zij niet te veel verstoring van recreatie ondervinden als gevolg van het gebruik van de recreatievoorzieningen op de oeverdijk. De ontwikkeling van steeds verder opgaande vegetatie gaat gepaard met het vestigen van steeds meer broedvogels, maar dit gebeurt gelijk met het gebruik van de nieuwe recreatieve voorzieningen. Daardoor treedt gewinning op en delen waar recreatie zeer intensief is, zijn weinig geschikt voor broedende vogels.

Effecten op vogels met een jaarrond beschermde nestplaats zijn ook tijdens de beheerfase uitgesloten, omdat deze nesten niet binnen het plangebied voorkomen. Dergelijke nestplaatsen komen binnendijs voor en functionele leefgebieden met een vergelijkbare functie blijven ook gedurende de beheerfase voldoende beschikbaar.

7.2.3 Overtreding verbodsbepalingen

Voor de soorten die onder de Vogelrichtlijn vallen, gelden de volgende verbodsbepalingen uit de Wnb (artikel 3.1):

- Lid 1. Het is verboden opzettelijk van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn te doden of te vangen.
- Lid 2. Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.
- Lid 3. Het is verboden eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te rapen en deze onder zich te hebben.
- Lid 4. Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te storen.
- Lid 5. Het verbod, bedoeld in het vierde lid, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

De werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van broedende vogels, verstoring en vernieling van nesten en broedsels en het doden van jonge vogels. Voor niet-broedende vogels is er mogelijk sprake van verstoring van een individu, maar niet iedere aanpassing aan een veranderende omgeving is een opzettelijke verstoring in de zin van de verbodsbepaling in artikel 3.1, vierde lid. Het tijdelijk wegvluchten van vogels naar een rustige plek in de directe omgeving kan niet worden aangemerkt als een opzettelijke verontrusting. Daarom is er bij het nemen van mitigerende maatregelen geen sprake van een wezenlijke verstoring. Dit betekent dat geen sprake is van een (mogelijke) overtreding van artikel 3.1, vierde lid. Bovendien moet er sprake zijn van een wezenlijke invloed op de staat van instandhouding en dit is niet het geval, zie bijlage 8.26. De overige effecten kunnen leiden tot overtreding van de verbodsbepalingen die zijn aangegeven in Tabel 11 als gevolg van verstoring van broedplaatsen.

Tabel 11: Mogelijke overtredingen van verbodsbepalingen voor vogels. Eventuele mitigerende en compenserende maatregelen zijn hierin niet meegenomen.

Soortgroep	Lid 1: Opzettelijk doden of vangen	Lid 2: Opzettelijk nesten en eieren vernieren en beschadigen	Lid 3: Eieren rapen	Lid 4: Opzettelijke verstoring, tenzij deze niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding
Vogels	X	X	X	

7.2.4 Mitigerende maatregelen

De volgende mitigerende maatregelen worden getroffen om effecten op broedende vogels te voorkomen:

- De werkzaamheden en bijbehorende activiteiten in het werkgebied beginnen voorafgaand het broedseizoen, hier wordt de periode 1 maart tot 1 augustus aangehouden. Door het uitvoeren van werkzaamheden wordt voorkomen dat vogels op locaties van de werkzaamheden en in de directe omgeving tot broeden komen. De werkzaamheden worden continu (onderbreking niet meer dan twee kalenderdagen) 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 kort¹³ 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.

- Het maaien beperkt zich tot het werkgebied tenzij anders aangegeven in andere maatregelen in het kader van soortbescherming: aangrenzende delen waar geen werkzaamheden plaatsvinden worden niet kort gemaaid of gekapt tenzij dit in een mitigerende maatregel expliciet is aangegeven. Broedende vogels in aangrenzende delen vestigen zich alleen als de werkzaamheden die beginnen voor het broedseizoen niet als verstorend ervaren worden.

Ook voor kale grond geldt dat dit mogelijk ook een broedplaats voor vogels (kale-grondbroeders) 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 afbeelding 21). Op het moment dat de werkzaamheden weer beginnen, moet de vlieger verwijderd worden. Het afwisselen van maatregelen zorgt ervoor dat de kans op gewinning minimaal blijft.



Afbeelding 21: 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, worden de werkzaamheden in de nabijheid van het nest gestaakt. Verder moeten de maatregelen zoals hiervoor beschreven blijvend genomen worden.

¹³ Let op dat daar waar de noordse woelmuis en waterspitsmuis voorkomen de vegetatie niet korter mag zijn dan 10 cm, zie § 7.3.4.

Het effect van de mitigerende maatregelen is tweeledig:

- Broedende vogels vestigen zich niet in het werkgebied of de directe omgeving, tenzij gewenning optreedt. Indien gewenning optreedt en vogels gaan broeden in de omgeving, is er geen sprake van verstoring of aantasting van nesten.
- Als broedvogels zich wel vestigen in het werkgebied of directe omgeving ondanks alle maatregelen, dan is gewenning opgetreden ten aanzien van de werkzaamheden en maatregelen. De maatregelen die bij vestiging worden genomen voorkomen dat de nesten en broedsels verdwijnen, waardoor de populatie op peil blijft en de functionaliteit van eventuele nesten behouden blijft. Depots kunnen ook juist voor vogels een aantrekkende werking hebben, omdat de werkzaamheden ook predatoren op afstand houden.

In beide gevallen is er geen sprake van overtreding van de verbodsbepalingen van de Wnb.

7.2.5 Staat van instandhouding

De staat van instandhouding verschilt per vogelsoort. Door het nemen van voornoemde maatregelen worden effecten op broedende vogels voorkomen en is het mogelijk voor vogels om uit te wijken. De vogelsoorten die aanwezig zijn, zijn in de gelegenheid om op een andere locatie te broeden of de staat van instandhouding vermindert niet door de tijdelijke afname van geschikt broedbiotoop. Dit is verder uitgewerkt in bijlage 8.26 van het bijlagenboek.

7.2.6 Compenserende maatregelen

Het is niet noodzakelijk om compenserende maatregelen te nemen. Er worden geen verbodsbepalingen overtreden.

7.2.7 Ontheffing

Voor zowel broedende als niet-broedende vogels is er geen sprake van doden, vangen, vernielen of beschadigen van nesten, dal wel opzettelijke verstoring van individuen die van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding, zolang de mitigerende maatregelen als hiervoor voorgesteld worden genomen. In dat geval is geen ontheffing nodig, omdat er geen verbodsbepalingen overtreden worden.

7.3 Noordse woelmuis en waterspitsmuis

De noordse woelmuis is een Habitatrichtlijnsoort en de waterspitsmuis is een Andere soort. Ondanks de verschillende beschermingsregimes, worden beide soorten in deze paragraaf samen behandeld, omdat de leefgebieden van deze soorten overlappen en daardoor veel aspecten voor beide soorten overeenkomen.

7.3.1 Relevante locatie

In tabel 12 is weergegeven in welke modules waarnemingen zijn gedaan van de waterspitsmuis en de noordse woelmuis.

Tabel 12: Overzicht van modules met waarnemingen van beschermde grondgebonden zoogdieren langs het dijktraject. Voor de noordse woelmuis en waterspitsmuis zijn alleen gegevens relevant van maximaal drie jaar oud.

Beschermde soort	Module 1	Module 2	Module 3	Module 4	Module 5	Module 6	Module 7	Module 8	Module 9	Module 10	Module 11	Module 12	Module 13	Module 14	Module 15	Module 16
Grondgebonden zoogdieren																
Noordse woelmuis				X*	X		X*								X	X**
Waterspitsmuis					X										X**	X

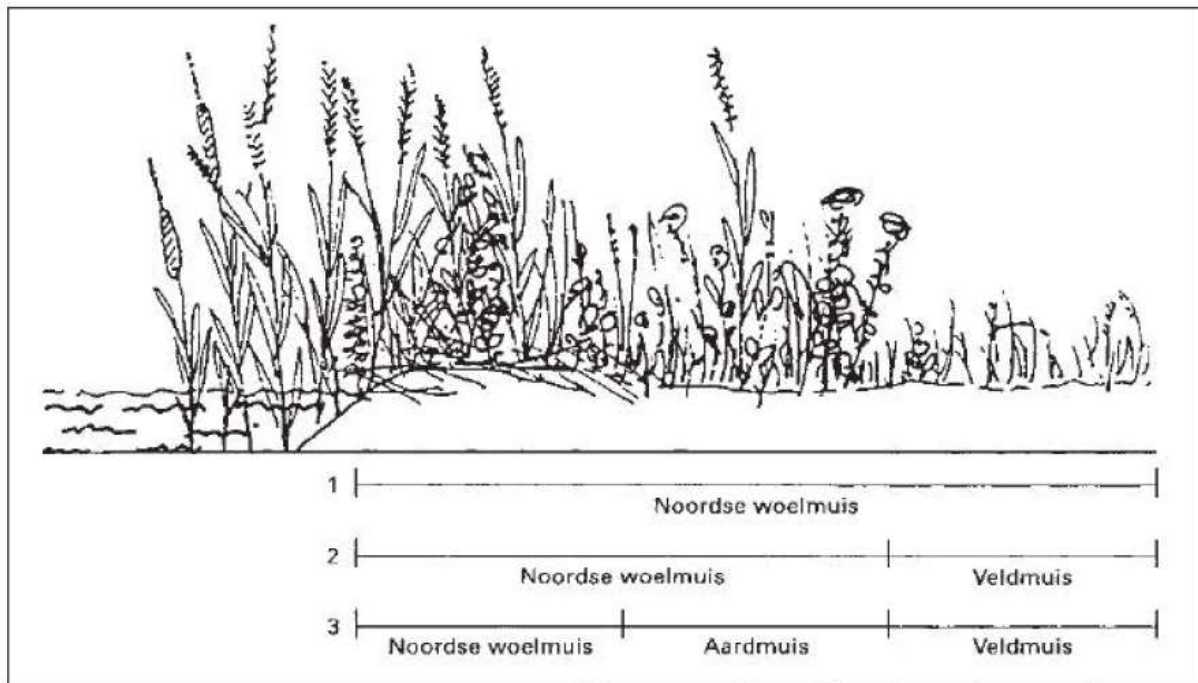
*Soort is tijdens onderzoeken voor de dijkversterking niet overal gevangen, maar waarnemingen uit de NDFF zijn binnen de termijn van 3 jaar gedaan: aangenomen wordt dat de soort nog voorkomt op de locaties uit de NDFF in aanvulling op waar de soort gevangen is.

**Beide soorten komen voor in Polder IJdoorn. Waterspitsmuis is waargenomen in het moeras voor de haven van Durgerdam (module 16) en noordse woelmuis in Polder IJdoorn (module 15). Op basis van de recente gegevens wordt aangenomen dat beide soorten dan ook in beide modules voorkomen gezien de samenhang van deze leefgebieden.

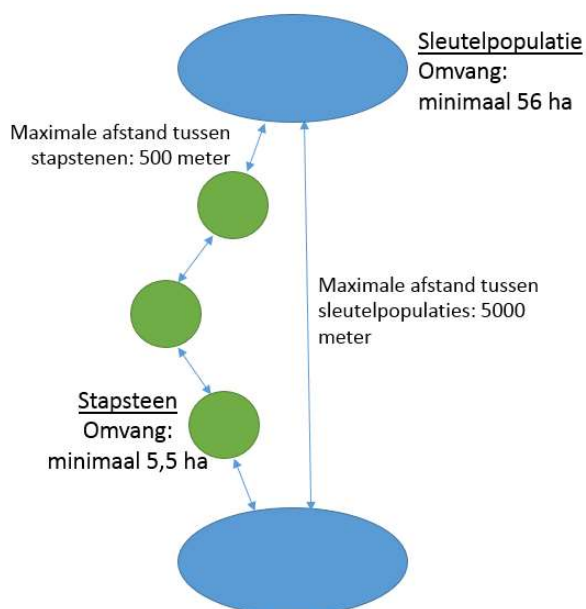
Noordse woelmuis

De noordse woelmuis kan in verschillende biotopen voorkomen. Belangrijk is jaarronde dekking door vegetatie en variatie in de vegetatie. Vegetatie met veel struiken en bomen wordt gemeden. Bepalend voor de aanwezigheid is de afwezigheid van concurrentie, in het bijzonder van aardmuis en veldmuis. Indien concurrenten in de omgeving voorkomen, beperkt de aanwezigheid van noordse woelmuis zich tot de vochtige tot natte gebieden met veel dynamiek in waterstand en beheer, zoals rietlanden en in drassige, extensief gebruikte hooi- en weilanden (RVO, 2014b). Bovenstaande is schematisch weergegeven in afbeelding 22; hierin is weergegeven van welke leefgebieden concurrerende soorten gebruik maken. Bij de aanwezigheid van meer individuen van concurrerende soorten, trekt de noordse woelmuis zich terug naar de natste delen van leefgebieden. Uit verspreidingsgegevens blijkt dat de veldmuis voorkomt in het plangebied.¹⁴ Dit betekent dat de leefgebieden van de noordse woelmuis zich beperken tot de natte ruige delen van de potentiële leefgebieden. In drogere gebieden concurreert de veldmuis de noordse woelmuis weg. Dit blijkt ook uit de veldinventarisaties en verspreidingsgegevens. Hieruit blijkt dat de noordse woelmuis zowel binnendijs als buitendijs is aangetroffen in de natste delen met opgaande vegetatie: de moerassen die langs de dijk aanwezig zijn. Hier zijn geïsoleerde leefgebieden voor deze soort ontstaan. Zie voor meer informatie over de omvang en samenhang van leefgebieden van de noordse woelmuis Afbeelding 23.

¹⁴ <http://www.telmeel.nl/index.php?c=info&mm=spinfo&taxid=8496134&m=chart&scinames=0&year=2008&endyear=2020>



Afbeelding 22: Schematische weergave van het mogelijke voorkomen van de noordse woelmuis en concurrenten (uit RVO, 2014b).



Algemeen noordse woelmuis

- Ratio $\sigma : \varnothing = 4 : 6$
- Territorium van reproducerende $\varnothing$: gemiddeld 380 m², maximaal 500 m²
- Territorium dominante σ : gemiddeld 800 m², maximaal 3900 m²
- Overlap territoria dominante σ : <10%
- Omvang gebied duurzame populatie: 7,5 ha (150 reproducerende $\varnothing$), bij uitwisselingsmogelijkheden kan dit kleiner zijn (zie sleutelpopulatie).
- Bij goed ontsloten gebieden kan één bepaalde familie dominant aanwezig zijn in de verschillende leefgebieden. Geïsoleerde leefgebieden hebben verschillende families en hebben dus meer genetische variatie.
- Barrières tussen leefgebieden zijn:
 - Waterwegen met steile en/of verharde randen
 - Wegen met > 3000 verkeersbewegingen/dag en/of >4 rijbanen.

Afbeelding 23: Informatie over leefgebieden van noordse woelmuizen. Een schematische weergave geeft de verhouding tussen leefgebieden weer. Informatie is afkomstig van Witte, in prep. Het leefgebied van een mannetje overlapt dat van meerdere vrouwtjes (RVO, 2014b).

Waterspitsmuis

De leefgebieden van de waterspitsmuis zijn in en langs schoon, niet te voedselrijk, vrij snelstromend tot stilstaand water met een goed ontwikkelde watervegetatie en ruig begroeide oevers. De waterspitsmuis komt voor bij beken, rivieren, sloten, plassen en plaatsen waar kwel aanwezig is. Randvoorwaarden voor aanwezigheid zijn een dekkende vegetatie, de aanwezigheid van water binnen 500 meter, schuilmogelijkheden langs de oever en de opbouw en structuur van de strooisellaag. Prooi wordt zowel in het water als op het land gezocht. De waterspitsmuis leeft solitair, mannetjes en vrouwtjes leven gescheiden. Territoria zijn langgerekt en lopen evenwijdig aan de oever. In veengebieden met kleine slootjes heeft het leefgebied dimensies van 75 cm bij 250 meter.¹⁵ Als geen duidelijke oevers aanwezig zijn, worden dichtheden van 1-20 dieren/ha aangehouden. Het aantal dieren in een gebied kan namelijk sterk schommelen. Aantallen zijn afhankelijk van de voedselrijkdom en het seizoen (Natuurpunt, z.j.). Een expert van de Zoogdierverseniging heeft aangegeven dat de waterspitsmuis een mobiele soort is. De soort maakt gebruik van vergelijkbare leefgebieden als de noordse woelmuis. Wanneer de noordse woelmuis gebieden kan bereiken, dan is dit zeker het geval voor de waterspitsmuis.

7.3.2 Effectbeschrijving

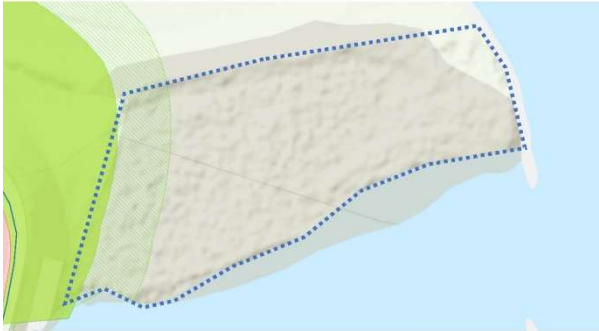
Aanlegfase

Ruimtebeslag

Als gevolg van de aanpassingen van de dijk, is er sprake van ruimtebeslag op leefgebieden van de waterspitsmuis en de noordse woelmuis. Dit ruimtebeslag is voor een deel permanent van aard. Er is sprake van verlies van leefgebieden. Aan de hand van het ontwerp is het oppervlakteverlies van leefgebieden bepaald, zie Tabel 13 voor een beschrijving van het effect van ruimtebeslag.

¹⁵ <http://www.zoogdierverseniging.nl/de-waterspitsmuis-neomys-fodiens>

Tabel 13: Ruimtebeslag leefgebied noordse woelmuis en waterspitsmuis

Module	Primaire leefgebied (binnen de blauwe onderbroken lijn) en ruimtebeslag door de Versterking (groen, egaal = permanent, groen, gearceerd = tijdelijk)	Effect van ruimtebeslag (aantal territoria is het gemiddeld aantal uitgerekend: aantallen fluctueren)
4		Het huidige leefgebied heeft een omvang van 3.700 m² (0,4 ha). Deze omvang heeft de potentie voor gemiddeld 4σ/ 9♀territoria van noordse woelmuizen. Het gebied is te klein als stapsteen (minimaal 5,5 ha), maar staat direct in verbinding met de moerassen aan de zuidkant van de sluis en verder naar het zuiden. Deze moerassen vormen ook potentiële leefgebieden van de noordse woelmuis, waardoor het leefgebied zich niet beperkt door het hiernaast gemarkeerde stuk. Er vindt uitwisseling tussen gebieden plaats, omdat het gebied zelf te klein is om zelfstandig een bestendige populatie te herbergen (minimaal 7,5 ha). Het ruimtebeslag is 650 m². Dit is 18% van dit leefgebied en leidt tot een afname van gemiddeld twee territoria van een vrouwtje en mogelijk één territorium van een mannetje. Het gaat hier grotendeels om tijdelijk ruimtebeslag: na de werkzaamheden kan het leefgebied zich weer ontwikkelen in de werkstrook. Een effect van ruimtebeslag op de populatie is uitgesloten: er is mogelijk wel sprake van tijdelijk verlies van territoria maar het gebied is te klein als stapsteen (minimaal 5,5 ha) en een sleutelpopulatie (minimaal 56 ha, voor duurzame populatie is een oppervlakte van 7,5 ha nodig). De huidige functie van het gebied is beperkt en blijft behouden. Uitwisseling met de omgeving blijft ook mogelijk. Het is echter niet uitgesloten dat een enkele noordse woelmuis nabij de dijk wordt gedood tijdens de werkzaamheden.

Module	Primaire leefgebied (binnen de blauwe onderbroken lijn) en ruimtebeslag door de Versterking (groen, egaal = permanent, groen, gearceerd = tijdelijk)	Effect van ruimtebeslag (aantal territoria is het gemiddeld aantal uitgerekend: aantallen fluctueren)
4		Het huidige leefgebied heeft een omvang van 10.000 m² (1,0 ha). Deze omvang heeft de potentie voor gemiddeld 12♂/ 26♀territoria van noordse woelmuizen. Het gebied is te klein als stapsteen (minimaal 5,5 ha), maar staat waarschijnlijk in verbinding met moerassen die noordelijk en zuidelijk van deze strook zijn gelegen. Er vindt uitwisseling tussen gebieden plaats, omdat het gebied zelf te klein is om zelfstandig een bestendige populatie te herbergen (minimaal 7,5 ha). Het ruimtebeslag is 150 m² aan de noordkant van de strook. Het gaat hier om tijdelijk ruimtebeslag: na de werkzaamheden kan het leefgebied zich weer ontwikkelen in de werkstrook. Een effect van ruimtebeslag op de populatie is uitgesloten: het ruimtebeslag is heel beperkt en is kleiner dan de omvang van een territorium. De huidige functie van het gebied is beperkt en blijft behouden. Uitwisseling met de omgeving blijft ook mogelijk. Het is echter niet uitgesloten dat een enkele noordse woelmuis nabij de dijk wordt gedood tijdens de werkzaamheden.

Module	Primaire leefgebied (binnen de blauwe onderbroken lijn) en ruimtebeslag door de Versterking (groen, egaal = permanent, groen, gearceerd = tijdelijk)	Effect van ruimtebeslag (aantal territoria is het gemiddeld aantal uitgerekend: aantallen fluctueren)
5		Aan beide zijden van de dijk liggen moerassen. Hoewel hieronder een onderscheid is gemaakt in binnendijks en buitendijks, vindt gezien de nabije ligging tussen de gebieden wel uitwisseling plaats. De Versterking leidt binnendijks niet tot ruimtebeslag en effecten van ruimtebeslag zijn uitgesloten. Het huidige leefgebied aan de buitenzijde heeft een omvang van 6,3 ha. Deze omvang heeft de potentie voor gemiddeld 78♂/ 165♀ territoria van noordse woelmuizen en 6-126 territoria voor waterspitsmuizen (zonder dat het leefgebied aan de binnenzijde is meegerekend). De grootte van het gebied maakt dat het potentiële functie heeft als stapsteen (minimaal 5,5 ha). Gezien de beperkte omvang kan worden uitgegaan dat er uitwisseling vanuit andere gebieden plaatsvindt en dat het gebied dus bijdraagt aan uitwisseling, maar niet zelfstandig een bestendige populatie kan herbergen. Het ruimtebeslag op potentieel leefgebied beslaat 7000 m² (0,7 ha). Dit is 12,7% van de functionele eenheid. Het effect is een afname van gemiddeld 9♂/ 18♀ territoria van noordse woelmuizen en 0-14 territoria van waterspitsmuizen. De mogelijkheden voor de functie als stapsteen blijven bestaan, omdat de afname niet zorgt dat het oppervlakte onder de 5,5 ha komt. Er worden geen nieuwe barrières opgeworpen en het moeras aan de binnenzijde blijft onaangetast. De functie van het gebied neemt niet af, uitwisseling met de omgeving blijft in dezelfde mate mogelijk en de populatie neemt beperkt af. De populatie noordse woelmuizen in het gebied komt niet in gevaar door de werkzaamheden. Het is echter niet uitgesloten dat een enkele noordse woelmuis nabij de dijk wordt gedood tijdens de werkzaamheden.

Module	Primaire leefgebied (binnen de blauwe onderbroken lijn) en ruimtebeslag door de Versterking (groen, egaal = permanent, groen, gearceerd = tijdelijk)	Effect van ruimtebeslag (aantal territoria is het gemiddeld aantal uitgerekend: aantallen fluctueren)
7		De Versterking leidt niet tot ruimtebeslag op leefgebied van de noordse woelmuis. Omdat niet in de leefgebieden gewerkt wordt, is de kans op slachtoffer minimaal en hoogstens incidenteel.
15		Het huidige leefgebied heeft een omvang van 17,2 ha. Deze omvang heeft de potentie voor gemiddeld 215♂ / 452♀ territoria van noordse woelmuizen en 17-344 territoria van waterspitsmuizen. De grootte van het gebied maakt dat hier kan worden uitgegaan van een (grote) stapsteen van de noordse woelmuis. Uitgangspunt is dat zich in het gebied een duurzame populatie bevindt (minimaal 7,5 ha). Het ruimtebeslag beperkt zich tot een smalle strook aan de noordkant en een deel van het schiereiland aan de noordoostkant. Het verlies is marginaal (0,14 ha van in totaal 17,2 ha). Het overblijvende deel is groot genoeg om de functie als stapsteen te blijven vervullen en om een duurzame populatie te herbergen. Gezien de zeer beperkte omvang van het ruimtebeslag en de mogelijkheden tot herstel, is er geen effect van ruimtebeslag op de populaties van noordse woelmuizen en waterspitsmuis. Het is niet uitgesloten dat een enkele noordse woelmuis en/of waterspitsmuis nabij de dijk gedood wordt tijdens de werkzaamheden.

Uit Tabel 13 is de conclusie dat de werkzaamheden leiden tot (mogelijke) effecten op de noordse woelmuis en de waterspitsmuis. Het gaat om ruimtebeslag op leefgebieden. Hierbij gaat de huidige functie van gebieden echter niet verloren: effecten op de metapopulatie (het netwerk van populaties) zijn uitgesloten. De werkzaamheden kunnen wel leiden tot het doden van aanwezige individuen van de noordse woelmuis en waterspitsmuis.

Verstoring op het land door geluid en beweging

Ten aanzien van verstoring is voor beide soorten het volgende relevant:

- Noordse woelmuis: Ruimtebeslag en versnippering zijn leidende effecten voor deze soort. Er is nog geen onderzoek beschikbaar waaruit blijft dat de noordse woelmuis gevoelig is voor verstoring door geluid en beweging. In de soortenstandaard zijn ook geen maatregelen opgenomen ten aanzien van deze effecten (RVO, 2014b). Wezenlijke effecten als gevolg van verstoring zijn voor de noordse woelmuis uitgesloten.
- De waterspitsmuis is een soort die zich letterlijk dood kan schrikken van plotseling hard geluid.¹⁶ Er is geen sprake van plotseling hard geluid. De machines naderen de leefgebieden en produceren continu geluid. Over het effect van geluid op de waterspitsmuis is verder weinig bekend.¹⁷ Aangezien de soort voorkomt nabij gebieden met verstoring (nabij haven Durgerdam) en verstoring niet als kritisch punt is aangemerkt (vernietiging van hun leefgebied door onder andere de aanleg van waterwegen, de drainage van landerijen, het verwijderen van oevervegetatie en watervervuiling zijn kritisch¹⁸), is vernietiging van leefgebieden bepalend voor de aanwezigheid van de populatie en niet verstoring. Verstoring door de werkzaamheden heeft geen wezenlijk effect op de waterspitsmuis.

Beheerfase

Verstoring op het land door geluid en beweging

Zowel de noordse woelmuis en waterspitsmuis komen voor in die delen waar al nabij fietspaden zijn gelegen of gerecreëerd wordt (nabij de haven van Durgerdam). Eventuele nieuwe recreatievoorzieningen lopen niet dwars door de leefgebieden. Effecten als gevolg van verstoring door recreatie zijn uitgesloten.

Connectiviteit/versnippering

Als beschreven onder de aanlegfase, leiden de werkzaamheden niet tot het verlies van sleutelpopulaties of stapstenen. Dit betekent dat de connectiviteit als in de huidige situatie gegarandeerd blijft. Daarnaast zijn er twee ontwikkelingen die invloed hebben op de connectiviteit:

- 1) de nieuwe oeverdijk en de mogelijke leefgebieden die zich daarop ontwikkelen en
- 2) de nieuwe oeverzone en de functie die deze heeft voor noordse woelmuizen en waterspitsmuizen.

Aanleg van de oeverdijk leidt tot het ontstaan van een nieuw leefgebied voor de noordse woelmuis en waterspitsmuis. Aan de binnenkant van de oeverdijk ontstaat moeras, dat een nieuw leefgebied vormt voor de noordse woelmuis en waterspitsmuis. De verwachting is dat deze gebieden na afronding van de werkzaamheden na enkele jaren gekoloniseerd worden. Voor deze soorten is een volledig ontwikkeld moeras in principe niet nodig, maar een vochtige vegetatie met een goed

¹⁶ <http://www.zoogdiervereniging.nl/de-waterspitsmuis-neomys-fodiens>

¹⁷ <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/effectenindicatorsoortenappl.aspx?subj=soorten#effectenmatrix>

¹⁸ <http://www.zoogdiervereniging.nl/de-waterspitsmuis-neomys-fodiens>

ontwikkelde strooisellaag is wel noodzakelijk en na ontwikkeling is wel een aantal jaren nodig (verwachting is hier na 5 jaar) voordat dit aanwezig is. De moerassen hebben een grootte van 6,5 ha. Hiermee kan het een functie vervullen als stapsteen, waarvoor geldt dat de minimale grootte 5,5 ha moet zijn. Noordse woelmuizen kunnen zich zwemmend en lopend verplaatsen en op die manier het leefgebied koloniseren. Hoewel zogende dieren en juvenielen per dag niet meer dan 150 meter per nacht afleggen, is het voor subadulten en niet-zogende adulten mogelijk om een afstand van 800 meter per nacht af te leggen¹⁹. De oeverdijk en de bekende populatie noordse woelmuizen bevinden zich echter op een grotere afstand van elkaar dan 800 meter. Toch is het aannemelijk dat geschikte omstandigheden op de oeverdijk gekoloniseerd worden, zie ook Afbeelding 24:

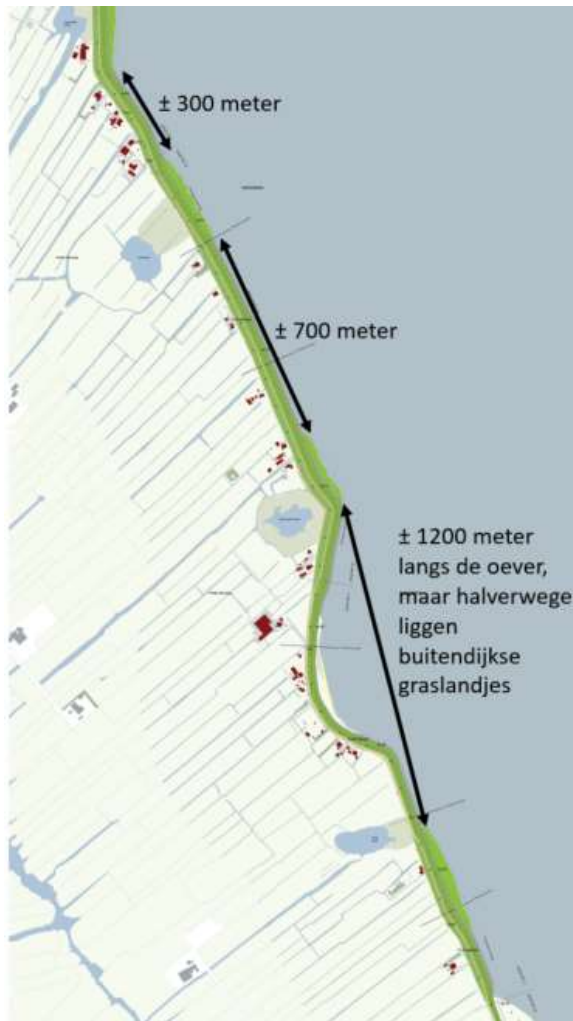
- De populatie van de noordse woelmuizen is aangetroffen aan de zuidkant van het voorland. Het gehele voorland bestaat echter uit natte graslanden met een uitgebreid netwerk van sloten. De aanwezigheid van dieren beperkt zich hierdoor niet alleen tot de zuidkant van het voorland: de noordse woelmuizen kunnen verder naar het noorden voorkomen. In dat geval zijn ze binnen het bereik van de oeverdijk: rechtstreeks zwemmend ligt de oeverdijk binnen 800 meter van het voorland.
- Om de Bedijkte Waal ligt een moeras. Dit moeras kan als tussenstop dienen voor migrerende woelmuizen. Als structurele stapsteen is het moeras te klein, maar binnendijks zijn ook veel sloten en natte graslanden gelegen die kunnen dienen als tussenstop. Kortom: er zijn voldoende mogelijkheden voor noordse woelmuizen om in meerdere etappes naar de oeverdijk te komen.



Afbeelding 24: Mogelijke migratieroute van noordse woelmuizen naar de oeverdijk. Met blauwe cirkels zijn de leefgebieden/tussenstops naar het moeras in het tussenwater gegeven.

¹⁹ Als aangegeven in Afbeelding 23 is de maximale afstand tussen stapstenen 500 meter. Bij stapstenen kan er structurele uitwisseling plaatsvinden. De afstand van 800 meter is aangehouden als een maximale afstand waarover kolonisatie plaatsvindt, niet zozeer structurele uitwisseling.

Waterspitsmuizen zijn mobieler dan noordse woelmuizen: als het mogelijk is voor noordse woelmuizen om een leefgebied te bereiken, dan geldt dit zeker voor waterspitsmuizen. Naast de oeverdijk is ook voorzien in een moeraszone aan de buitenzijde van de dijk bij Zeevang. Het binnenland van Zeevang bestaat voornamelijk uit weidegebieden met her en der langs de dijk braken met moerassen. Deze moerasgebieden liggen geïsoleerd tussen de graslanden. Een moeraszone aan de buitenkant van de dijk in combinatie met ruigere vegetatie aan de binnenzijde van de dijk vormen een geschikte verbindingszone voor de moerassen langs de dijk. Afbeelding 25 laat de afstanden tussen de voorlandjes zien. Voor subadulten en niet-zogende adulten is het mogelijk om een afstand van 800 meter per nacht af te leggen. De afstand tussen de voorlandjes is dusdanig dat het mogelijk is om gebruik van te maken tijdens migratie. Hiermee leidt de Versterking tot een verbetering van de connectiviteit in het gebied en tot een verbetering van de verbinding van de populaties in Zeevang. Conclusie: de Versterking leidt tot een verbetering van de connectiviteit voor de populaties van noordse woelmuis en waterspitsmuis.



Afbeelding 25: Afstanden tussen de voorlandjes. De afstanden zijn kleiner dan de 800 meter die subadulten en niet-zogende adulten per nacht kunnen afleggen. Tussen de twee meest zuidelijke voorlanden lijkt de afstand groter, maar halverwege is een nat grasland gelegen, wat ook geschikt is als leefgebied, waarmee de afstand dus overbrugbaar is.

7.3.3 Overtreding verbodsbepalingen

De noordse woelmuis is een Habitatrichtlijnsoort. Voor deze soorten gelden de volgende verbodsbepalingen (artikel 3.5):

- Lid 1. Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.
- Lid 2. Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.
- Lid 3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
- Lid 4. Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.
- Lid 5. Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te onwortelen of te vernielen.

De waterspitsmuis is een zogenoemde 'Andere soort' en voor deze soorten gelden de volgende verbodsbepalingen (artikel 3.10,):

Volgens artikel 3.5, eerste, vierde en vijfde lid, is het verboden:

- in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen;
- de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel a opzettelijk te beschadigen of te vernielen, of
- vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te onwortelen of te vernielen.

De werkzaamheden leiden tot het (mogelijk) doden van individuen van de noordse woelmuis en waterspitsmuis en het vernielen van verblijfplaatsen. Er is geen sprake van verstoring, omdat deze soorten niet gevoelig zijn voor verstoring. Overige effecten kunnen leiden tot het overtreden van de verbodsbepalingen die zijn weergegeven in Tabel 14 en Tabel 15.

Tabel 14: Mogelijke overtredingen van verbodsbepalingen voor de noordse woelmuis. Eventuele mitigerende en compenserende maatregelen zijn hierin niet meegenomen.

Soortgroep	Lid 1: Opzettelijk doden of vangen	Lid 2: Opzettelijk verstoren	Lid 3: Eieren opzettelijk vernielen of rapen	Lid 4: Beschadigen of vernielen voortplantingsplaatsen of rustplaatsen	Lid 5: Opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, onwortelen of vernielen planten
Noordse woelmuis	X			X	

Tabel 15: Mogelijke overtredingen van verbodsbepalingen voor de waterspitsmuis. Eventuele mitigerende en compenserende maatregelen zijn hierin niet meegenomen.

Soortgroep	a. Opzettelijk doden of vangen	b. Opzettelijk beschadigen of vernielen voortplantings- of rustplaatsen	c. Opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, onwortelen of vernielen
Waterspitsmuis	X	X	

7.3.4 Mitigerende maatregelen

Het is noodzakelijk om maatregelen te nemen om effecten op de noordse woelmuis en de waterspitsmuis zoveel mogelijk te voorkomen. De volgende maatregelen zijn van toepassing voor de gebieden waar het werkgebied overlapt met de groene onderbroken lijn in Tabel 13:

- 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 meteen 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 zijn toegestaan voor vegetaties waar de noordse woelmuis of waterspitsmuis voorkomt, zie Tabel 13 voor deze gebieden. Voor de overige delen van de dijk geldt deze beperking niet.

Het nemen van maatregelen voorkomt overtreding van de verbodsbepaling gericht op het doden van individuen (artikel 3.5 lid 1 en artikel 3.10 lid 1 onder a), omdat de delen waar gewerkt wordt gecontroleerd ongeschikt worden gemaakt. Bij het nemen van deze maatregelen is er echter nog steeds sprake van afname van leefgebieden en het overtreden van deze verbodsbepaling (artikel 3.5 lid 4 en artikel 3.10 lid 1 onder b) wordt derhalve niet voorkomen met deze mitigerende maatregel. Het is echter niet noodzakelijk om compenserende maatregelen te nemen voor het verlies: de effecten zijn tijdelijk en de aanwezige populaties worden niet aangetast door de werkzaamheden.

7.3.5 Staat van instandhouding

Noordse woelmuis

De trend die de populatie van de noordse woelmuis vertoont is dat deze matig afneemt.²⁰ De soort staat op de Rode Lijst als kwetsbaar.²¹ Watervervuiling en verdroging van geschikt leefgebied zijn bedreigingen voor deze soort. De soort heeft veel concurrentie van de aardmuis en veldmuis, dus wanneer leefgebieden minder geïsoleerd raken door water, wordt de noordse woelmuis weg geconcentreerd. Ook intensiever landgebruik, afname van moeras, vervuiling en recreatie hebben een nadelige invloed op de populatie gehad.²²

Het gaat naar verwachting langs de dijk om kleine geïsoleerde populaties die binnendijks mogelijk enige uitwisseling hebben met populaties verder in het binnenland. Buitendijks gaat het om voornamelijk kleine, geïsoleerde populaties. De aanwezige populaties langs de dijk verdwijnen niet, zelfs als er sprake is van een aantasting. Stroken van het leefgebied verdwijnen, maar als in de effectbeschrijving beschreven leidt dit niet tot het verloren gaan van aanwezige populaties of functies. Het gaat hier bovendien om de stroken die het dichtst bij de dijk liggen en over het algemeen het droogst zijn. De leefgebieden voor lokale populaties blijven aanwezig ook voor de duur van de werkzaamheden. De werkzaamheden leiden tot een tijdelijke verkleining van leefgebieden van de noordse woelmuis. Wanneer naar de totale effecten wordt gekeken (zie voor de effecten per deelgebied Tabel 13) dan geldt voor de noordse woelmuis dat er sprake is van een afname van territoria van gemiddeld 9 mannetjes en 19 vrouwtjes. Dit is op een totaal van

²⁰ <http://www.zoogdiervereniging.nl/node/261>

²¹ Staatscourant 2009/13201

²² http://mineleni.nederlandsesoorten.nl/get?site=eleni.db&view=eleni.db&page_alias=soort&sid=520

territoria van 297 voor vrouwtjes en 626 voor mannetjes. In deze berekening gaat het alleen om de territoria die langs de dijk liggen én aangetast worden. Bovendien blijkt uit Tabel 13 dat indien de gebieden potentiële stapstenen zijn, dat deze functie door het tijdelijk ruimtebeslag niet wordt aangetast.

Langs en van de dijk liggen meer leefgebieden en meer territoria (blijkt uit gegevens uit de NDFF). Het effect is op schaal van de dijkwerkzaamheden al beperkt en gezien vanuit de streek is het effect zeker klein. Effecten op de staat van instandhouding zijn uitgesloten. Daarnaast wordt op de oeverdijk een moeras gecreëerd waar de soort zich op termijn kan vestigen. De staat van instandhouding komt niet in gevaar als gevolg van de dijkwerkzaamheden.

Waterspitsmuis

De waterspitsmuis is in Nederland bedreigd en staat op de Rode lijst als kwetsbaar.²³

Zoogdierteskundigen gaan ervan uit dat de waterspitsmuis de afgelopen decennia sterk in aantal en verspreiding is afgenomen door watervervuiling, het verdwijnen van onverharde oevers en beekkanalisatie.²⁴ Deze laatste twee factoren lijken echter voor de populatie in de Noord-Hollandse polders minder te gelden. Langs de dijk gaat het naar verwachting om kleine populaties waarin uitwisseling plaatsvindt met andere populaties, ook in het binnenland. De werkzaamheden leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden van de waterspitsmuis. Wanneer naar de totale effecten wordt gekeken (zie voor de effecten per deelgebied Tabel 13) dan geldt voor de waterspitsmuis dat er sprake is van een afname van territoria van minimaal 0 tot maximaal 14 dieren. Dit is op een totaal van territoria van 23 (uitgaande van 1 dier per ha) tot 470 (uitgaande van de 20 dieren per ha). Hierbij gaat het alleen om de territoria die langs de dijk liggen én aangetast worden. Langs en van de dijk liggen meer leefgebieden en meer territoria. Het effect is op schaal van de dijkwerkzaamheden al beperkt en gezien vanuit de streek is het effect zeker klein. Effecten op de staat van instandhouding zijn uitgesloten.

De waterspitsmuis is mobieler dan de noordse woelmuis en hier wordt dan ook de vuistregel aangehouden dat als habitats bereikbaar zijn voor noordse woelmuizen, dat dit ook door de waterspitsmuizen zal gebeuren.

7.3.6 Compenserende maatregelen

Het is niet noodzakelijk om compenserende maatregelen te nemen. Er zijn geen effecten voorzien die leiden tot een permanent effect op de populatie.

7.3.7 Ontheffing

Aangezien effecten op de noordse woelmuis en waterspitsmuis niet volledig te voorkomen zijn, is het noodzakelijk om een ontheffing aan te vragen. Hierbij gaat het om een ontheffing van artikel 3.5, lid 1, en 3.5, lid 4, van de Wnb voor de noordse woelmuis en artikel 3.10, lid 1, onder a, en 3.10, lid 1, onder b, van de Wnb voor de waterspitsmuis. Voordat een ontheffing kan worden verkregen moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan. Deze voorwaarden staan in de volgende tekst uitgewerkt.

Andere bevredigende oplossing

Er zijn geen andere bevredigende oplossingen voor de effecten op de leefgebieden. Het is noodzakelijk om de dijk aan te passen, omdat deze onveilig is. Er zijn geen andere locaties waar dit kan gebeuren om het probleem op te lossen. Alle werkzaamheden aan de dijk leiden tot

²³ <http://www.zoogdiervereniging.nl/node/240>

²⁴ http://mineleni.nederlandsesoorten.nl/get?site=eleni.db&view=eleni.db&page_alias=soort&sid=539

ruimtebeslag op de aanliggende moerassen. Al het mogelijke is al gedaan om het ruimtebeslag in de moerassen zoveel mogelijk te beperken en de functie van de moerassen voor de populaties noordse woelmuizen en waterspitsmuizen wordt dan ook niet wezenlijk aangetast. Er zijn geen andere bevredigende oplossingen die leiden tot minder effecten op noordse woelmuizen en waterspitsmuizen.

Wettelijk belang

Een ontheffing voor Habitatrichtlijnsoorten kan uitsluitend worden verleend als een wettelijk belang gediend is met de Versterking. In dit geval gaat het om het volgende belang:

- 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. Het dijktraject Hoorn-Amsterdam maakt onderdeel uit van een ring van waterkeringen die Noord-Holland boven het Noordzeekanaal tegen overstroming beschermt. Volgens de Waterwet hoort dit gebied beschermd te worden met een maximaal toelaatbare overstromingskans van 1:3.000 jaar. Dit betekent dat de waterkering een bepaalde hoogte en sterkte moet hebben, waarbij de kans op een doorbraak en welke daadwerkelijk leidt tot een overstroming 1 keer in de 3000 jaar voorkomt. Dit is een hoge veiligheidseis, die recht doet aan het belang van het beschermde gebied. Op basis van de normen voor de Markermeerdijken, heeft het hoogheemraadschap de primaire keringen getoetst. De toets bestond uit een hoogtetoets, geotechnisch stabiliteitsonderzoek en een sterktoets voor de gras- en steenbekleding. Doordat de dijk voortdurend zakt op de slappe ondergrond en rekening gehouden moet worden met langer durende hoge waterstanden in het Markermeer, kan de stabiliteit van de dijk onder extreme omstandigheden niet meer volgens de moderne normen worden gegarandeerd. Sommige delen van de dijk zijn niet hoog genoeg. Het is noodzakelijk de dijk te versterken om de bevolking en het land blijvend te kunnen beschermen tegen dreigende evacuatie en overstromingen. Naast de mensen die in het achterland wonen is de economische functie aanzienlijk, gezien de ligging van steden als Hoorn, Volendam, Edam, Purmerend, Zaanstad en Amsterdam in het achterland. De dijkversterking is dus nodig in het kader van groot openbaar belang.

Verder is het noodzakelijk om een ontheffing aan te vragen voor de Andere soorten waterspitsmuis. Dit moet voor het volgende belangen gebeuren:

- 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. Zie voor de onderbouwing van groot openbaar belang de tekst hierboven voor onderbouwing van artikel 3.8, lid 5, sub b onder 3 voor noordse woelmuis.
- Artikel 3.10 lid 2 sub a: In het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daaropvolgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied. De dijkversterking is een ruimtelijke inrichting en derhalve is dit belang relevant.

Staat van instandhouding

In § 7.3.5 is de staat van instandhouding van zowel de noordse woelmuis als de waterspitsmuis omschreven. In § 7.3.2 is omschreven dat er geen wezenlijke effecten zijn van de werkzaamheden op de aanwezige populaties. Aan de voorwaarden voor het verkrijgen van een ontheffing wordt voldaan.

7.4 Kleine marterachtigen

De relevante kleine marterachtigen zijn bunzing, hermelijn en wezel. Hoewel het hier om drie verschillende soorten gaat, zijn het drie soorten met een vergelijkbare leefwijze. Daarom zijn deze soorten samengenomen en in één keer beschreven.

7.4.1 Relevante locatie

Om meer zekerheid te krijgen over de aanwezigheid van kleine marterachtigen is aanvullend veldonderzoek uitgevoerd, zie voor details het onderzoek van Bunschoek, 2016.

Tabel 16: Overzicht van modules met leefgebieden van kleine marterachtigen.

Beschermde soort	Module 1	Module 2	Module 3	Module 4	Module 5	Module 6	Module 7	Module 8	Module 9	Module 10	Module 11	Module 12	Module 13	Module 14	Module 15	Module 16
Bunzing				X	X											
Hermelijn			X	X	X	X					X		X	X	X	X
Wezel				X	X	X					(X)*				X	X

* Niet waargenomen in het onderzoek van Bunschoek, maar uit verspreidingsgegevens blijkt wel dat de wezel ook hier is waargenomen.

Bunzing

Uit het onderzoek van Bunschoek, 2016 blijkt het volgende: "Op basis van het uitgevoerde onderzoek door Ecogroen en bekende verspreidingsgegevens wordt verwacht dat Bunzing alleen lokaal voorkomt in het onderzoeksgebied, in de omgeving van Schardam. Aangezien de dijk ter hoogte van Schardam bestaat uit een beweide/gemaaide grasdijk wordt verwacht dat Bunzing hier het onderzoeksgebied alleen beperkt gebruikt als foerageergebied. Verblijfplaatsen zijn vermoedelijk aanwezig op rommelige erven in Schardam." Dit blijkt ook te kloppen met het beeld van Zoogdiervereniging die in 2008 al constateerde dat de aantallen bunzingen in delen van Noord-Holland mogelijk laag zijn.²⁵

Hermelijn

Uit het onderzoek van Bunschoek, 2016 blijkt het volgende: "Op en nabij het onderzochte dijktraject is sprake van twee clusters met waarnemingen van Hermelijn:

- Omgeving Schardam-Etersheim-Warder.
- Traject Durgerdam-Uitdam.

Naar verwachting is vooral de aanwezigheid van basalt aan de buitendijkse zijde van de dijk, de aanwezigheid van een ruige, extensief onderhouden begroeiing van de dijk en aanwezigheid van dichtbijgelegen natuurgebieden met rietvelden en ruigten bepalend voor de aanwezigheid van Hermelijn. Ruimten tussen of onder basalt zijn geschikt als verblijfplaats, vooral als enige beschutting aanwezig is in de vorm van ruigte en riet. Ruige begroeiing van de dijk (met name aan de buitendijkse zijde) is daarnaast van belang als foerageergebied. Op basis van het aantal

²⁵ <http://www.zoogdiervereniging.nl/zorgen-over-bunzing-blijven>

waarnemingen op het dijktraject wordt ingeschat dat in beide clusters 10-40 dieren voorkomen (afhankelijk van het seizoen). Op de overige trajecten is de soort alleen incidenteel te verwachten."

Wezel

Uit het onderzoek van Bunschoek, 2016 blijkt het volgende: "Op en nabij het onderzochte dijktraject is sprake van twee clusters met waarnemingen van Wezel:

- Omgeving Schardam-Etersheim.
- Traject Durgerdam-Uitdam.

Naar verwachting is vooral de aanwezigheid van basalt aan de buitendijkse zijde van dijk, de aanwezigheid van een ruige, extensief onderhouden begroeiing van de dijk en aanwezigheid van dichtbijgelegen natuurgebieden met rietvelden en ruigten bepalend voor de aanwezigheid van Wezel. Ruimten tussen of onder basalt zijn geschikt als verblijfplaats, vooral als enige beschutting aanwezig is in de vorm van ruigte en riet. Ruige begroeiing van de dijk (met name aan de buitendijkse zijde) is daarnaast van belang als foerageergebied. Op basis van het aantal waarnemingen op het dijktraject wordt ingeschat dat in beide clusters 5-20 dieren voorkomen (afhankelijk van het seizoen). Op de overige trajecten is de soort alleen incidenteel te verwachten."

Functie van de dijk voor bunzing, hermelijn en wezel

Uit het onderzoek van Bunschoek (2016) volgt dat kleine marterachtigen zich op twee plaatsen langs de dijk lijken te concentreren. Het gaat om een cluster in het noorden van het plangebied van module 3 t/m 6 en in het zuiden van het plangebied van module 13 t/m 16. Binnen deze clusters zijn naast foerageergebieden ook verblijfplaatsen aanwezig van hermelijn en wezel. De populaties die in het plangebied verwacht worden zijn voor hermelijn 20 tot 80 dieren en voor wezel 10-40 dieren. Voor de tussenliggende delen geldt dat incidenteel kleine marterachtigen worden verwacht. Voor de bunzing geldt dat deze überhaupt incidenteel te verwachten is. Het onderzoek bevestigt het beeld dat kleine marterachtigen wel op de dijk te vinden zijn, maar dat het zwaartepunt van de populaties vooral binnendijs is gelegen. Vooral moerassen hebben een aantrekkende werking. Dit heeft vermoedelijk te maken met opgaande vegetatie die dekking biedt, de ruime aanwezigheid van prooi en gebrek aan verstoring door huidige recreatie.

7.4.2 Effectbeschrijving

Voor de effecten geldt dat de grootste effecten te verwachten zijn op de hermelijn en wezel, en dan in het bijzonder in de clusters waar beide soorten het meest voorkomen. De bunzing komt alleen incidenteel voor op de dijk en verblijfplaatsen zijn niet aanwezig. De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van een aanwezige bunzing, maar in dat geval kunnen ze tijdelijk wegvlugten naar een rustige plek in de directe omgeving.

Aanlegfase

Ruimtebeslag

De werkzaamheden leiden tot ruimtebeslag op aanwezige foerageergebieden en verblijfplaatsen die zich op of rond de dijk bevinden. In het werkgebied bevinden zich geen verblijfplaatsen van de bunzing. Voor wezel en hermelijn die verblijven in verblijfplaatsen is het mogelijk dat deze tijdens de werkzaamheden gedood worden. Bij ruimtebeslag van verblijfplaatsen en leefgebieden van beide soorten blijven in de omgeving voldoende potenties voor verblijfplaatsen en leefgebieden aanwezig. Er zijn voldoende alternatieve leefgebieden in de omgeving.

Verstoring op het land van geluid en beweging

De aanwezigheid van machines heeft een versturende werking op de omgeving door een toename van geluid en optische prikkels. Voor de duur van de werkzaamheden zal de locatie van werkzaamheden en de directe omgeving daarvan gemeden worden. De werkzaamheden vinden echter niet over de volledige lengte van de dijk tegelijkertijd plaats, waardoor het voor kleine marterachtigen mogelijk blijft om te foerageren op de delen van de dijk waar niet gewerkt wordt. Bovendien is het ook mogelijk om 's nachts te foerageren op de delen waar wel gewerkt wordt.

Verlichting

Voor terrestrische roofdieren geldt dat deze in veel gevallen profiteren van een toename van verlichting. Soorten die overdag en 's nachts foerageren profiteren van een toename van verlichting, omdat deze soorten dan beter kunnen jagen.²⁶ De werkzaamheden vinden met uitzondering van het aanbrengen van de oeverdijk overdag plaats. Alleen kort in de ochtend en avond is er sprake van verlichting. Dit effect is gezien de korte overlap met de foerageertijd beperkt en heeft geen negatief effect.

Connectiviteit/versnippering

Vooral de hermelijn maakt gebruik van lijnvormige elementen in het landschap. De dijk is vanwege het optreden van voorgenoemde effecten mogelijk tijdelijk niet meer geschikt als lijnvormig element. Er blijven echter in de directe omgeving voldoende lijnvormige elementen in de vorm van sloten aanwezig.

Beheerfase

Ruimtebeslag

Na de dijkwerkzaamheden herstellen de omstandigheden op de dijk zich weer. De dijk raakt weer begroeit en er wordt weer steenbekleding aangebracht. Herstel van het leefgebied vindt plaats tot een niveau dat vergelijkbaar is met de huidige situatie.

Op de nieuwe oeverdijk en aan de binnenzijde van de dijk en langs de oevers van Zeevang vindt natuurontwikkeling plaats. Deze gebieden vormen ook geschikt leefgebied voor wezel en hermelijn en ook voor de bunzing. Positief is dat deze natuurontwikkelingen geen conflict vormen met de weidevogelleefgebieden, waar de focus primair ligt op weidevogels. Kleine marterachtigen prederen ook op weidevogels (vooral eieren en kuikens), maar door de leefgebieden buitendijks en langs de dijk te concentreren komt deze functie niet in gevaar.

Verstoring op het land van geluid en beweging

Verstoring in de beheerfase is het gevolg van verandering van de recreatie. Kleine marterachtigen zijn niet gevoelig voor deze vormen van verstoring. Hermelijn en wezel zijn het meest waargenomen in het zuiden, waar ook sprake is van het meest recreatie. Mogelijk dat delen met intensieve recreatie gemeden worden, maar dat lijkt hier niet het geval. Voor beide soorten geldt dat naast overdag ook 's nachts wordt gefoerageerd. Op dat moment wordt niet gerecreëerd. Er is geen sprake van verstoring door recreatie.

Connectiviteit/versnippering

Er is geen sprake van permanente effecten, behalve dat leefgebieden uitbreiden op de oeverdijk en verbeteren rond Zeevang. Negatieve effecten op de connectiviteit en versnippering zijn uitgesloten.

²⁶ Zie <http://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/handreiking/milieuthema/licht/> en <https://www.bugelhajema.nl/bestanden/downloads/20-24-Strooilicht-4-13.pdf>

7.4.3 Overtreding verbodsbepalingen

Kleine marterachtigen vallen onder de categorie Andere soorten. Voor deze soorten gelden de volgende verbodsbepalingen (artikel 3.10, lid 1):

Volgens artikel 3.5, eerste, vierde en vijfde lid, is het verboden:

- in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen;
- de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel a opzettelijk te beschadigen of te vernielen, of;
- vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te onwortelen of te vernielen.

Van verstoring is voor de bunzing geen sprake, voor hermelijn en wezel mogelijk wel. Verstoring valt echter niet onder een verbodsbepaling. De werkzaamheden leiden verder tot het vernielen van aanwezige verblijfplaatsen en als dieren nog aanwezig zijn dan is het ook mogelijk dat deze gedood worden. Dit leidt tot een overtreding van verbodsbepalingen als aangegeven in Tabel 17.

Tabel 17: Mogelijke overtredingen van verbodsbepalingen voor de hermelijn en de wezel. Eventuele mitigerende en compenserende maatregelen zijn hierin niet meegenomen.

Soortgroep	a. Opzettelijk doden of vangen	b. Opzettelijk beschadigen of vernielen voortplantings- of rustplaatsen	c. Opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, onwortelen of vernielen
Bunzing			
Hermelijn	X	X	
Wezel	X	X	

Voor de bunzing is geen sprake van overtreding van een verbodsbepaling. Deze soort wordt om die reden in de volgende paragrafen niet verder uitgewerkt.

7.4.4 Mitigerende maatregelen

In het plangebied zijn twee clusters waar hermelijn en wezel meer dan incidenteel voorkomen, hier liggen ook foerageergebieden en verblijfplaatsen. De aanwezigheid van foerageergebieden en verblijfplaatsen hangt samen met de aanwezigheid van ruigere en opgaande vegetatie. Om effecten op kleine marterachtigen te voorkomen, worden de volgende mitigerende maatregelen genomen:

- Om te voorkomen dat vogels in het werkgebied tot broeden komen, wordt de dijk kort gemaaid en kort gehouden. Bijkomend effect van de maatregel is dat de dekking voor hermelijn en wezel verdwijnt. Hierdoor wordt het plangebied minder aantrekkelijk als foerageergebied en daarmee neemt ook de aantrekkelijkheid van de aanwezige verblijfplaatsen in de steenbekleding weg. Hermelijn en wezel trekken van de dijk weg naar leefgebieden binnendijs. Dergelijke leefgebieden zijn voldoende aanwezig. Hierdoor neemt de kans op doden en vernielen van verblijfplaatsen af. Aanwezigheid van een enkele kleine marterachtigen in het werkgebied is echter niet uit te sluiten en ook niet te voorkomen.
- De werkzaamheden op de dijk vinden plaats op een manier waarbij eventueel vluchtende dieren niet worden ingesloten. Dit geldt vooral voor het maaien en verwijderen van steenbekleding. Wanneer op twee locaties tegelijkertijd dergelijke werkzaamheden worden

uitgevoerd, dan wordt niet naar elkaar toe gewerkt om te voorkomen dat dieren die willen vluchten ingesloten raken.

De werkzaamheden hebben een tweeledig effect. 1) Door het maaien neemt het aantal individuen dat zich in het werkgebied bevindt af. Hierdoor neemt de kans op het doden van individuen af. 2) Door individuen niet in te sluiten tijdens de werkzaamheden, krijgen aanwezige individuen de kans om te vluchten en neemt de kans op doden af.

Het is niet mogelijk om aanvullende mitigerende maatregelen te nemen om aanwezigheid volledig te voorkomen. Het gaat om kleine soorten die zich ook in de nacht voortbewegen. Het is niet mogelijk om het gebied voldoende voor de soort af te sluiten om aanwezigheid te voorkomen. Bovendien worden dieren die het leefgebied willen ontvluchten juist belemmerd door een dergelijke maatregel. Voorgenoemde maatregelen zijn voldoende om effecten op kleine marterachtigen zoveel mogelijk te voorkomen.

7.4.5 Staat van instandhouding

Hermelijn

Van de bunzing, hermelijn en wezel is de hermelijn het meest waargenomen langs het dijktraject. De hermelijn is een soort van de Rode Lijst²⁷ en de status is gevoelig.²⁸ Hoewel de soort voorkomt op de dijk, lijkt de hermelijn vooral door moerasgebieden aangetrokken te zijn. Dit heeft vermoedelijk te maken met de voedselbeschikbaarheid en de dekking van de vegetatie, wat de kans op predatie door roofvogels verkleint. Omdat de werkzaamheden zich beperken tot delen van de dijk (die vervolgens langzaam doorschuiven) en er in de huidige situatie ook sprake is van recreatie, zijn effecten van verstoring door de werkzaamheden beperkt. Bovendien blijft het voor deze soort mogelijk om 's nachts op de dijk te foerageren voor de duur van de werkzaamheden. Na de werkzaamheden herstellen de omstandigheden op de dijk ook weer, waardoor het voor hermelijnen weer mogelijk is om het werkgebied te gebruiken als voor de werkzaamheden. Door de dijk voorafgaand aan de werkzaamheden ongeschikt te maken, neemt de kans op het dodelijke slachtoffers ook af. Deze dieren zullen naar geschikte leefgebieden binnendijks migreren: deze zijn ruim aanwezig. Effecten op de populatie en daarmee de staat van instandhouding zijn uitgesloten.

Wezel

Net zoals de hermelijn staat de wezel ook op de Rode Lijst²⁷ en de status is gevoelig.²⁹ Voor deze soort geldt hetzelfde als de hermelijn: de soort komt wel voor op de dijk, maar lijkt meer in het binnenland voor te komen. Voor de duur van de werkzaamheden wijken wezels uit naar rustiger leefgebieden. Na afronding van de werkzaamheden herstellen de omstandigheden in het werkgebied zich weer tot een situatie vergelijkbaar voor de werkzaamheden. Door de dijk voorafgaand aan de werkzaamheden ongeschikt te maken, neemt de kans op dodelijke slachtoffers ook af. Deze dieren zullen naar geschikte leefgebieden binnendijks migreren: deze zijn ruim aanwezig. Effecten op de populatie en daarmee de staat van instandhouding zijn uitgesloten.

²⁷ De Rode Lijst is onderverdeeld in de volgende categorieën van zwaar naar licht: verdwenen uit Nederland, ernstig bedreigd, bedreigd, kwetsbaar en gevoelig.

²⁸ <http://www.minInv.nederlandsesoorten.nl/content/hermelijn-mustela-erminea-ssp-aestiva>

²⁹ <http://www.minInv.nederlandsesoorten.nl/content/wezel-mustela-nivalis-ssp-vulgaris>

7.4.6 Compenserende maatregelen

Bij het nemen van mitigerende maatregelen zijn effecten op de populatie uitgesloten. Het is niet noodzakelijk om compenserende maatregelen te nemen.

7.4.7 Ontheffing

Voor de hermelijn en de wezel is het noodzakelijk om een ontheffing aan te vragen. Hierbij gaat het om een ontheffing van artikel. 3.10, lid 1, onder a, en 3.10, lid 1, onder b, van de Wnb voor beide soorten. Voordat een ontheffing kan worden verkregen moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan. Deze voorwaarden staan in de volgende tekst uitgewerkt.

Andere bevredigende oplossingen

Er zijn geen andere bevredigende oplossingen voor de effecten op de leefgebieden. Het is noodzakelijk om de dijk aan te passen, omdat deze onveilig is. Er zijn geen andere reële locaties of oplossingen om het probleem van een onveilige dijk op te lossen, dan een aanpassing van de dijk zelf. Alle werkzaamheden aan de dijk leiden tot tijdelijk verlies van verblijfplaatsen, er is geen bevredigende oplossing waarbij de verblijfplaatsen behouden blijven.

Wettelijk belang

Voor hermelijn en wezel is het noodzakelijk een ontheffing aan te vragen. Dit moet voor de volgende belangen gebeuren:

- 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. Het dijktraject Hoorn-Amsterdam maakt onderdeel uit van een ring van waterkeringen die Noord-Holland boven het Noordzeekanaal beschermt tegen overstroming. Volgens de Waterwet hoort dit gebied beschermd te worden met een maximaal toelaatbare overstromingskans van 1:3.000 jaar. Dit betekent dat de waterkering een bepaalde hoogte en sterkte moet hebben, waarbij de kans op een doorbraak en welke daadwerkelijk leidt tot een overstroming 1 keer in de 3.000 jaar voorkomt. Dit is een hoge veiligheids eis, die recht doet aan het belang van het beschermde gebied. Op basis van de normen voor de Markermeerdijken, heeft het hoogheemraadschap de primaire keringen getoetst. De toets bestond uit een hoogtetoets, geotechnisch stabiliteitsonderzoek en een sterketetoets voor de gras- en steenbekleding. Doordat de dijk voortdurend zakt op de slappe ondergrond en rekening gehouden moet worden met langer durende hoge waterstanden in het Markermeer kan de stabiliteit van de dijk onder extreme omstandigheden niet meer volgens de moderne normen worden gegarandeerd. Sommige delen van de dijk zijn niet hoog genoeg. Het is noodzakelijk de dijk te versterken om de bevolking en het land blijvend te kunnen beschermen tegen dreigende evacuatie en overstromingen. Naast de mensen die in het achterland wonen is de economische functie aanzienlijk, gezien de ligging van steden als Hoorn, Volendam, Edam, Purmerend, Zaanstad en Amsterdam in het achterland. De dijkversterking is dus nodig in het kader van groot openbaar belang.
- Artikel 3.10 lid 2 sub a: In het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daaropvolgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied. De dijkversterking is een ruimtelijke inrichting en derhalve is dit belang relevant.

Staat van instandhouding

De staat van instandhouding van hermelijn en wezel is beschreven in § 7.4.5. In voorgenoemde paragraaf is ook aangegeven dat er geen effecten zijn op populaties. Aan de voorwaarden voor het verkrijgen van een ontheffing wordt voldaan.

7.5 Meervleermuis

7.5.1 Relevante locatie

De meervleermuis is separaat beoordeeld van de andere vleermuissoorten. Dit is gedaan omdat de meervleermuis een soort is die vanuit verblijfplaatsen die relatief ver in het binnenland liggen langs de watergangen naar het open water van het Markermeer vliegen. Andere waargenomen vleermuissoorten komen van relatief dichtbij, maar belangrijker is dat deze soorten voor grotere afstanden niet specifiek van watergangen als vliegroute afhankelijk zijn. Bovendien zijn deze vleermuizen minder van open water afhankelijk als foerageergebied. Zie voor meer details § 7.6.1. Tabel 18 geeft de modules weer waar de waarnemingen van de meervleermuis zijn gedaan.

Tabel 18: Overzicht van modules met waarnemingen van meervleermuis langs het dijktraject. Voor de meervleermuis zijn gegevens die van de laatste 3 jaar bekend zijn relevant en deze zijn meegenomen.

Beschermde soort	Module 1	Module 2	Module 3	Module 4	Module 5	Module 6	Module 7	Module 8	Module 9	Module 10	Module 11	Module 12	Module 13	Module 14	Module 15	Module 16
Meervleermuis			X	X			X							X	X	X

De meervleermuis is een typische soort van het open, waterrijke Nederlandse landschap. Deze soort foerageert boven grote open wateren en langs oevers van plassen, meren, kanalen, rivieren en vaarten.

- De meervleermuis foerageert op en langs het Markermeer. De soort is evenals andere soorten vleermuizen (zie § 7.6.1) waargenomen op verschillende locaties. Aangenomen wordt dat de soort over de gehele lengte van het dijktraject kan worden waargenomen.
- Specifiek voor deze soort is dat grotere afstanden tussen de kolonies in het binnenland naar de jachtgebieden (Markermeer) worden afgelegd langs waterwegen, dit zijn de “dagelijkse” vliegbewegingen (Ministerie van LNV, 2008). Deze functie is nabij het plangebied waargenomen langs het Oorgat bij Edam en het Goudriaankanaal bij Durgerdam (respectievelijk module 8 en module 15/16). Beide watergangen zijn belangrijke vliegroutes tussen de verblijfplaatsen en foerageergebieden. Daarnaast is er nog een mogelijke vliegroute van vleermuizen bij het gemaal van Schardam (module 4). Deze is niet waargenomen tijdens het onderzoek, maar de Stichting Landschap Noord-Holland heeft aangegeven dat vliegroutes wel eens verschuiven en dat uit eerder onderzoek³⁰ is gebleken dat bij Schardam bij de sluis ook een vliegroute aanwezig is.
- Uit de uitgevoerde inventarisaties blijkt dat er geen verblijfplaatsen aanwezig zijn langs het dijktraject.
- Er is sprake van een migratieroute (“jaarlijkse” vliegbeweging) tussen de zomer- en winterverblijfplaatsen langs de oever van het Markermeer. De seizoensmigratie vindt plaats tussen 15 maart en 1 april en tussen 1 augustus en 1 oktober (Vleermuisvakberaad *et al.*, 2013).

³⁰ Kapteyn, 1995



Afbeelding 26: Een kaart met de migratieroutes (paarse lijnen) die meervleermuizen tussen zomer- en winterverblijven gebruiken (kaart afkomstig uit Haarsma, 2012).

7.5.2 Effectbeschrijving

Aanlegfase

Ruimtebeslag

Meervleermuizen foerageren na zonsondergang boven het Markermeer. Aangezien de soort gebruik maakt van beschutte omstandigheden (Ministerie van LNV, 2008), beperkt de aanwezigheid zich tot de zone langs de dijk. Hoewel de werkzaamheden wel leiden tot ruimtebeslag op het Markermeer, betekent dit niet zozeer dat er sprake is van ruimtebeslag van het foerageergebied van de meervleermuis, maar van een verschuiving van foerageergebieden. Het gaat hierbij om een geringe verschuiving die niet leidt tot effecten voor de meervleermuis. Verblijfplaatsen bevinden zich niet in het plangebied. Verlies van verblijfplaatsen is uitgesloten en het doden van vliegende vleermuizen door de werkzaamheden is niet aan de orde.

Ruimtebeslag leidt voor vleermuizen niet tot verandering van de functionaliteit van het leefgebied.

Verstoring op het land door geluid en beweging

De werkzaamheden leiden tot een toename van geluid en optische verstoring. Verblijfplaatsen bevinden zich niet in het plangebied dus deze worden niet verstoord door geluid en optische prikkels. De werkzaamheden vinden overdag plaats, met uitzondering van de werkzaamheden aan de oeverdijk. Verstoring vindt niet tegelijkertijd over de gehele lengte van de dijk plaats, waardoor voldoende foerageergebieden overblijven. Bovendien zijn vleermuizen relatief ongevoelig voor geluid. Gebieden met veel geluid (bijvoorbeeld snelwegen) worden minder gebruikt om te foerageren, maar zijn niet volledig ongeschikt: vleermuizen blijven ook bij veel geluid foerageren. Voor de verstoring is niet een drempelwaarde vastgesteld, maar dit is te verklaren. Hoewel uit onderzoek blijkt dat vleermuizen geluidsintensieve plaatsen als snelwegen mijden, worden ook bepaalde geluidsbronnen van natuurlijke oorsprong gemeden. "Vegetation noise", het geluid van vegetatie als het ritselen van bladeren, is minder intensief dan het geluid van een snelweg, maar heeft overeenkomsten met geluid van insecten en wordt gemeden omdat vleermuizen geen

onderscheid tussen het achtergrondgeluid en prooien kunnen maken (Schaub *et al.*, 2008). Kortom: het mijden van foerageergebieden door zwermende vleermuizen vindt voornamelijk plaats bij zeer hoge geluidsniveaus en is vooral afhankelijk van de specifieke bron. Hieruit wordt de volgende conclusie getrokken. Mogelijk wordt alleen de locatie waar 's nachts wordt doorgewerkt gemeden, maar de rest van de wateren langs het dijktraject blijft geschikt voor foeragerende vleermuizen. Effecten zijn uitgesloten.

Verlichting

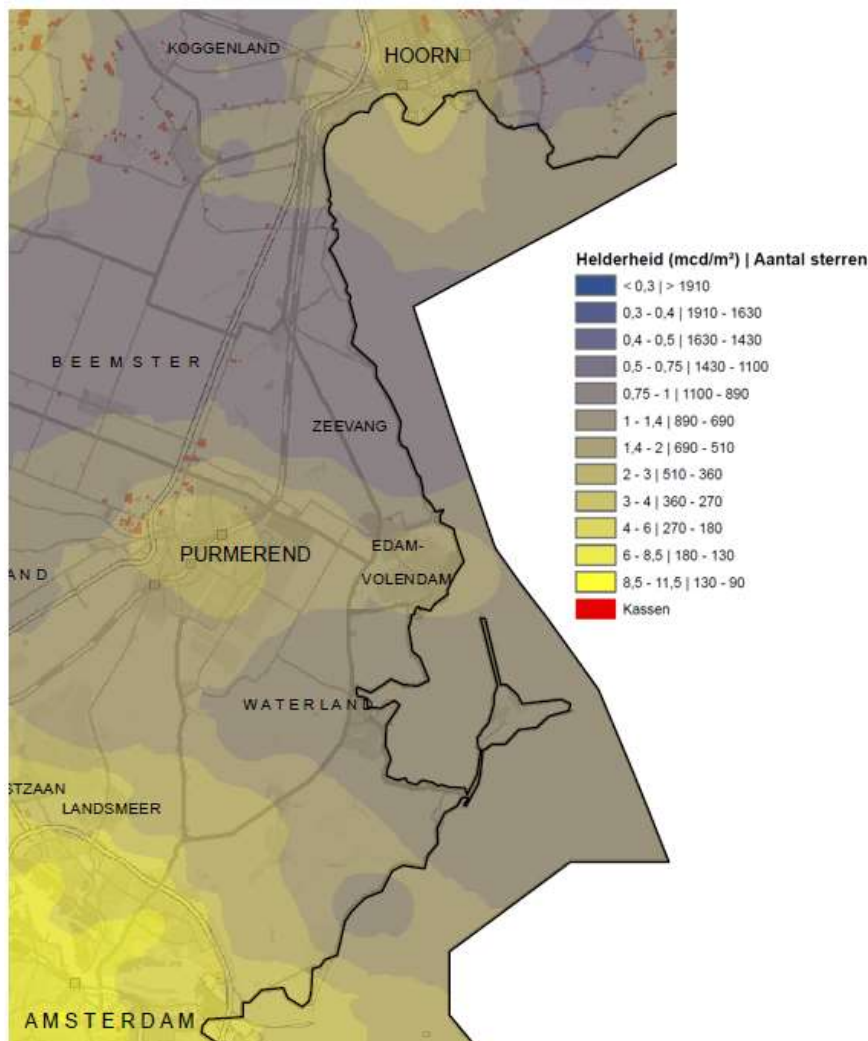
Er is onderzoek (Kuijper *et al.*, 2008) gedaan naar de effecten van kunstlicht op het vlieggedrag van meervleermuizen. In het onderzoek is aangetoond dat bij het gebruik van de dagelijkse vliegroutes (een groot deel van de) meervleermuizen omkeerden als de lichtbron recht aangevlogen wordt. De gemeten verstoring van het vlieggedrag trad al op bij een lichtintensiteit die nauwelijks hoger lag dan natuurlijke waarde van lichtintensiteit 's nachts. Meervleermuizen blijken gevoelig te zijn voor kunstmatige verlichting. Verlichting bleek echter niet te leiden tot een vermindering van het aantal passerende meervleermuizen. Opvallend is dat de steden Amsterdam, Marken, Volendam, Hoorn en Enkhuizen niet gemeden worden door meervleermuizen (Haarsma, 2011).

Als meervleermuizen verstoord worden door verlichting, gaan vleermuizen ontwijkende vliegbewegingen maken. Door deze extra bewegingen en mogelijke stress die ze daarbij ondervinden, zullen de dieren meer energie verbruiken. Het is niet bekend welke gevolgen dit heeft op de overlevingskansen van het dier (Kuijper *et al.*, 2008), maar aangenomen wordt dat het de overlevingskansen niet ten goede komt en derhalve te zien is als een vorm van verstoring. Met betrekking tot vliegroutes zijn voor de meervleermuis twee functies te onderscheiden waarop mogelijk effecten optreden:

- De vliegroutes voor foeragerende individuen over het Oorgat bij Edam, over het Goudriaankanaal bij Durgerdam en de Beemster Uitwatering bij Schardam. Dit zijn belangrijke vliegroutes tussen verblijfplaats en foerageergebied. In de huidige situatie zijn de locaties waar de meervleermuizen van het open water bij de dijk aankomen, alvorens het Markermeer op te vliegen, niet verlicht. Verlichting tijdens de werkzaamheden ter hoogte van deze specifieke locaties op het moment dat de vleermuis actief is, kan deze vliegroute zodanig verstoren dat er sprake is van aantasting van een vaste rust- en verblijfplaats en daarmee aantasting van het functionele leefgebied. Verlichting leidt dus tot verstoring en kan op die manier bijdragen aan versnippering.
- De migratieroute van individuen tijdens de migratie van zomer- naar winterverblijfplaatsen en vice versa langs de oever van het Markermeer. Hoewel weinig specifiek bekend is over het effect is van verlichting op migratieroutes, wordt gezien het negatieve effect van verlichting op dagelijkse vliegroutes (Kuijper *et al.*, 2008) aangenomen dat dit ook geldt voor de migratieroute. Soorten van het geslacht *Myotis* zijn gevoelig voor verstoring door verlichting.³¹ Het is mogelijk dat migrerende meervleermuizen hinder ondervinden als gevolg van de werkzaamheden als gevolg van verlichting. De seizoensmigratie vindt plaats tussen 15 maart en 1 april en tussen 1 augustus en 1 oktober (Vleermuisvakberaad *et al.*, 2013). Hierbij worden echter verlichte locaties als Hoorn, Edam-Volendam en Amsterdam gepasseerd en deze worden niet gemeden. De werkzaamheden zijn beperkt en vinden op enkele locaties tegelijk plaats: niet de hele dijk wordt verlicht tijdens de werkzaamheden. De werkzaamheden die leiden tot het meeste verlichting is het opbrengen van zand voor de oeverdijk. Dit vindt plaats nabij Hoorn, waar het al licht is, zie Afbeelding 27. De uitstraling van verlichting is zichtbaar

³¹ <http://www.vleermuizenindestad.nl/vleermuizen-en-lichtverstoring>

rond de steden niet genoeg om te leiden tot onderbreking van de routes. Ook werden niet vaker alternatieve routes gekozen. Dit geeft aan dat gevolgde vliegroutes vastliggen en niet snel worden verlaten als er verlichting wordt aangebracht (Haarsma, 2011). Kortom: hoewel verlichte locaties door migrerende meervleermuizen niet worden gemeden, treden mogelijk voor de duur wel effecten op, indien de verlichting van de werkzaamheden als verstrend wordt ervaren.



Afbeelding 27: Hemelhelderheidskaart die de Provincie Noord-Holland in 2012 heeft laten maken. In de begeleidende tekst staat: "In de hemelhelderheidskaart is aangegeven hoe helder de hemel is recht boven je hoofd. Het meeste licht van de nachthemel komt niet van sterren, maar van de hemel zelf. Hoe helder de hemel is en dus de mate van duisternis, wordt bepaald in de ruime omgeving door omhoog stralende lichtbronnen, zowel direct als weerkaatst van de grond. Hoe hoger het getal (uitgedrukt in mcd/m²), des te meer licht er van de hemel komt en hoe lichter het is. De helderheid bepaalt tevens hoeveel sterren je nog kunt zien."

Beheerfase

Verstoring op het land door geluid en beweging

Recreatie leidt tot een toename van geluid en optische verstoring. Dit gaat voornamelijk om het effect op foeragerende vleermuizen. Verblijfplaatsen bevinden zich niet in het plangebied dus deze worden niet verstoord door geluid en optische prikkels. Recreatie vindt overdag plaats, effecten op meervleermuizen als gevolg van recreatie zijn uitgesloten.

Connectiviteit/versnippering

De dijk vormt een lijnvormig element in het landschap. Dit is belangrijk omdat vleermuizen dergelijke elementen (kanalen, bomenrijen, oevers) gebruiken om zich langs te oriënteren. Het lijnvormige element blijft intact, de mogelijkheid voor vleermuizen om zich te oriënteren blijft voortdurend bestaan en worden in de beheerfase niet aangetast, omdat niet voorzien is in het aanbrengen van permanente verlichting. Effecten zijn uitgesloten.

7.5.3 Overtreding verbodsbepalingen

De meervleermuis is een Habitatrictlijnsoort. Voor de soorten die nu onder de Habitatrictlijn vallen, gelden de volgende verbodsbepalingen (artikel 3.5):

- Lid 1. Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrictlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.
- Lid 2. Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.
- Lid 3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
- Lid 4. Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.
- Lid 5. Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrictlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

De werkzaamheden kunnen leiden tot het verstoren van vliegroutes van de meervleermuis. De effecten kunnen leiden tot overtreding van de verbodsbepalingen opgenomen in Tabel 19 als gevolg van verlichting van vaste vliegroutes tijdens de werkzaamheden.

Tabel 19: Mogelijke overtredingen van verbodsbepalingen voor de meervleermuis.
Eventuele mitigerende en compenserende maatregelen zijn hierin niet meegenomen.

Soortgroep	Lid 1. Opzettelijk doden of vangen	Lid 2. Opzettelijk verstoren	Lid 3. Eieren opzettelijk vernielen of rapen	Lid 4. Beschadigen of vernielen voortplantingsplaatsen of rustplaatsen	Lid 5. Opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen planten
Meervleermuis		X			

7.5.4 Mitigerende maatregelen

Als eerder aangegeven kunnen de werkzaamheden leiden tot verstoring bij verlichting van de vaste vliegroutes van de meervleermuis. Dit is alleen relevant voor die delen waar de meervleermuizen gebruik maken van de watergangen om bij het Markermeer te komen. Dit is ter hoogte van module 4 (Beemster Uitwatering), module 8 (Oorgat) en module 15/16 (Goudriaankanaal), omdat hier de watergangen op de dijk uitkomen. De volgende maatregel moet verstoring door verlichting voorkomen:

- Ten aanzien van de dagelijkse vliegroutes: Maak geen gebruik van verlichting die uitstraalt

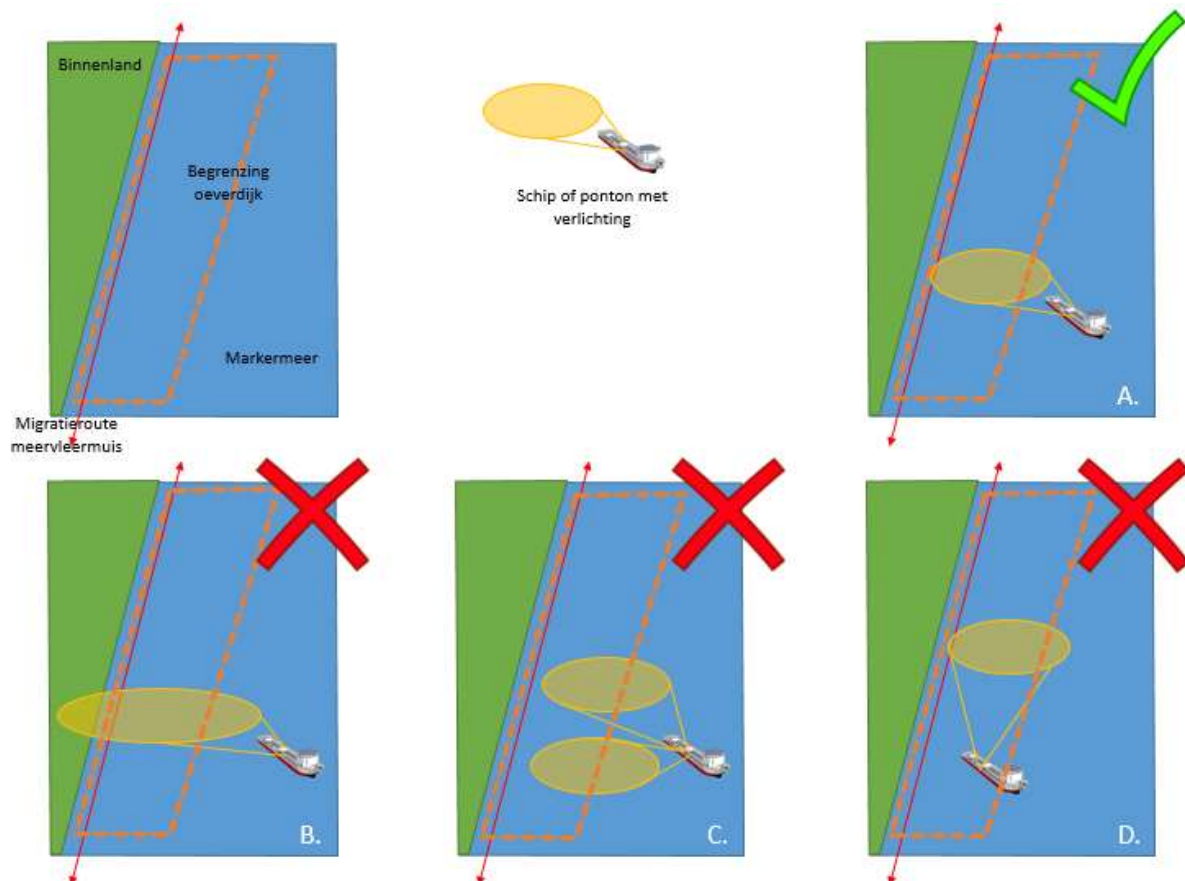
naar het water en de oevers van de Beemster Uitwatering bij Schardam, het Oorgat bij Edam en het Goudriaankanaal bij Durgerdam tussen zonsondergang en zonsopgang in gevoelige periode. De gevoelige periode is 1 april tot 15 augustus. Dit kan gedaan worden door:

- 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.
- Ten aanzien van de seizoensmigratie: 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 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 het licht niet parallel aan de migratieroute schijnt.
 - Voorgaande kan gedaan worden door gebruik te maken 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 mei³².

In Afbeelding 28 is weergegeven hoe verlichting op het werk kan worden gebruikt, ter illustratie van voorgaande punten aangaande verlichting tijdens het opspuiten van de oeverdijk.

Bovenstaande maatregelen richten zich op het tegengaan van verstoring door verlichting. Door het nemen van de maatregelen is het mogelijk voor vleermuizen om de werkzaamheden te ontwijken. Meervleermuizen mijden het werkgebied vanaf de aanvang van de werkzaamheden en vliegen via een minder verstoorde route in de directe omgeving. Gezien de mobiliteit van meervleermuizen is het doden of verwonden op voorhand uitgesloten. Ook is er geen sprake van mogelijke verstoring omdat het tijdelijk omvliegen via een minder verstoorde plek in de directe omgeving niet kan worden aangemerkt als een opzettelijke verontrusting. Na afronding van de werkzaamheden, vormt de dijk ook weer een leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Er is dus geen sprake van wezenlijke effecten na het nemen van maatregelen en is geen ontheffing meer vereist.

³² Afgeleid van informatie afkomstig uit Haarsma, 2011 en <http://www.vleermuizenindestad.nl/meervleermuis> op basis van de periodes waarin gebruik wordt gemaakt van de paar- en zomerverblijven en de overwinteringsperiode tussen 15 oktober en 15 april.



Afbeelding 28: Schematisch overzicht van het gebruik van verlichting. A: juist gebruik van verlichting, haaks op vliegroute, gericht en minimaal. B: onjuist gebruik van verlichting. Het deel tussen de huidige dijk en de oeverdijk (tussenwater) moet zo min mogelijk verlicht worden. Hoewel dit lastig is, is het belangrijk dat een maximale inspanning is vereist om verlichting juist langs de vliegroute zo beperkt mogelijk te houden. C: onjuist gebruik van verlichting. Er wordt meer verlichting gebruikt dan nodig is. D: onjuist gebruik van verlichting. De verlichting is parallel aan de vliegroute gericht.

7.5.5 Staat van instandhouding

Bij het nemen van mitigerende maatregelen is geen sprake van een overtreding van een verbodsbepaling. Het is niet noodzakelijk om de staat van instandhouding te beschrijven.

7.5.6 Compenserende maatregelen

Bij het nemen van mitigerende maatregelen zijn effecten op de populatie uitgesloten. Het is niet noodzakelijk om compenserende maatregelen te nemen.

7.5.7 Ontheffing

Bij het nemen van de hier voorgestelde mitigerende maatregelen is er geen sprake van verstoring van meervleermuizen en is het niet noodzakelijk om een ontheffing voor deze soort aan te vragen. Effecten worden op deze manier volledig voorkomen en er is derhalve geen sprake meer van een overtreding van verbodsbepalingen.

7.6 Overige vleermuissoorten

7.6.1 Relevante locatie

Tabel 20 geeft een overzicht van waarnemingen van vleermuizen langs het dijktraject.

Tabel 20: Overzicht van modules met waarnemingen van vleermuissoorten met uitzondering van de meervleermuis langs het dijktraject. Voor alle vleermuizen zijn gegevens die van de laatste 3 jaar bekend zijn relevant en deze zijn meegenomen.

Beschermde soort	Module 1	Module 2	Module 3	Module 4	Module 5	Module 6	Module 7	Module 8	Module 9	Module 10	Module 11	Module 12	Module 13	Module 14	Module 15	Module 16
Gewone dwergvleermuis		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Laatvlieger			X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X
Rosse vleermuis							X						X	X	X	X
Ruige dwergvleermuis				*	*	X	*	X					X	X	X	X
Tweekleurige vleermuis													X		X	

* Deze soort is hier de laatste 3 jaar niet waargenomen, de laatste 5 jaar wel.

Tabel 20 laat zien dat langs het volledige dijktraject vleermuizen te verwachten zijn. Voor vleermuizen zijn verschillende functies te onderscheiden: verblijfplaats, vliegroute en foerageergebied. Hieronder is een korte beschrijving gegeven van de functies van het plangebied en omgeving ³³:

- **Verblijfplaats:**
 - Gewone dwergvleermuis: De verblijfplaatsen van de gewone dwergvleermuis bevinden zich vaak in gebouwen. Dit geldt voor winterverblijven, kraamkolonies en paarverblijven.
 - Laatvlieger: De verblijfplaatsen van de laatvlieger bevinden zich vaak in gebouwen. Dit geldt voor winterverblijven, kraamkolonies en solitaire mannetjes.
 - Rosse vleermuis: De verblijfplaatsen van de rosse vleermuis bevinden zich in bomen. Dit geldt voor kraamkolonies, winterverblijven en solitaire mannetjes.
 - Ruige dwergvleermuis: In Nederland zijn kraamkolonies alleen in bebouwing aangetroffen. Paarverblijven zijn naast bebouwing ook gevonden in nest- en vleermuiskaden en in bomen. Winterverblijven zijn aangetroffen in gebouwen, houtstapels, boomholes, nest- en vleermuiskasten.
 - Tweekleurige vleermuis: deze soort maakt in de zomer en herfst (paarseizoen) vooral gebruik van gebouwen. De aanwezigheid van winterverblijven is niet bekend. Aangetroffen exemplaren in de herfst en winter in Nederland waren op doortrek.
- **Vliegroute (hierbij gaat het om de "dagelijkse" beweging tussen verblijfplaats en foerageergebieden):**
 - Gewone dwergvleermuis: De gewone dwergvleermuis jaagt in een straal van maximaal

³³ Tenzij anders aangegeven is informatie afkomstig van Vleermuis.net, onderdeel van de Zoogdiervereniging.

- 5 km van de verblijfplaats (RVO, 2014a). Vliegroutes volgen zoveel mogelijk lijnvormige elementen in het landschap.
- Laatvlieger: Jachtgebieden van de laatvlieger liggen een afstand van 1-5 km van de verblijfplaatsen. Vliegroutes volgen lijnvormige elementen in het landschap, maar bij gunstige weersomstandigheden (windstil weer) wordt ook door open gebieden gevlogen.
 - Rosse vleermuis: De rosse vleermuis jaagt in de avond en in de ochtend en keert tussendoor terug naar de verblijfplaatsen. Rosse vleermuizen kunnen tot 25 km van de verblijfplaats foerageren, maar energetisch is het ongunstig om verder van 7,5 km te vliegen. In de paartijd blijft de afstand tussen verblijfplaats vaak binnen 1,5 kilometer (RVO, 2014c).
 - Ruige dwergvleermuis: De ruige dwergvleermuis jaagt op een afstand van meer dan 10 km van de verblijfplaats (RVO, 2014d). Vliegroutes volgen zoveel mogelijk lijnvormige structuren.
 - Tweekleurige vleermuis: De tweekleurige vleermuis is een soort die incidenteel in de steden aan de kust. Het gaat hier om soorten op doortrek en zich dus niet in het seizoen vestigen, zoals voorgenoemde soorten die wel doen.
 - Migratieroute (hierbij gaat het om de "jaarlijkse" bewegingen tussen de zomerverblijfplaatsen en winterverblijfplaatsen):
 - Algemeen: Van vleermuizen is het bekend dat deze vaste structuren volgen als de Afsluitdijk en de Houtribdijk, maar ook de kust waar het plangebied van de Versterking Markermeerdijken is gelegen. Vleermuizen migreren vooral rond middernacht en bij windstil weer (Haarsma, 2015).
 - Gewone dwergvleermuis: Gewone dwergvleermuizen zijn over het algemeen standvleermuizen. Het is bekend dat een migratie tussen winter- en zomerverblijfplaatsen plaatsvindt over een afstand van 100 tot 200 kilometer, maar meestal zit tussen zomer- en winterverblijven niet meer dan 20 kilometer (RVO, 2014a).
 - Laatvlieger: De laatvlieger is een standvleermuis en niet een soort die over grote afstanden trekt. De migratie beperkt zich tot enkele kilometers, hooguit 45 km.
 - Rosse vleermuis: De rosse vleermuis is een soort waarvan een deel van de populatie in Europa trekt tussen de belangrijkste kraamgebieden in Noord- en Noordoost-Europa en de overwintergebieden vooral in Zuid- en Midden-Europa. De trekrichting is in het najaar vooral zuidwest en in het voorjaar naar noordoost. In Nederland verblijven in de winter vooral rosse vleermuizen uit Noord- en Noordoost-Europa. De rosse vleermuizen die in de zomer aanwezig zijn, blijven waarschijnlijk ook in de winter in Nederland. De zomer- en winterverblijven zijn hetzelfde of liggen maar een paar kilometer uit elkaar (RVO, 2014c).
 - Ruige dwergvleermuis: Dit is een soort die vanaf de Afsluitdijk van noord naar zuid langs de dijk trekt. Deze soort vertoont een duidelijke gestuwde migratie, wat betekent dat op bepaalde punten grote aantallen ruige dwergvleermuizen in een korte periode langs vliegen (RVO, 2014d).
 - Tweekleurige vleermuis: Tweekleurige vleermuizen worden in het najaar en winter incidenteel in vooral de steden in kustgebieden gevonden. Deze tweekleurige vleermuizen zijn waarschijnlijk op doortrek langs de kust.
 - Foerageergebied:
 - Gewone dwergvleermuis: Deze soort jaagt in gesloten tot halfopen landschap. De vlieghoogte is gemiddeld 2-5 meter, maar 15 meter is ook mogelijk. De gewone dwergvleermuis maakt gebruik van veel verschillende soorten biotopen met beschutting en groen, maar waterpartijen en beschutte oevers vormen een favoriete plaats om te foerageren.

- o Laatvlieger: Deze soort jaagt boven open tot halfopen landschappen en zoekt hierbij vooral de beschutting op. De soort vliegt vaak op een hoogte van 5-10 meter. Lantaarnpalen kunnen een aantrekkende werking hebben, vanwege de aanwezigheid van insecten.
- o Rosse vleermuis: De rosse vleermuis jaagt vaak in open terrein, boven water, moeras en rond straatverlichting.
- o Ruige dwergvleermuis: De ruige dwergvleermuis jaagt vooral in halfopen, bosrijk landschap. De vlieghoogte is 2-5 meter. De soort vliegt vaak in de beschutting van bomen (lanen, bosranden en dergelijke structuren), maar waterpartijen en beschutte oevers vormen een belangrijk deel van het jachtgebied. Straatlantaarns worden ook opgezocht, terwijl bebouwing en open gebieden worden juist gemeden.
- o Tweekleurige vleermuis: de tweekleurige vleermuis heeft een vergelijkbaar jachtgebied als de laatvlieger en rosse vleermuis. De vlieghoogte van deze soort is daarbij 5-40 meter.

Uit wat hierboven beschreven is, in combinatie met de waarnemingen, zijn de volgende algemene conclusies te trekken:

- Verblijfplaatsen: Verblijfplaatsen in de vorm van geschikte bomen of gebouwen liggen niet binnen de reikwijdte van de werkzaamheden en verdwijnen dan ook niet als gevolg van de Versterking. Verblijfplaatsen bevinden zich verder in het binnenland in vooral bebouwing, maar mogelijk dat ook bomen gebruikt worden.
- Vliegroutes: Een aantal soorten zal vaste vliegroutes gebruiken om te foerageren, maar een groot aantal vleermuizen zal zich ook nabij de dijk ophouden in verblijfplaatsen. Gezien het uiterlijk van de omgeving lijkt het waarschijnlijk dat vooral de dijk zelf als vliegroute gebruikt wordt. Ook de watergangen aan de binnenzijde en de incidentele bomenrijen worden gebruikt door de vleermuizen om zich voort te bewegen.
- Migratieroute: Er zijn vleermuissoorten die de dijk als migratieroute gebruiken. Hierbij gaat het vooral om de ruige dwergvleermuis en incidenteel ook rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis. Voor gewone dwergvleermuis en laatvlieger geldt dat de dijk minder een functie heeft als migratieroute, omdat deze soorten geen grote afstanden tussen winter- en zomerverblijven afleggen.
- Foerageergebied: Vleermuizen foerageren in het plangebied. Buitendijks beperken foerageergebieden zich tot de zone direct langs de dijk. Het plangebied heeft voor geen van de soorten een specifieke functie. Het open landschap vormt voor alle aanwezige vleermuissoorten geschikt foerageergebied.

7.6.2 Effectbeschrijving

Aanlegfase

Ruimtebeslag

Er is geen ruimtebeslag op de leefgebieden van vleermuizen. Verblijfplaatsen bevinden zich niet in het plangebied: verlies van verblijfplaatsen en doden van individuen is derhalve uitgesloten. Verder foerageren vleermuizen op en rond de dijk en dient de dijk als doorgaande route waarlangs vleermuizen zich verplaatsen. Gedurende en na de werkzaamheden blijft dit mogelijk, bij tijdelijke verstoring aan de buitenzijde van de dijk, kunnen vleermuizen uitwijken naar de binnenkant. Als aan de binnenkant gewerkt wordt, kunnen vleermuizen ook verder naar het binnenland uitwijken. De dijk vormt geen specifiek foerageergebied. Ruimtebeslag leidt voor vleermuizen niet tot verandering van de functionaliteit van het leefgebied. Gezien de mobiliteit van vleermuizen is het doden of verwonden van vleermuizen uitgesloten.

Verstoring op het land door geluid en beweging

De werkzaamheden leiden tot een toename van geluid en optische verstoring. Verblijfplaatsen bevinden zich niet in het plangebied dus deze worden niet verstoord door geluid en optische prikkels. De werkzaamheden vinden overdag plaats, met uitzondering van de werkzaamheden aan de oeverdijk. Verstoring vindt niet tegelijkertijd over de gehele lengte van de dijk plaats, waardoor voldoende foerageergebieden overblijven. Bovendien zijn vleermuizen relatief ongevoelig voor geluid. Uit experimenten blijkt dat gebieden met veel geluid (bijvoorbeeld snelwegen) minder gebruikt worden om te foerageren, maar niet volledig ongeschikt worden: vleermuizen blijven ook bij veel geluid foerageren. Voor de verstoring is niet een drempelwaarde vastgesteld, maar dit is te verklaren: Hoewel uit onderzoek blijkt dat vleermuizen geluidsintensieve plaatsen als snelwegen mijden, worden ook bepaalde geluidsbronnen van natuurlijke oorsprong gemeden. "Vegetation noise", het geluid van vegetatie als het ritselen van bladeren, is minder intensief dan het geluid van een snelweg, maar heeft overeenkomsten met geluid van insecten en wordt gemeden omdat vleermuizen geen onderscheid tussen het achtergrondgeluid en prooien kunnen maken (Schaub *et al.*, 2008). Kortom: het mijden van foerageergebieden door zwermende vleermuizen vindt voornamelijk plaats bij zeer hoge geluidsniveaus en is vooral afhankelijk van de specifieke bron. Hieruit wordt de volgende conclusie getrokken. Mogelijk wordt de specifieke locatie waar 's nachts wordt doorgewerkt gemeden, maar het grootste deel van de omgeving van het plangebied blijft geschikt voor foeragerende vleermuizen. Effecten zijn uitgesloten.

Verlichting

Gebruik van verlichting leidt mogelijk tot verstoring van vleermuizen, hoewel veel soorten ook door licht aangetrokken kunnen worden. Bij het mijden van verlichting worden delen van het leefgebied ongeschikt voor de duur van de werkzaamheden. In de huidige situatie is al sprake van verlichting (straatverlichting en lichten van voertuigen). Bovendien wordt niet de gehele dijk tegelijkertijd verlicht voor de duur van de werkzaamheden. Langs de dijk en vooral in de omgeving blijven voor de duur van de werkzaamheden voldoende mogelijkheden voor vleermuizen om te foerageren. Problemen treden vooral op wanneer vaste vliegroutes van vleermuizen onderbroken worden. Als beschreven in § 7.6.1 zijn rosse vleermuis, laatvlieger, tweekleurige vleermuis, ruige en gewone dwergvleermuis minder afhankelijk van specifieke structuren als vliegroute voor de dagelijkse vliegbeweging. Deze soorten zijn in tegenstelling tot de meervleermuis niet afhankelijk van een specifieke vliegroute. De ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis zijn soorten die de dijk ook gebruiken voor de jaarlijkse trek. Deze vleermuizen trekken langs de verlichte delen van Hoorn, Volendam, Marken en Amsterdam. Vooral *Plecotus*- en *Myotis*-soorten zijn relatief intolerant voor natuurlijk licht en kunstmatige lichtbronnen.³⁴ De ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis behoren niet tot deze geslachten (respectievelijke geslachten van voorgenoemde soorten zijn *Pipistrellus*, *Nyctalus* en *Vespertilio*). Omdat de vleermuizen nu al langs verlichte plekken migreren, niet tot de gevoelige soorten behoren en als beschreven in § 7.5.4 voor de meervleermuis mitigerende maatregelen worden genomen, zijn effecten als gevolg van de werkzaamheden op de migratieroute uitgesloten. Daarnaast vindt het merendeel van de werkzaamheden buitendijks plaats waardoor er binnendijks een meer beschutte en ongestoorde zone als vliegroute beschikbaar blijft. Voor overige vleermuissoorten zijn effecten van verlichting voor de duur van de werkzaamheden uitgesloten.

Beheerfase

Verstoring op het land door geluid en beweging

Recreatie leidt tot een toename van geluid en optische verstoring. Dit gaat voornamelijk om een

³⁴ <http://www.vleermuizenindestad.nl/vleermuizen-en-lichtverstoring>

effect op foeragerende vleermuizen. Verblijfplaatsen bevinden zich niet in het plangebied dus deze worden niet verstoord door geluid en optische prikkels. Recreatie vindt overdag plaats en zal bovendien niet over de gehele lengte van de dijk tegelijkertijd plaatsvinden, waardoor voldoende foerageergebieden overblijven. Effecten zijn uitgesloten.

Connectiviteit/versnippering

De dijk vormt een lijnvormig element in het landschap. Dit is belangrijk omdat vleermuizen dergelijke elementen (kanalen, bomenrijen, oevers) gebruiken om zich langs te oriënteren. Het lijnvormige element blijft intact, de mogelijkheid voor vleermuizen om zich te oriënteren blijft voortdurend bestaan en worden in de beheerfase niet aangetast, omdat niet voorzien is in het aanbrengen van permanente verlichting. Effecten zijn uitgesloten.

7.6.3 Overtreding verbodsbepalingen

Als beschreven in de vorige paragraaf zijn er geen effecten op overige vleermuissoorten, zeker niet na het nemen van mitigerende maatregelen voor de meervleermuis. Effecten en daarmee overtreding van verbodsbepalingen zijn uitgesloten.

7.6.4 Mitigerende maatregelen

Het is niet noodzakelijk om aanvullend mitigerende maatregelen te nemen. De werkzaamheden leiden niet tot overtreding van een verbodsbepaling voor vleermuissoorten met uitzondering van de meervleermuis.

7.6.5 Staat van instandhouding

Het is niet noodzakelijk om de staat van instandhouding te beschrijven. Er is geen sprake van het overtreden van een verbodsbepaling als gevolg van de werkzaamheden.

7.6.6 Compenserende maatregelen

Het is niet noodzakelijk om compenserende maatregelen te nemen. Er is geen sprake van het overtreden van een verbodsbepaling als gevolg van de werkzaamheden.

7.6.7 Ontheffing

Voor vleermuissoorten, niet zijnde de meervleermuis, is geen ontheffing nodig, omdat er geen sprake van verstoring is en er dus geen verbodsbepalingen overtreden worden. Omdat geen sprake is van een overtreding, is het ook niet noodzakelijk om de dwingende reden van openbaar belang waarvoor een ontheffing wordt aangevraagd aan te geven.

7.7 Ringslang

7.7.1 Relevante locatie

In Tabel 21 is een overzicht opgenomen van de modules waar waarnemingen van de ringslang zijn gedaan.

Tabel 21: Overzicht van modules met waarnemingen van ringslang langs het dijktraject. Voor de ringslang zijn gegevens die van de laatste 3 jaar bekend zijn relevant en deze zijn meegenomen.

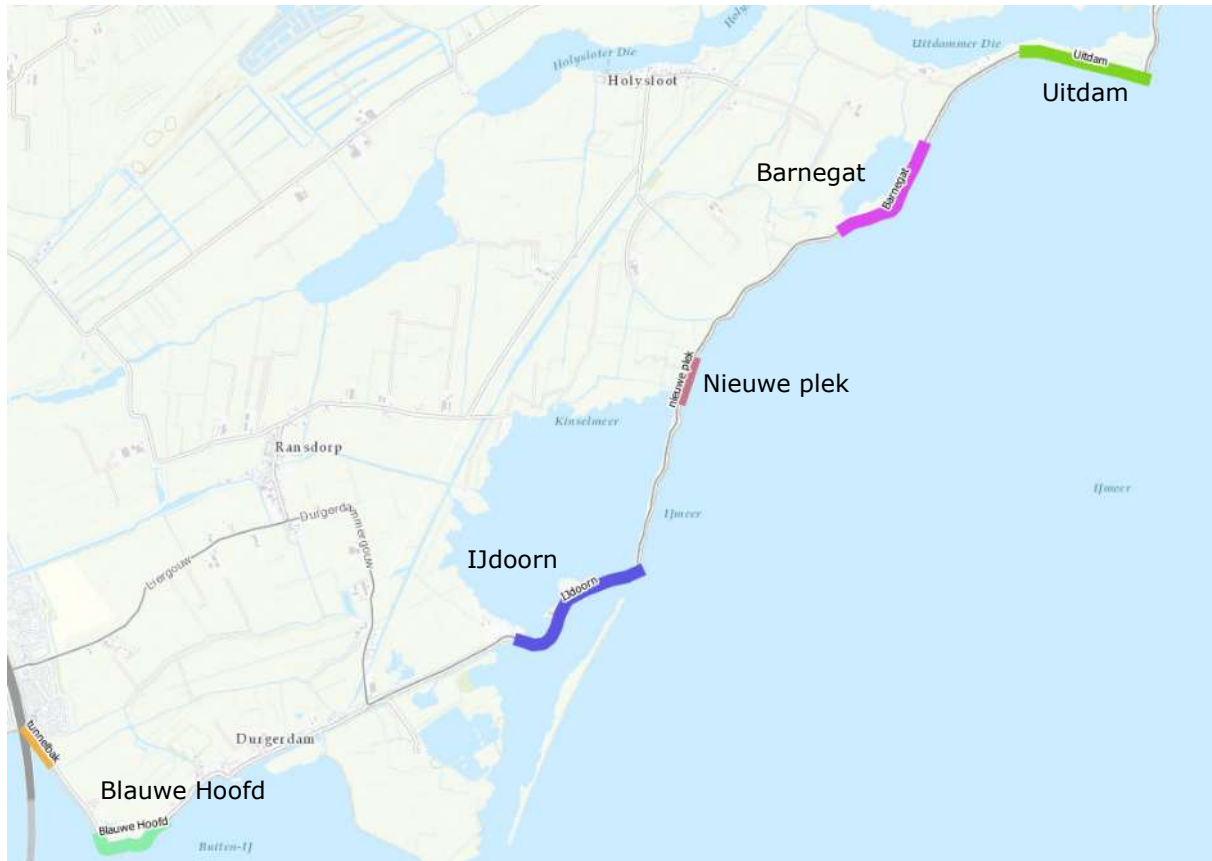
Beschermde soort	Module 1	Module 2	Module 3	Module 4	Module 5	Module 6	Module 7	Module 8	Module 9	Module 10	Module 11	Module 12	Module 13	Module 14	Module 15	Module 16
Ringslang			X	X								X	X	X	X	

De ringslang is een soort die gebonden is aan een waterrijke omgeving. Hierbij is het belangrijk dat er ook drogere stukken aanwezig moeten zijn, omdat dat belangrijk is voor de overwintering en de eiafzet. Waterrijke gebieden worden gebruikt om te foerageren. Warme, vochtige plekken worden gebruikt om eieren af te zetten. Dit gebeurt voornamelijk in rottende hopen organisch materiaal (wat ook de voorkeur voor composthopen verklaart).³⁵

Langs het dijktraject is een duidelijke scheiding van functies aanwezig. De binnendijkse gebieden vormen vooral foerageergebieden en voortplantingsplaatsen voor de ringslang. Het waterrijke gebied aan de binnenzijde vormt ideaal leefgebied door de aanwezigheid van sloten, dieën en moerassen. Bovendien zijn aan de binnenzijde op een groot aantal locaties broeihopen aanwezig. De locaties van bekende broeihopen zijn opgenomen in bijlage 8.24 van het bijlagenboek. De buitenzijde van de dijk vormt naast foerageergebied in het meer, ook overwinteringsgebied. Rond oktober kruipen ringslangen in de steenbekleding van de dijk om daar te overwinteren. In maart komen de ringslangen weer tevoorschijn en warmen dan op de steenbekleding op. De expositie van de Markermeerdijken is uitermate gunstig voor de slangen om in de voorjaarszone op te warmen. De winterverblijfplaatsen zijn weergegeven in Afbeelding 29.

Uit deze kaart blijkt dat er voor de ringslang ook een verschil in functie is te maken voor het noordelijk deel van het dijktraject en het zuidelijk deel (grens ligt bij Edam-Volendam). In het noordelijke deel van het plangebied zijn enkele waarnemingen gedaan en zijn geen winterverblijven bekend. In het zuidelijk deel van het dijktraject zijn grote aantallen ringslangen waargenomen en is een aantal winterverblijven bekend. Het noordelijk deel heeft wel een functie voor ringslangen, maar winterverblijven als in het zuidelijk deel, zijn niet langs de dijk gelegen zoals bij het noordelijk deel. RAVON heeft aangegeven dat de populatie langzaam verplaatst en dat het noordelijk deel nog maar beperkt leefgebied vormt. In de toekomst kan de populatie zich hier wel gaan uitbreiden, maar de situatie is minder gunstig dan in het zuidelijke deel van het dijktraject.

³⁵ http://www.nederlandsesoorten.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=138856&cat=147



Afbeelding 29: Bekende winterverblijfplaatsen van de ringslang in 2016 (informatie afkomstig van RAVON). Ter hoogte van het dorp Uitdam is in april 2018 nog een winterverblijfplaats ontdekt.

7.7.2 Effectbeschrijving

Aanlegfase

Ruimtebeslag

De werkzaamheden leiden tot ruimtebeslag. Dit heeft de volgende effecten op ringslangen:

- Indien ringslangen aanwezig zijn in het plangebied tijdens de werkzaamheden, dan is het mogelijk dat deze gedood worden.
- Als gevolg van de werkzaamheden vindt ruimtebeslag plaats op de leefgebieden van de ringslang.
 - Het belangrijkste effect voor de ringslang betreft het verwijderen van steenbekleding (boven de waterlijn) van de dijk. Hierdoor gaan overwinteringsplaatsen van deze soort verloren. Na aanpassing van de dijk wordt steenbekleding teruggeplaatst, maar deze is niet geschikt als overwinteringsplaats. Wat de dijk in de huidige situatie geschikt maakt als overwinteringsplaats (holtes onder de steenbekleding), zijn in het kader van waterveiligheid niet wenselijk. De huidige winterverblijfplaatsen gaan permanent verloren.
 - Ook worden de in het plangebied aanwezige broeihopen verwijderd voor de duur van de werkzaamheden. In bijlage 8.24 van het bijlagenboek zijn de locaties van de broeihopen opgenomen. Wanneer het ontwerp wordt vergeleken met deze tekening, dan zijn er vier broeihopen waarvan de kans groot is dat deze weg moeten, maar dat is nog niet helemaal zeker en 8 broeihopen waarvan het vrijwel zeker is dat deze verdwijnen. Dit is

weergegeven in Tabel 22. Als gevolg van de werkzaamheden gaat een deel van de voortplantingsplaatsen verloren.

- o De dijk zelf vormt beperkt foerageergebied. Ringslangen foerageren vooral in de wateren en moerassen die binnendijs zijn gelegen op amfibieën en kleine zoogdieren. De foerageergebieden van de ringslangen liggen vooral binnendijs, omdat hier een groot netwerk aan sloten en moerassen aanwezig is. Dit betekent dat voor de duur van de werkzaamheden de mogelijkheden voor foerageren voor ringslangen gelijk blijft. Effecten op foerageergebieden zijn uitgesloten.

Tabel 22: Nummer van broeihopen (zie bijlage 8.24 van het bijlagenboek) en de effecten van de werkzaamheden. Met kleur is het effect weergegeven (oranje: (mogelijk) effect, groen: geen effect, grijs: niet relevant).

Nummer	Effect werkzaamheden	Categorie	Nummer	Effect werkzaamheden	Categorie
1	Mogelijk weg	Kansrijk	19	Blijft behouden	Vervallen
2	Vrijwel zeker weg	Kansrijk	20	Blijft behouden	Kansrijk
3	Vrijwel zeker weg	Succesvol	21	Blijft behouden	Vervallen
3a	Vrijwel zeker weg	Vervallen	23	Blijft behouden	Succesvol
4	Mogelijk weg	Succesvol	26	Blijft behouden	Kansrijk
4a	Vrijwel zeker weg	Particulier	27	Mogelijk weg	Kansrijk
4b	Mogelijk weg	Vervallen	28	Blijft behouden	Kansrijk
5	Blijft behouden	Vervallen	29	Blijft behouden	Succesvol
5a	Blijft behouden	Vervallen	30	Blijft behouden	Succesvol
7	Blijft behouden	Vervallen	31	Blijft behouden	Kansrijk
8	Vrijwel zeker weg	Succesvol	32	Blijft behouden	Succesvol
9a	Vrijwel zeker weg	Succesvol	34	Blijft behouden	Kansrijk
9b	Vrijwel zeker weg	Succesvol	35	Blijft behouden	Kansrijk
10a	Blijft behouden	Vervallen	36	Blijft behouden	Kansrijk
10b	Mogelijk weg	Vervallen	37	Blijft behouden	Kansrijk
10	Blijft behouden	Kansrijk	50	Blijft behouden	Particulier
11	Blijft behouden	Succesvol	51	Blijft behouden	Particulier
12	Blijft behouden	Succesvol	52	Blijft behouden	Particulier
13	Blijft behouden	Succesvol	53	Vrijwel zeker weg	Particulier
13	Blijft behouden	Succesvol	54	Vrijwel zeker weg	Particulier
14a	Blijft behouden	Succesvol	55	Blijft behouden	Particulier
14b	Mogelijk weg	Succesvol	56	Blijft behouden	Particulier
16	Blijft behouden	Succesvol	57	Blijft behouden	Particulier
17	Blijft behouden	Vervallen	58	Blijft behouden	Particulier
18	Blijft behouden	Succesvol			

Verstoring op het land door geluid en beweging

Geluid en optische verstoring nemen tijdens de werkzaamheden toe. Hierdoor worden ringslangen in het plangebied of in de omgeving voor de duur van de werkzaamheden verstoord.

Beheerfase

Verstoring op het land door geluid en beweging

Na afronding van de dijkwerkzaamheden worden de huidige recreatieve voorzieningen teruggebracht. Alleen bij een verandering van de locatie of de aard van de recreatieve voorzieningen, zouden effecten als gevolg van verstoring door recreatie aan de orde zijn. Dat is hier niet het geval ter hoogte van de belangrijke leefgebieden. Effecten zijn uitgesloten.

Connectiviteit/versnippering



Afbeelding 30: Waarnemingen van ringslangen in de periode maart 2011-maart 2016 (waargenomen in de rood aangegeven kilometerhokken). IJburg is precies gelegen in het deel waar uitwisseling tussen de populatie noordelijk en zuidelijk van Amsterdam plaats kan vinden. Kaart is afkomstig van de website van waarneming.nl.

Connectiviteit gaat over de mate waarin populaties met elkaar verbonden zijn. Voor de ringslang zijn de volgende zaken voor dit aspect van belang:

- Regionaal niveau: De aanleg van IJburg heeft de populatie langs de Markermeerdijken geïsoleerd van de populatie van de Utrechtse Heuvelrug die tot Amsterdam voorkomt, zie afbeelding 30. De populatie die ten noorden van Amsterdam voorkomt is te klein om duurzaam voort te bestaan volgens specialisten van RAVON (Reptielen Amfibieën Vissen Onderzoek)

Nederland).³⁶ Als de populatie ten noorden van Amsterdam zelfstandig moet voortbestaan, is het essentieel voor de populatie om ruimte te krijgen om te groeien.

- Lokaal niveau: Het zwaartepunt van de populatie ringslangen langs het dijktraject ligt tussen Uitdam en Durgerdam, maar aanzienlijke aantallen waarnemingen zijn tot Marken en ten zuiden van Monnickendam ook nog gedaan. Uit de verspreidingsgegevens blijkt dat ringslangen tegenwoordig ook ten noorden van Edam-Volendam worden waargenomen, bijvoorbeeld bij de sluis bij Schardam. Het aantal ringslangen is hier echter kleiner dan tussen Marken en Durgerdam. Er lijken belemmeringen te zijn voor ringslangen om vanuit Waterland verder naar het noorden te migreren.

Connectiviteit en versnippering hangen samen met de mate waarin leefgebieden van soorten met elkaar verbonden zijn. Als herinrichting leidt tot het scheiden van leefgebieden, dan is er sprake van versnippering. Wanneer leefgebieden met elkaar worden verbonden, is er sprake van ontsnippering. De dijkwerkzaamheden leiden tot verlies van de winterverblijfplaatsen, maar ook tot de ontwikkeling van nieuwe leefgebieden door natuurontwikkeling op de oeverdijk bij Hoorn en de oevers bij Zeevang. Op regionaal niveau en lokaal niveau heeft dit de volgende effecten:

- Regionaal niveau: De populatie in Noord-Holland is gescheiden van de rest van de populatie in Nederland. Op het moment dat de winterverblijven verdwijnen tussen Marken en Durgerdam, heeft dit gevolgen voor de populatie in Noord-Holland. De dijk wordt minder geschikt als leefgebied en ringslangen zullen zich verder naar het binnenland terugtrekken. De herinrichting leidt ook tot nieuwe leefgebieden bij Hoorn en Zeevang, maar deze dragen niet bij aan de verbinding van de populatie in Noord-Holland met de rest van Nederland. De herinrichting leidt door het verlies van winterverblijfplaatsen tot een toename van versnippering.
- Lokaal niveau: Op lokaal niveau zijn de mogelijkheden voor ringslangen om te migreren tussen de leefgebieden ten noorden en ten zuiden van Edam-Volendam beperkt. De dijkversterking verbetert deze situatie niet, maar maakt de situatie ook niet slechter. De ontwikkeling van nieuwe leefgebieden vindt plaats bij Hoorn en Zeevang. Vooral de moeraszone bij Zeevang zorgt wel dat de mogelijkheden voor ringslangen verbeteren om zich langs de dijk tussen moerasgebieden te verplaatsen. De connectiviteit op lokaal niveau neemt als gevolg van de Versterking dus wel toe.

Kort samengevat: op regionaal niveau leidt vooral het verlies van winterverblijfplaatsen tot versnippering. Ten noorden van Edam-Volendam neemt de connectiviteit op lokaal niveau toe, omdat de nieuwe moeraszone leidt tot het verbinden van leefgebieden.

7.7.3 Overtreding verbodsbepalingen

De ringslang is een zogenoemde 'Andere soort' en voor deze soorten gelden de volgende verbodsbepalingen (artikel 3.10, lid 1):

Onverminderd artikel 3.5, eerste, vierde en vijfde lid, is het verboden:

- a. in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen;
- b. de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel a opzettelijk te beschadigen of te vernielen, of

³⁶ Volgens de eilandtheorie sterven kleinere populaties sneller uit dan grote populaties, omdat de genetische variatie groter is in grotere populaties. Een grotere populatie kan door variatie beter fluctuaties die het gevolg zijn van bijvoorbeeld extreme weersomstandigheden of ziektes opvangen. Mocht een deel van de populatie toch uitsterven, dan is herpopulatie bovendien makkelijker als er een grote populatie in de buurt is en de nieuwe populatie niet te geïsoleerd is van de rest van de populatie.

- c. vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden van individuen van de ringslang en het vernielen van verblijfplaatsen. Deze effecten kunnen leiden tot overtreding van de verbodsbepalingen opgenomen in Tabel 23.

Tabel 23: Mogelijke overtredingen van verbodsbepalingen voor de ringslang. Eventuele mitigerende en compenserende maatregelen zijn hierin niet meegenomen.

Soortgroep	a. Opzettelijk doden of vangen	b. Opzettelijk beschadigen of vernielen voortplantings- of rustplaatsen	c. Opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen
Ringslang	X	X	

7.7.4 Mitigerende maatregelen

Om effecten op de ringslang zoveel mogelijk te voorkomen zijn de volgende mitigerende maatregelen voorzien:

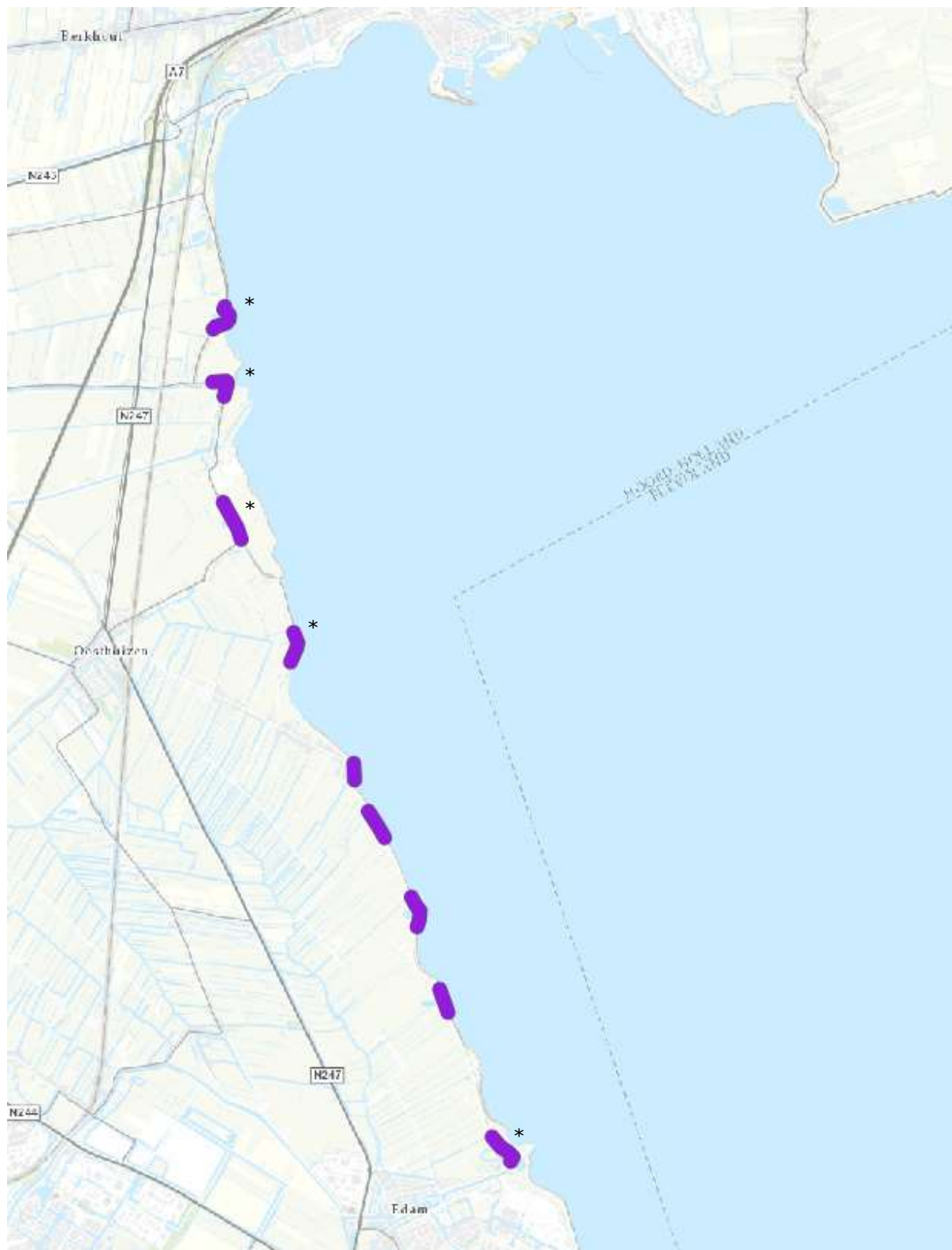
1. Voorkom de aanwezigheid van nieuwe hopen organisch materiaal binnen de werkgrenzen (bijvoorbeeld takkenhopen, hopen met maaiafval, etc.).
2. Zorg tijdens de werkzaamheden (in het bijzonder maaien en verwijderen van steenbekleding) dat ringslangen niet ingesloten raken. Zorg dat er voldoende vluchtmogelijkheden 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. Ringslangen zullen niet actief gevangen worden: de werkzaamheden vinden alleen plaats in de periode waarin ringslangen actief zijn en dus in de gelegenheid om zichzelf te verplaatsen. Het verplaatsen van overwinterende ringslangen lijkt bij voorbaat weinig succesvol en is niet nodig omdat in de periode van overwintering niet aan de dijkbekleding gewerkt mag worden. Gestreefd wordt om het mogelijk te maken voor ringslangen om de werkzaamheden op natuurlijke wijze te ontvluchten. Het is essentieel dat de winterverblijven iedere winter aanwezig zijn, gezien de beperkte mogelijkheden voor overwintering.
3. Het verwijderen van de steenbekleding ter plaatse van de bekende winterverblijfplaatsen vindt plaats buiten de periode van de overwintering van de ringslang. De werkzaamheden op de locaties van de bekende verblijfplaatsen kunnen vanaf 15 maart tot 15 oktober plaatsvinden onder de voorwaarde dat deze locaties zijn vrijgegeven door een ecooloog. Vrijgeven betekent dat een ecooloog met kennis over de ringslang redelijkerwijs stelt dat de overwinterende ringslangen de winterverblijfplaatsen verlaten hebben (afhankelijk van de weersomstandigheden). Het is belangrijk dat in de periode 15 oktober – 15 april (datums afhankelijk van de weersomstandigheden) ook gedurende de werkzaamheden tijdelijke of permanente winterverblijfplaatsen aanwezig zijn.
4. Bij aanwezigheid van broeihopen in het werkgebied: verplaatsen/opnieuw aanleggen broeihopen buiten het werkgebied buiten de periode van voortplanting (15 oktober – 15 maart) na vrijgave door ecooloog (zie ook vorige punt). 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.

5. 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.
6. Realiseer na de werkzaamheden winterverblijfplaatsen tussen Schardam en Volendam. Deze maatregel is bedoeld om de leefgebieden voor de populatie ringslangen langs het noordelijk deel van het dijktraject te verbeteren. Afbeelding 31 laat de locaties van de nieuwe winterverblijfplaatsen zien. De locaties zijn in overleg met RAVON bepaald. De provincie is verantwoordelijk voor de winterverblijfplaatsen bij Zeevang die in samenhang met de voorlanden worden gerealiseerd.

Het effect van de maatregelen 1 t/m 3 is dat tijdens de werkzaamheden geen ringslangen meer gedood zullen worden. Het effect van maatregel 4 is dat buiten het winterseizoen de functies voor de ringslang behouden blijven en dat er tijdens de werkzaamheden geen eieren worden vernield. Voor de ringslangen is gekozen om geen schermen te plaatsen. De lengte van de werkzaamheden en de duur van de werkzaamheden maken dat dit geen bestendige en praktisch uitvoerbare maatregel is. Indien deze soort wel aanwezig is, dan belemmeren schermen ook de vlucht- en migratiemogelijkheden zodra werkzaamheden in het werkgebied aanvangen. Door deze maatregelen is het voor ringslangen mogelijk om uit te wijken naar rustiger leefgebieden aan de binnenzijde van de dijk. Dit betekent dat overtreding van artikel 3.10 lid 1 onder a niet aan de orde is.

De maatregelen kunnen echter niet voorkomen dat sprake is van een permanent verlies van overwinteringsplaatsen door de dijkwerkzaamheden. Met de maatregelen wordt de overtreding van artikel 3.10 lid 1 onder b niet voorkomen.

Maatregelen 5 en 6 zorgen ervoor dat de populatie ringslangen op termijn naar het noorden toe uit kan breiden. Dit voorkomt niet een overtreding van verbodsbepalingen, maar is goed voor de staat van instandhouding van de ringslang.



Afbeelding 31: Ligging van nieuwe winterverblijfplaatsen van ringslang. De verblijfplaatsen met een sterretje worden binnen de Versterking gerealiseerd, de overige vallen onder de verantwoordelijkheid van de provincie Noord-Holland.

7.7.5 Staat van instandhouding

De ringslang staat op de Rode lijst als “kwetsbaar”. De populatie laat een licht stijgende trend zien in Nederland.³⁷ Als eerder beschreven is de populatie geïsoleerd van de rest van de populatie in Nederland. Eigenlijk is de populatie in Noord-Holland te klein om zelfstandig te kunnen blijven bestaan. Wanneer mitigerende maatregelen worden genomen, blijven de functies voor de ringslang buiten het winterseizoen behouden. Het binnendijkse gebied is optimaal geschikt als leefgebied en er zijn en blijven voldoende broeihopen beschikbaar. Het verdwijnen van het optimale winterverblijf is echter wel problematisch voor de populatie. De omstandigheden zijn optimaal door de aanwezigheid van de steenbekleding en de verhoging in het landschap, waardoor slangen in het voorjaar goed op kunnen warmen. De hiervoor beschreven omstandigheden zijn alleen rond Marken aanwezig, maar verder niet. Het is noodzakelijk dat de winterverblijven gedurende de winterseizoenen (15 oktober – 15 maart) aanwezig blijven, omdat de overwinteringsmogelijkheden voor ringslangen beperkt zijn. Als de mogelijkheden voor overwintering verdwijnen, kan dit gevolgen hebben, ook omdat de migratiemogelijkheden vanuit andere populaties in Nederland beperkt zijn.

7.7.6 Compenserende maatregelen

Aanleiding

Als eerder aangegeven is het noodzakelijk om de winterverblijven terug te brengen na het verwijderen van de steenbekleding. Hieronder is de aanleg van winterverblijfplaatsen beschreven. Het gaat hier echter om experimentele maatregelen, daarom zijn alle opties gegeven en de gemaakte keuzes beschreven.

Locatie van winterverblijven

De winterverblijven moeten worden gerealiseerd op de locaties die in de huidige situatie ook dienen als winterverblijf en die liggen binnen de Versterking. Deze locaties zijn aangegeven in Afbeelding 29, alleen de locatie aangeduid als Blauwe Hoofd blijft behouden.

Planning voor aanleg

Het is essentieel dat de winterverblijven iedere winter aanwezig zijn, gezien de beperkte mogelijkheden voor overwintering. Dit betekent het volgende: het verwijderen van de winterverblijven vindt plaats buiten het winterseizoen. De zetting van het aangepaste dijklichaam duurt langer dan een jaar. Dit betekent dat het niet mogelijk is om in hetzelfde jaar als het verwijderen van de oude steenbekleding ook de nieuwe, permanente winterverblijfplaatsen gereed te hebben. Dit betekent dat er tijdelijke winterverblijfplaatsen gerealiseerd moeten worden. De beschikbaarheid van winterverblijfplaatsen welk winterseizoen moet gegarandeerd zijn. De staat van instandhouding komt op deze manier niet in gevaar. Met de hierna beschreven maatregelen is volgens experts de meest kansrijke poging gedaan om de populatie te behouden. Bovendien is voorzien in een monitoring na realisatie, om eventueel nog aanpassingen te doen op het moment dat maatregelen niet het gewenste effect hebben.

Ontwerp van winterverblijven

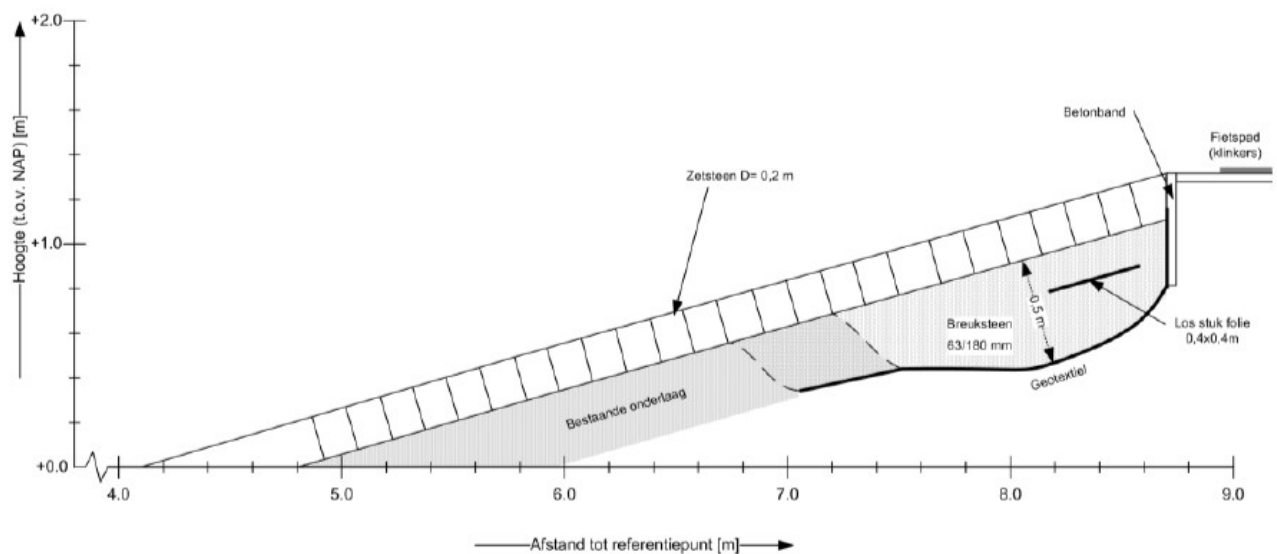
Op Marken heeft een versterking van de dijk plaatsgevonden waarbij de aanwezige winterverblijfplaatsen voor ringslangen verdwenen. Ravon is daar betrokken geweest bij het ontwerp van de nieuwe winterverblijfplaatsen. In 2017 is Ravon betrokken bij het ontwikkelen van de oplossing voor winterverblijfplaatsen voor de Markermeerdijken. In 2018 zijn de laatste inzichten van Marken gebruikt om de verblijfplaatsen voor de Markermeerdijken te optimaliseren.

³⁷ <http://ravon.nl/Soorten/Reptielen/Ringslang/tabid/144/Default.aspx>

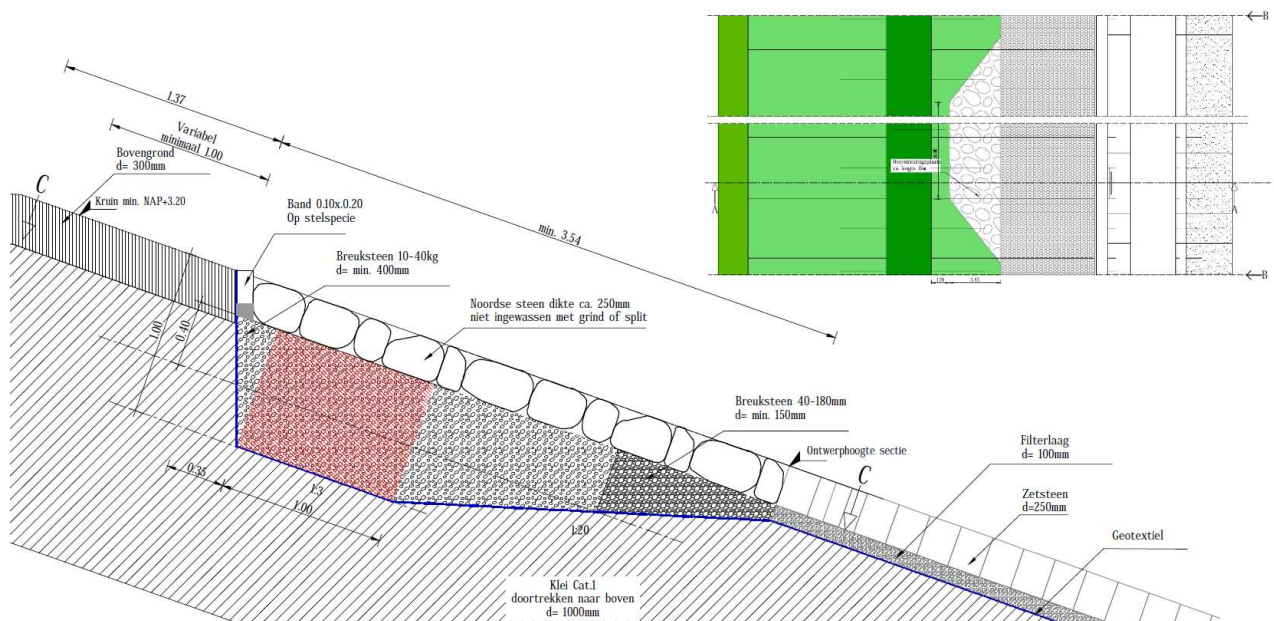
Afbeelding 32 geeft het ontwerp van de huidige winterverblijfplaatsen op Marken. Ravon heeft aangegeven dat de volgende aanpassingen belangrijk zijn ten opzichte van de huidige winterverblijfplaatsen in Marken:

- De exacte ligging van de winterverblijfplaatsen op de dijk is niet heel relevant. Ringslangen zijn mobiel en vinden de nieuwe verblijfplaatsen direct. Om de kans op gebruik zo groot mogelijk te maken is gekozen om de winterverblijfplaatsen wel op dezelfde plaatsen aan te leggen.
- Vanwege waterveiligheid en mogelijkheden voor inspectie worden de ringslangverblijven niet in de steenbekleding van de dijk gelegd (relatief laag) maar daarboven (relatief hoog).
- Ravon heeft aangegeven dat uit voortschrijdend inzicht blijkt dat het beter is om de diepte van de verblijven 1 meter te maken in plaats van 0,5 meter.
- Ravon heeft aangegeven dat de steensortering die gebruikt is op Marken wel een slag grover had gemogen.

Het ontwerp van Marken is aangepast naar aanleiding van bovenstaande punten en vervolgens landschappelijk ingepast in de Markermeerdijken. Het resultaat hiervan is weergegeven in Afbeelding 33.

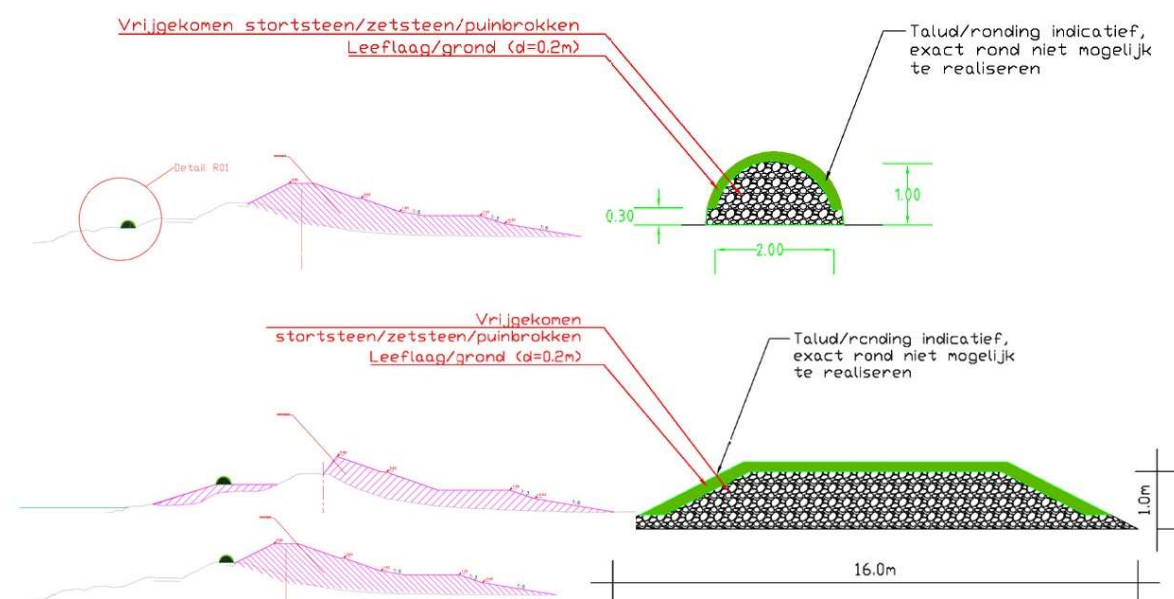


Afbeelding 32: Voorbeeld van inpassing breuksteenpakket onder een steenzetting op bestaande onderlaag. Afbeelding afkomstig uit Dorst, 2014. Bij deze oplossing wordt onder de steenbekleding een dik breuksteenpakket met stukjes folie aangebracht, dat toegankelijk is voor de ringslang. Dit is gedaan op 70-80 cm diep en is onder het breuksteen geotextiel aangebracht. De breuksteenmaat is 63/180 mm en de zetstenen worden niet ingewassen. Op deze manier blijft de dijk toegankelijk voor ringslangen. Het ontwerp is in meer detail beschreven in Dorst, 2014.

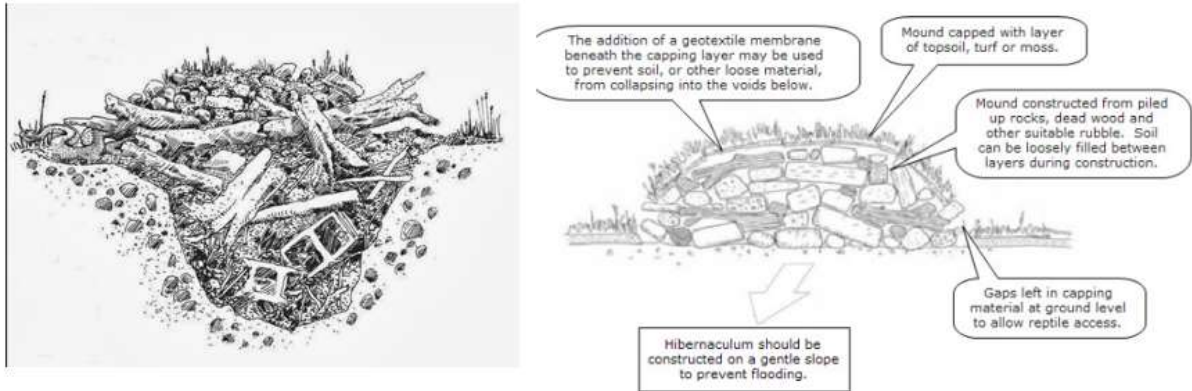


Afbeelding 33: Ontwerp van nieuwe ringslangverblijven langs de Markermeerdijken. In de rechterbovenhoek is een bovenaanzicht van de dijk met ringslangverblijf gegeven. Het verblijf wordt 16 meter lang.

Als eerder aangegeven is het niet mogelijk om de permanente winterverblijfplaatsen in hetzelfde jaar te realiseren als de huidige winterverblijfplaatsen verdwijnen. Derhalve is het noodzakelijk om tijdelijke winterverblijfplaatsen te realiseren zolang er nog geen permanente verblijfplaatsen zijn. Deze zogenaamde hibernacula komen of op nabij de dijk te liggen en bij locatie IJdoorn komen er binnendijs op het schiereilandje in het Kinselmeer nog een aantal extra hibernacula te liggen. Het ontwerp van de tijdelijke hibernacula is weergegeven in Afbeelding 34. Het ontwerp is gebaseerd op de voorbeelden in Afbeelding 35. De tijdelijke verblijfplaatsen worden verwijderd na afronding van de dijkwerkzaamheden na vrijgave door een ecooloog.



Afbeelding 34: Ontwerp en ligging tijdelijke hibernacula.

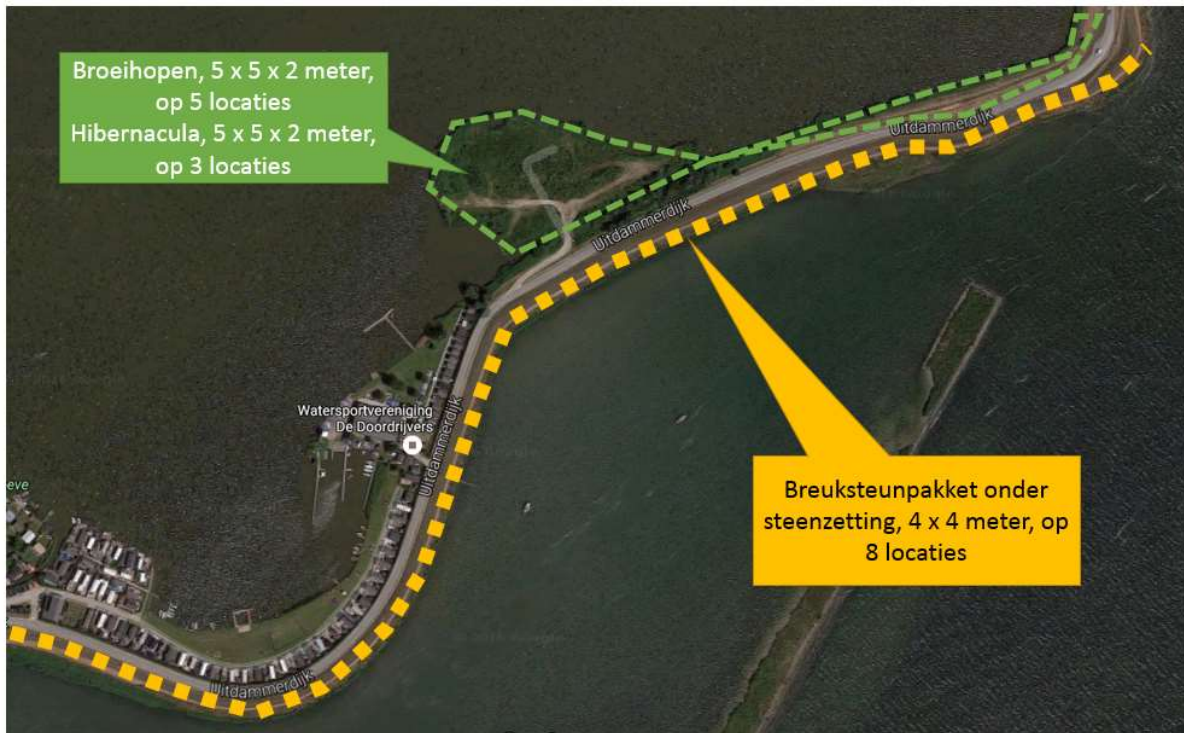


Afbeelding 35: Voorbeelden van hibernacula voor ringslangen.

Naast de tijdelijke hibernacula worden grote broeihopen aan de binnenkant van de dijk aangebracht. Deze worden in ieder geval voor de duur van de werkzaamheden en instelperiode aangebracht (5 jaar in de periode 2021-2026). Grote broeihopen bestaan uit grote hopen met organisch materiaal die aan de binnenkant van de dijk worden aangelegd. Deze hopen zijn vergelijkbaar met broeihopen, alleen veel groter, waardoor deze ook te gebruiken zijn door slangen om te overwinteren voor de duur van de werkzaamheden en niet ieder jaar vernieuwd hoeven te worden. De broeihopen hebben afmetingen van 5 meter lang, 5 meter breed en 2 meter hoog. Als het niet past, of de broeihopen ongewenste predatoren als vos of marter aantrekken, kunnen eventueel wat kleinere hopen worden aangebracht. Het (eventueel) verwijderen van de broeihopen na de werkzaamheden vindt plaats buiten het winterseizoen en voor het voortplantingsseizoen, dus het verwijderen vindt plaats in de periode 15 september – 15 oktober: dit is de periode na het uitkomen van de eieren en voor de overwintering. Voor de opbouw zijn twee mogelijkheden: 1) organisch materiaal als maaisel, riet, stronken en takken en 2) stenen en puin, hiervoor kan ook vrijgekomen steenbekleding worden gebruikt. Het gebruik van materiaal is afhankelijk van beschikbaarheid van materiaal. Vanuit RAVON is aangegeven dat beide opties geschikt zijn.

Door middel van monitoring wordt de effectiviteit van maatregelen onderzocht. Op het moment dat maatregelen niet werken, zijn terugvalopties beschikbaar (putten in de dijk, losse hibernacula, nabootsen puinlaag aan de binnenzijde van de dijk) of kunnen de resultaten van succesvolle locaties (bijvoorbeeld Marken) leiden tot nog andere oplossingen. Andere oplossingen worden pas ingezet als uit evaluatie van de monitoring blijkt dat de maatregel niet werkt.

De locaties van de maatregelen zijn weergegeven in Afbeelding 36 tot en met Afbeelding 39. In de afbeeldingen is indicatief de locatie weergegeven. Bij daadwerkelijke realisatie is het belangrijk om de maatregelen zo gelijkmatig mogelijk te spreiden over de potentiële locaties.



Afbeelding 36: Compensatiemaatregelen op de locatie "IJdoorn" (zie voor locatie Afbeelding 29). Aan de buitenzijde moeten op acht locaties breuksteenpakketten onder de steenzetting worden gerealiseerd. Aan de binnenzijde moeten broeihopen en hibernacula worden gerealiseerd op respectievelijk vijf en drie locaties. De ruimte aan de binnenzijde is beperkt, waardoor moet worden gekeken naar de oevers van het Kinselmeer binnen de groene onderbroken lijn.



Afbeelding 37: Compensatiemaatregelen op de locatie "Nieuwe plek" (zie voor locatie Afbeelding 29). Aan de buitenzijde moeten op drie locaties breuksteunpakketten onder de steenzetting worden gerealiseerd. Aan de binnenzijde moeten broeihopen worden gerealiseerd op drie locaties. Hiervoor is in principe voldoende ruimte op de binnenberm met een groene onderbroken lijn.



Afbeelding 38: Compensatiemaatregelen op de locatie "Barnegat" (zie voor locatie Afbeelding 29). Aan de buitenzijde moeten op drie locaties breuksteunpakketten onder de steenzetting worden gerealiseerd. Aan de binnenzijde moeten broeihopen worden gerealiseerd op drie locaties binnen de groene onderbroken lijn. De exacte locatie is nog niet bekend. Het is belangrijk dat de broeihopen niet te dicht bij de dijk komen te liggen, omdat hier werkzaamheden plaatsvinden. Grenzend aan de dijk ligt beschermd natuurgebied (NNN). Ter plekke wordt bepaald waar de broeihoop het minst schade oplevert en daar zal deze geplaatst worden.



Afbeelding 39: Compensatiemaatregelen op de locatie "Uitdam" (zie voor locatie Afbeelding 29). Aan de buitenzijde moeten op vier locaties breuksteunpakketten onder de steenzetting worden gerealiseerd. Aan de binnenzijde moeten broeihopen worden gerealiseerd op drie locaties binnen de groene onderbroken lijn. De exacte locatie is nog niet bekend. Het is belangrijk dat de broeihopen niet te dicht bij de dijk komen te liggen, omdat hier werkzaamheden plaatsvinden. Grenzend aan de dijk ligt beschermd natuurgebied (NNN). Ter plekke wordt bepaald waar de broeihoop het minst schade oplevert en daar zal deze geplaatst worden.

7.7.7 Ontheffing

Voor de ringslang is het noodzakelijk om een ontheffing aan te vragen. Hierbij gaat het om een ontheffing van artikel 3.10, lid 1, onder a, en 3.10, lid 1, onder b, van de Wnb. Voordat een ontheffing kan worden verkregen moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan. Deze voorwaarden staan in de volgende tekst uitgewerkt.

Andere bevredigende oplossingen

Er bestaan geen andere bevredigende oplossingen. Het is noodzakelijk om de dijk aan te passen, omdat deze onveilig is. Het is wel mogelijk om buitendijks een nieuwe dijk aan te leggen (zoals bij Hoorn wordt gedaan), maar een dergelijke oplossing moet ook aansluiten op de huidige dijk. De aangewezen locaties hiervoor zijn de kapen en dit zijn nu juist waar de winterverblijfplaatsen van de ringslangen zich bevinden. Bovendien komt een variant buitenom in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer te liggen wat vanuit dat oogpunt weer de nodige problematiek geeft. Er zijn geen andere bevredigende locaties om het probleem van een onveilige dijk op te lossen, dan de dijk zelf.

Deel van de problematiek is de open bekleding van de dijk die deze geschikt maakt als winterverblijfplaats. Dit is tevens de reden dat de dijk niet veilig is. Alle aanpassingen van de dijk die de dijk zelf veiliger maken, leiden tot het verlies van de huidige winterverblijfplaatsen. De beste oplossing is dus een aanpassing van de dijk waarbij ook weer nieuwe winterverblijfplaatsen worden aangebracht op de locaties waar deze verdwenen zijn.

Wettelijk belang

Het aanvragen van een ontheffing voor de ringslang moet in het kader van de volgende belangen gebeuren:

- 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. Het dijktraject Hoorn-Amsterdam maakt onderdeel uit van een ring van waterkeringen die Noord-Holland boven het Noordzeekanaal beschermt tegen overstroming. Volgens de Waterwet hoort dit gebied beschermd te worden met een maximaal toelaatbare overstromingskans van 1:3.000 jaar. Dit betekent dat de waterkering een bepaalde hoogte en sterkte moet hebben, waarbij de kans op een doorbraak en welke daadwerkelijk leidt tot een overstroming 1 keer in de 3.000 jaar voorkomt. Dit is een hoge veiligheidseis, die recht doet aan het belang van het beschermde gebied. Op basis van de normen voor de Markermeerdijken, heeft het hoogheemraadschap de primaire keringen getoetst. De toets bestond uit een hoogtetoets, geotechnisch stabiliteitsonderzoek en een sterketetoets voor de gras- en steenbekleding. Doordat de dijk voortdurend zakt op de slappe ondergrond en rekening gehouden moet worden met langer durende hoge waterstanden in het Markermeer kan de stabiliteit van de dijk onder extreme omstandigheden niet meer volgens de moderne normen worden gegarandeerd. Sommige delen van de dijk zijn niet hoog genoeg. Het is noodzakelijk de dijk te versterken om de bevolking en het land blijvend te kunnen beschermen tegen dreigende evacuatie en overstromingen. Naast de mensen die in het achterland wonen is de economische functie aanzienlijk, gezien de ligging van steden als Hoorn, Volendam, Edam, Purmerend, Zaanstad en Amsterdam in het achterland. De dijkversterking is dus nodig in het kader van groot openbaar belang.
- Artikel 3.10 lid 2 sub a: In het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daaropvolgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied. De dijkversterking is een ruimtelijke inrichting en derhalve is dit belang relevant.

Staat van instandhouding

De ringslang heeft op de Rode Lijst de status "kwetsbaar".³⁸ Als beschreven in § 7.7.5 is de populatie ringslangen in Waterland geïsoleerd. Hoewel de herinrichting zorgt dat de populatie zich op termijn kan uitbreiden tussen Hoorn en Edam, is het belangrijk om de populatie in Waterland te faciliteren. Door de isolatie van de populatie van de rest van Nederland moet zoveel mogelijk worden voorkomen dat de populatie afneemt, om het voortbestaan van de populatie te garanderen. Vandaar dat de maatregelen als voorgesteld in § 7.7.4 en § 7.7.6 moeten worden genomen om de populatie te behouden. In dat geval wordt voldaan aan de voorwaarden die wettelijk gesteld zijn aan het verkrijgen van een ontheffing.

³⁸ <https://www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/ringslang>

7.8 Rugstreeppad

7.8.1 Relevante locatie

Tabel 24 geeft een overzicht van de modules waar de rugstreeppad is waargenomen.

Tabel 24: Overzicht van modules met waarnemingen van rugstreeppad langs het dijktraject. Voor de rugstreeppad zijn gegevens die van de laatste 3 jaar bekend zijn relevant en deze zijn meegenomen. Let op: de rugstreeppad is niet op de dijk zelf, maar in de omgeving van deze modules waargenomen.

Beschermde soort	Module 1	Module 2	Module 3	Module 4	Module 5	Module 6	Module 7	Module 8	Module 9	Module 10	Module 11	Module 12	Module 13	Module 14	Module 15	Module 16
Rugstreeppad						X	X	X	X						X	

Uit bovenstaande tabel blijkt dat slechts langs een klein deel van het dijktraject de rugstreeppad in de omgeving is waargenomen. De rugstreeppad is een typische soort van zandige gebieden met een hoge dynamiek. Voor de voortplanting maakt deze soort gebruik van ondiepe wateren die vrij snel kunnen opwarmen. Tijdelijke poelen en plassen zijn ook geschikt voor deze soort om zich in voort te planten.³⁹ De dijk zelf vormt in de huidige situatie geen geschikt leefgebied voor de rugstreeppad en de soort is dan ook niet op de dijk, maar in de omgeving in de graslanden of recente afgravingen aangetroffen, waarbij de aanwezigheid per jaar kan verschillen, gezien de noodzaak voor pioniersomstandigheden. De soort is zeer mobiel en kan zich per nacht enkele kilometers voortbewegingen. De werkzaamheden aan de dijk creëren in het werkgebied omstandigheden die aantrekkelijk zijn voor de rugstreeppad. Het feit dat de soort in de omgeving voorkomt, zeer mobiel is en gebruik maakt van pioniersomstandigheden, maakt dat tijdens de werkzaamheden over het hele traject niet zonder meer is uit te sluiten dat rugstreeppadden het werkgebied en depots koloniseren als de juiste omstandigheden ontstaan. De soort is dus niet op de dijk aanwezig, maar kan koloniseren bij de juiste omstandigheden.

7.8.2 Effectbeschrijving

Aanlegfase

Ruimtebeslag

In het bijzonder ondiepe plassen water en zandhopen in depot hebben een aantrekkende werking op rugstreeppadden. Het is ook mogelijk dat een populatie rugstreeppadden zich vestigt op de oeverdijk (module 3). Direct na het opbrengen van zand zijn op de oeverdijk pioniersomstandigheden aanwezig, die een goed leefgebied vormen voor de rugstreeppad. Aangezien het ook nog enkele jaren kan duren voordat vegetatie zich ontwikkeld heeft op de oeverdijk, kan een populatie rugstreeppadden zich langdurig vestigen op de oeverdijk (module 3). Indien de rugstreeppad zich vestigt in het plangebied, is het mogelijk dat individuen gedood worden en dat ruimtebeslag plaatsvindt op de voortplantings- en verblijfplaatsen van deze soort.

³⁹ <http://ravon.nl/Infotheek/Soortinformatie/Amfibieën/Rugstreeppad/tabid/1370/Default.aspx>

Beheerfase

Connectiviteit/versnippering

In de huidige situatie komt de rugstreeppad niet voor in het plangebied. De dijk heeft geen specifieke functie voor deze soort. De werkzaamheden en herinrichting leiden niet tot een vermindering van connectiviteit of tot versnippering.

De vraag is of de nieuwe dijk leidt tot een verbetering van de connectiviteit of ontsnippering. Het is mogelijk dat nieuwe populaties zich structureel vestigen op de oeverdijk, vanwege een langdurige aanwezigheid van pioniersomstandigheden. De nieuwe dijk heeft mogelijk een positief effect op de connectiviteit voor de rugstreeppad in de beheerfase.

7.8.3 Overtreding verbodsbepalingen

De rugstreeppad is een Habitatrichtlijnsoort. Voor deze soorten gelden de volgende verbodsbepalingen (artikel 3.5):

- Lid 1. Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.
- Lid 2. Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.
- Lid 3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
- Lid 4. Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.
- Lid 5. Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te onwortelen of te vernielen.

De werkzaamheden kunnen leiden tot het verstoren en doden van individuen van de rugstreeppad. Bovendien kunnen voortplantingsplaatsen vernield worden. Bij kolonisatie in het plangebied kunnen effecten leiden tot het overtreden van de verbodsbepalingen aangegeven in Tabel 25.

Tabel 25: Mogelijke overtredingen van verbodsbepalingen voor de rugstreeppad.
Eventuele mitigerende en compenserende maatregelen zijn hierin niet meegenomen.

Soortgroep	Lid 1. Opzettelijk doden of vangen	Lid 2. Opzettelijk verstoren	Lid 3. Eieren opzettelijk vernieten of rapen	Lid 4. Beschadigen of vernieten voortplantings- plaatsen of rustplaatsen	Lid 5. Opzettelijk plukken, verzamen, afsnijden, ontwortelen of vernieten planten
Rugstreeppad	X	X	X	X	

7.8.4 Mitigerende maatregelen

Rugstreeppadden komen in de huidige situatie niet voor in het werkgebied. Effecten treden alleen op bij kolonisatie. Het is dan ook zaak om deze kolonisatie te voorkomen. Voor de rugstreeppad zijn de volgende mitigerende maatregelen van belang:

- Voorkom in de periode van 1 april tot 1 oktober de aanwezigheid van ondiepe plassen (dit zijn alle plassen die minstens een dag blijven staan) in het werkgebied. Dit is te doen door met geultjes plassen op de werkwegen en depots af te laten wateren op de aanwezige sloten of ander oppervlaktewater.

- Plaats in de periode van 1 april tot 1 oktober paddenschermen om zandhopen die langere tijd in depot liggen. 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.

De maatregelen voorkomen het koloniseren van rugstreeppadden in het werkgebied. Hierdoor zijn effecten op deze soort tijdens de werkzaamheden uitgesloten. Effecten op de rugstreeppad in de beheerfase zijn uitgesloten. Mogelijk dat een populatie rugstreeppadden zich permanent vestigt op de oeverdijk, hiervoor hoeven geen maatregelen te worden genomen. Voor de rugstreeppad is gekozen om met uitzondering van zandhopen in depots geen schermen te plaatsen. De lengte van de werkzaamheden en de duur van de werkzaamheden maken dat dit geen bestendige en praktisch uitvoerbare maatregel is over grotere lengte van het traject. Schermen over delen van het dijktraject belemmeren ook de vlucht- en migratiemogelijkheden voor andere kleine dieren.

7.8.5 Staat van instandhouding

Bij het nemen van mitigerende maatregelen is geen sprake van overtreding van een verbodsbepaling. Het is niet noodzakelijk om de staat van instandhouding te beschrijven.

7.8.6 Compenserende maatregelen

Bij het nemen van mitigerende maatregelen is geen sprake van overtreding van een verbodsbepaling. Het is niet noodzakelijk om compenserende maatregelen te nemen.

7.8.7 Ontheffing

Bij het nemen van de hier voorgestelde mitigerende maatregel is er geen sprake van doden of verstoren van individuen en het vernielen van voortplantingsplaatsen en is het niet noodzakelijk om een ontheffing voor deze soort aan te vragen. Effecten worden op deze manier volledig voorkomen en er is derhalve geen sprake van een overtreding van verbodsbepalingen. Mochten zich onverwachte situaties voordoen met betrekking tot deze soort (toch kolonisatie) dan bepaalt een ecooloog welke maatregelen worden getroffen en of het noodzakelijk is om contact op te nemen met het bevoegd gezag. Afhankelijk van aanwezigheid, mogelijke effecten en te nemen maatregelen wordt vastgesteld wat de noodzaak is voor een ontheffing.

7.9 Vrijgestelde soorten

7.9.1 Inleiding

Naast de beschermde soorten die in de vorige paragraaf behandeld zijn, komen langs het dijktraject ook verschillende vrijgestelde soorten voor. Dit zijn soorten die in het kader van de Wnb vallen onder de categorie "Andere soorten" (genoemd in Bijlage A van de Wnb). Wanneer de soorten zijn opgenomen in bijlage 3 van de Verordening vrijstelling soorten (Provincie Noord-Holland, 2016) dan zijn deze volgens artikel 4 van deze Verordening vrijgesteld van de verbodsbepalingen van 3.10, eerste lid, onder a en b uit de Wnb. De volgende soorten staan op als vrijgesteld in de bijlage:

- Kleine, grondgebonden zoogdieren
 - Aardmuis
 - Bosmuis
 - Dwergmuis

- Dwergspitsmuis
- Egel
- Gewone bosspitsmuis
- Huisspitsmuis
- Ondergrondse woelmuis
- Rosse woelmuis
- Tweekleurige bosspitsmuis
- Veldmuis
- Woelrat
- Grote, grondgebonden zoogdieren
 - Haas
 - Konijn
 - Ree
 - Vos
- Amfibieën
 - Bruine kikker
 - Gewone pad
 - Kleine watersalamander
 - Meerkikker
 - Middelste groene kikker

7.9.2 Relevante locatie

Een groot aantal van de in de vorige paragraaf genoemde soorten zijn verspreid langs de dijk aanwezig. Per soortgroep zijn er echter wel verschillen.

- Kleine, grondgebonden zoogdieren: zijn zowel op als rond de dijk te vinden. Foerageergebieden en verblijfplaatsen zijn zowel op als rond de dijk aanwezig.
- Grote, grondgebonden zoogdieren: zijn vooral rond de dijk te vinden. De haas is een soort die binnen-en buitendijk in graslanden te vinden is. Het konijn is een algemene soort die her en der langs de dijk te vinden is. Reeën en vossen zijn soorten die wel in de buurt van de dijk voorkomen, maar die ook dekking van opgaande elementen nodig hebben en derhalve vooral binnendijks te vinden zijn.
- Amfibieën: zijn overal langs de dijk te verwachten. De dijk vormt deel van het landbiotoop. Maar de amfibieën (met uitzondering van de gewone pad, die toch meer aan land gebonden is) zijn vooral gebonden aan de sloten en braken die langs de dijk zijn gelegen. Deze wateren vormen voortplantingswateren, het Markermeer is hier niet geschikt voor.

7.9.3 Effectbeschrijving

Aanlegfase

Ruimtebeslag

Het werkgebied maakt voor alle vrijgestelde soorten deel uit van het leefgebied. De werkzaamheden leiden dan ook voor de duur van de werkzaamheden tot ruimtebeslag op leefgebieden. Het effect hiervan is beperkt: in de directe omgeving zijn er voldoende alternatieve leefgebieden.

Daarnaast is het voor kleine, grondgebonden zoogdieren en amfibieën mogelijk dat individuen gedood worden. Grote, grondgebonden zoogdieren ontvluchten het werkgebied voor de duur van de werkzaamheden. De kans dat deze soorten gedood worden is klein.

Verstoring op het land door geluid en beweging

Het werkgebied en de directe omgeving maken voor alle vrijgestelde soorten deel uit van het leefgebied. De werkzaamheden leiden voor de duur van de werkzaamheden tot verstoring van aanwezige zoogdieren en amfibieën door geluid en beweging.

Connectiviteit/versnippering

Hiervoor is beschreven hoe voor alle vrijgestelde soorten sprake is van ruimtebeslag op leefgebieden en verstoring. De dijk vormt een langwerpig element in het landschap, vooral een verbindende functie voor kleine, grondgebonden zoogdieren. Grote, grondgebonden zoogdieren bewegen zich ook binnendijs vrij voort en amfibieën verspreiden zich vooral door de sloten. Voor de duur van de werkzaamheden geldt dus vooral voor de kleine grondgebonden zoogdieren dat er sprake is van versnippering voor de duur van de werkzaamheden.

Beheerfase

Verstoring op het land door geluid en beweging

In de huidige situatie is er sprake van recreatie over de gehele lengte van het dijktraject. Als beschreven in § 5.3.3 is er alleen sprake van een verplaatsing van recreatie als gevolg van de Versterking en de toename van recreatie leidt niet tot effecten. Kleine, grondgebonden zoogdieren en amfibieën zijn niet gevoelig voor verstoring door recreatie. Grote, grondgebonden zoogdieren komen in de huidige situatie weinig voor op de dijk, mogelijk ook als gevolg van de recreatiedruk. De situatie verandert niet wezenlijk van de huidige situatie. Effecten in de gebruiksfase zijn uitgesloten.

Connectiviteit/versnippering

Er zijn twee ontwikkelingen die invloed hebben op de connectiviteit:

- 1) de nieuwe oeverdijk bij Hoorn
- 2) de nieuwe oeverzone in Zeevang

Aanleg van de oeverdijk leidt tot het ontstaan van een nieuwe leefgebieden voor vooral kleine grondgebonden zoogdieren. Aan de binnenkant van de oeverdijk ontstaat een moeras, dat tevens een nieuw leefgebied vormt voor amfibieën. Waarschijnlijk heeft het gebied te weinig opgaande vegetatie voor grote, grondgebonden zoogdieren, maar konijnen en een incidentele vos zijn ook wel op de oeverdijk te verwachten. Vanwege het algemene voorkomen van de soorten is kolonisatie op korte termijn na de vegetatieontwikkeling te verwachten.

Naast de oeverdijk is ook voorzien in een moeraszone aan de buitenzijde van de dijk bij Zeevang. Het binnenland van Zeevang bestaat voornamelijk uit weidegebieden met her en der langs de dijk moerassen met braken gelegen. Een lange ononderbroken zone met een natuurlijke inrichting is positief, omdat die voornamelijk voor kleinere zoogdieren potentie heeft als verbindingszone. Migratie in de noord-zuidrichtlijn wordt vergemakkelijkt door een dergelijke zone. Op de lange termijn heeft de Versterking dus een ontsnippende werking.

7.9.4 Mitigerende maatregelen

Grote, grondgebonden zoogdieren ontvluchten bij aanvang van de werkzaamheden het werkgebied om pas na afronding van de werkzaamheden terug te keren. De kans dat individuen gedood worden, is vooral relevant voor de kleine, grondgebonden zoogdieren en amfibieën. Hiervoor worden de volgende maatregelen genomen:

- Begin heiwerkzaamheden 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: begin de heiwerkzaamheden voorafgaand aan het broedseizoen. Onderbreek het heien voor niet meer dan 2 kalenderdagen. Voor het broedseizoen wordt de periode 1 maart tot 1 augustus aangehouden.
- Voor vrijwel alle sloten die gedempt worden, komen nieuwe sloten terug. Er is dus geen sprake van permanent verlies van voortplantingsplaatsen van amfibieën. Dempen of verleggen van sloten gebeurt bij voorkeur in de periode tussen 15 juli en 1 november, maar in ieder geval bij temperaturen hoger 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.
- Om te voorkomen dat vogels in het werkgebied tot broeden komen, wordt de dijk kort gemaaid en kort gehouden. Bijkomend effect van de maatregel is dat de dekking voor andere soorten verdwijnt. Hierdoor wordt het plangebied minder aantrekkelijk als leefgebied. Kleine, grondgebonden zoogdieren en amfibieën trekken van de dijk weg naar leefgebieden binnendijks. Dergelijke leefgebieden zijn voldoende aanwezig. Hierdoor neemt de kans op doden van individuen af. Aanwezigheid van een enkel individu in het werkgebied is echter niet uit te sluiten en ook niet te voorkomen. Het is niet mogelijk om een aanvullende mitigerende maatregel te nemen om aanwezigheid volledig te voorkomen. Bovendien worden dieren die het leefgebied willen ontvluchten juist belemmerd door een dergelijke maatregel. Door het maaien en kort houden van de vegetatie in het werkgebied worden voldoende maatregelen genomen om effecten zoveel mogelijk te voorkomen, omdat daarmee een natuurlijke trek naar buiten het werkgebied wordt gestimuleerd.
- Voor kleine marterachtigen en ringslangen wordt rustig in één richting gewerkt en voorkomen dat dieren ingesloten raken. Deze maatregel zorgt ervoor dat kleine marterachtigen en ringslangen kunnen vluchten, maar ditzelfde effect is ook relevant voor andere kleine dieren.

7.9.5 Toetsing

Hoewel het om vrijgestelde soorten gaat, zijn er nog wel eisen aan de werkzaamheden. Zo moet worden voldaan aan de zorgplicht, zie het volgende tekstkader. Door het nemen van mitigerende maatregelen wordt voldaan aan de zorgplicht.

Artikel 1.11 Wnb

1. Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving.
2. De zorg, bedoeld in het eerste lid, houdt in elk geval in dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen kunnen worden veroorzaakt voor een Natura 2000-gebied, een bijzonder nationaal natuurgebied of voor in het wild levende dieren en planten:
 - a. dergelijke handelingen achterwege laat, dan wel,
 - b. indien dat achterwege laten redelijkerwijs niet kan worden geleverd, de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of
 - c. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk beperkt of ongedaan maakt.

In de Verordening vrijstelling soorten (Provincie Noord-Holland, 2016) is aangegeven voor welke soorten een vrijstelling geldt. Artikel 4 regelt de vrijstelling voor soorten bij ruimtelijke inrichting

en bestendig beheer en is derhalve van toepassing op dit project. In artikel 5 is gesteld welke aanvullende eisen zijn gesteld aan de melding. In dit geval is in artikel 5 opgenomen dat de melding via een elektronisch formulier moet plaatsvinden.

Verordening vrijstelling soorten

Artikel 4 Ruimtelijke inrichting of bestendig beheer

1. Van de verboden als bedoeld in artikel 3.10, eerste lid, onderdelen a en b, van de wet wordt vrijstelling verleend voor het verrichten van handelingen door de eigenaar of de grondgebruiker in het kader van:
 - a. de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daaropvolgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied;
 - b. het bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer.
2. De in het eerste lid bedoelde vrijstelling is van toepassing op de diersoorten genoemd in bijlage 3 bij deze verordening.
3. De vliegvelden genoemd in het eerste lid onder b betreffen permanente luchthavens zoals bedoeld in de artikelen 8.43, eerste en tweede lid, 8.70, eerste lid, of 10.15 van de Wet luchtvaart, en permanente luchthavens zoals bedoeld in de artikelen 8.64, eerste lid, 8.77, eerste lid, of 10.39, eerste lid van de Wet luchtvaart.

Artikel 5 Melding en rapportage

1. Direct voorafgaand aan de uitvoering van de in de artikelen 2, 3 en 4 bedoelde handelingen maakt de eigenaar of grondgebruiker of degene aan wie namens hem conform artikel 3.15, zevende lid, van de wet toestemming is verleend, hiervan melding met gebruikmaking van een door Gedeputeerde Staten beschikbaar gesteld elektronisch meldingsformulier.
2. Wijzigingen van het conform eerste lid gemelde worden voorafgaand aan de uitvoering elektronisch gemeld via een door Gedeputeerde Staten beschikbaar gesteld elektronisch meldingsformulier.
3. Uiterlijk een maand na uitvoering wordt door de grondgebruiker of degene aan wie namens hem, conform artikel 3.15, zevende lid van de wet, toestemming is verleend, aan een faunabeheereenheid gerapporteerd over de uitvoering van de handelingen onder vermelding van de locatie, de afschotcijfers of aantal behandelde nesten en eieren en de data waarop uitvoering van de handelingen heeft plaatsgevonden.
4. Uitvoering van de in de artikelen 2 en 3 bedoelde handelingen vindt plaats overeenkomstig het daartoe door Stichting Faunabeheereenheid Noord-Holland vastgestelde, door Gedeputeerde Staten conform artikel 3.12, zevende lid, van de wet goedgekeurd faunabeheerplan.

Kort samengevat komt bovenstaande neer op het volgende voor vrijgestelde soorten:

- De dijkversterking is te scharen onder ruimtelijke inrichting en ontwikkeling en daarom geldt voor soorten van bijlage 3 van de Verordening vrijstelling soorten (Provincie Noord-Holland, 2016) een vrijstelling.
- Soorten waarvoor een vrijstelling geldt, zijn algemeen voorkomende soorten en zijn op en rond de dijk te verwachten.
- Voor soorten waarvoor een vrijstelling geldt, moet wel worden voldaan aan de zorgplicht. Door het nemen van mitigerende maatregelen wordt hieraan voldaan.
- Voorafgaand aan de uitvoering van de Versterking moet bij de provincie een melding worden gedaan van de handeling. Dit wordt gedaan via een elektronisch formulier.

8 Conclusie

8.1 Overzicht voor ontheffingsaanvraag

In Tabel 26 is een overzicht opgenomen van de relevante beschermde soorten, de verbodsartikelen die mogelijk overtreden worden en de wettelijke belangen waarvoor de ontheffing moet worden aangevraagd. In de tabel is ook aangegeven voor welke soorten geen ontheffing is vereist als er voldoende maatregelen zijn genomen. Naast het aanvragen van een ontheffing is het noodzakelijk om een melding van de werkzaamheden te doen via een elektronisch meldingsformulier bij de Provincie Noord-Holland.

Tabel 26: Overzicht van soorten, relevante artikelen en belangen waarvoor een ontheffing wordt aangevraagd.

Soort	Beschermings-categorie	Overtreding van artikel:	Ontheffing wordt aangevraagd vanwege belang:
Vogels	Vogelrichtlijn	Effecten worden voorkomen door het nemen van mitigerende maatregelen. Voor deze soortgroepen 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	Geen sprake van overtreding. Voor deze soort wordt geen ontheffing aangevraagd.	
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. Voor deze soortgroep wordt geen ontheffing aangevraagd.	
Overige vleermuissoorten	Habitatrichtlijn	Geen sprake van overtreding.. Voor deze soorten wordt geen ontheffing aangevraagd.	

Soort	Beschermings-categorie	Overtreding van artikel:	Ontheffing wordt aangevraagd vanwege belang:
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. Voor deze soortgroep wordt geen ontheffing aangevraagd.	

De dijkversterking is te scharen onder ruimtelijke inrichting en ontwikkeling en daarom geldt voor soorten van bijlage 3 van de Verordening vrijstelling soorten (Provincie Noord-Holland, 2016) een vrijstelling. Een aantal van deze soorten komt ook rond de dijk voor. Voor soorten waarvoor een vrijstelling geldt, worden wel maatregelen genomen zodat wordt voldaan aan de zorgplicht. Verder is het van belang dat voorafgaand aan de uitvoering van de Versterking een melding bij de Provincie moet worden gedaan van de handeling. Dit wordt gedaan via een elektronisch formulier.

8.2 Vergunbaarheid

Bij de voorgenomen dijkversterking Hoorn-Amsterdam is overtreding van verbodsbepalingen van verschillende beschermde soorten niet uitgesloten. Het aanvragen van een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming is hierdoor vereist. Wanneer de beschreven mitigerende maatregelen worden toegepast, is voor sommige soorten geen sprake meer van overtreding van de verbodsbepalingen. Voor de overige soorten is inclusief mitigerende en compenserende maatregelen geen sprake van negatieve effecten op de staat van instandhouding. Er wordt voldaan aan de voorwaarden (geen andere bevredigende oplossing, wettelijk belang) voor verlenen van een ontheffing. Ontheffing als bedoeld in artikel 3 van de Wet natuurbescherming kan daarom verleend worden.

Coördinatie van maatregelen tijdens werkzaamheden

Om de uitvoering van de mitigerende maatregelen te waarborgen, dient de alliantie (uitvoerende partij) op de hoogte te zijn van de maatregelen en deze ook te integreren in het werkproces. De uitvoerende partij dient tijdens de werkzaamheden te allen tijde te kunnen aantonen dat de voorgeschreven maatregelen worden genomen. Maatregelen worden daartoe opgenomen in een ecologisch werkprotocol. Het werkprotocol is tijdens de werkzaamheden aanwezig op de locatie. Om effecten op beschermde natuurwaarden tijdens de werkzaamheden te beperken, is een goede samenwerking, afstemming en coördinatie vereist.

Vorbereiding voorafgaand aan werkzaamheden

Het ecologisch werkprotocol duidt perioden wanneer bepaalde maatregelen moeten worden genomen. Vroegtijdig aan deze activiteiten, moet een deskundige ecooloog worden ingeschakeld om mitigerende maatregelen uit te voeren en te beoordelen. De verantwoordelijkheid ligt hier bij de werkvoorbereiders en de directievoering.

Toolboxmeeting

Voordat de werkzaamheden beginnen op locaties met beschermde soorten is het aan te raden om een vergadering te houden. In deze zogenaamde "toolboxmeeting" licht de uitvoerende partij met behulp van een ecologisch deskundig persoon de medewerkers voor, op welke manier de werkzaamheden worden uitgevoerd, welke mitigerende maatregelen en faseringen van toepassing zijn en op welke locaties er rekening moet worden gehouden met streng beschermde soorten. Centraal hierbij staat het werkprotocol.

Instructie medewerkers

Wanneer nieuwe medewerkers gedurende de uitvoering worden ingezet, worden deze voorafgaand aan de werkzaamheden geïnstrueerd over het bestaan van het ecologisch werkprotocol. Daarbij wordt aangegeven dat er niet kan worden afgeweken van de maatregelen die zijn voorgeschreven in het ecologisch werkprotocol.

Handhaving ecologisch werkprotocol en toezicht

Er vindt regelmatig een controle door een ter zake deskundig ecooloog plaats. Hierbij wordt gekeken of de werkzaamheden daadwerkelijk worden uitgevoerd op de manier als aangegeven in de mitigerende maatregelen.

Tijdens de werkzaamheden is ecologische begeleiding beschikbaar. Wanneer tijdens de werkzaamheden twijfel bestaat over de uitvoering of beschermde soorten op een onverwachte plaats worden aangetroffen, moet het mogelijk zijn contact op te nemen met een ecooloog. Deze begeleiding bestaat uit een ervaren ecooloog die kennis heeft van de betreffende soorten. Op die manier kan een beoordeling gemaakt worden van de werkzaamheden en worden aangegeven wat gedaan moet worden. Wanneer volgens de ecooloog de werkzaamheden op een locatie in conflict zijn, moet het advies als dwingend worden gezien en moet direct actie worden ondernomen.

Ecologisch coördinator tijdens uitvoeringsfase

De uitvoerende partij maakt een werknemer verantwoordelijk voor de coördinatie op het gebied van ecologie tijdens de uitvoeringsfase. Deze medewerker is verantwoordelijk voor het toezicht op het naleven van de richtlijnen en de uitvoering van het ecologisch werkprotocol tijdens de uitvoeringsfase. De coördinatietaken en -verantwoordelijkheden omvatten de totale uitvoeringsduur en alle activiteiten samenhangend met de werkzaamheden.

Aantreffen van beschermde soorten

In het geval beschermde soorten in het plangebied worden aangetroffen die wel of niet zijn beschreven in deze rapportage, dient contact opgenomen te worden met een ecooloog. De werkzaamheden op de locatie van de beschermde soort worden stilgelegd en in overleg met de ecooloog wordt bepaald wat gedaan kan worden. Centraal hierbij staat dat overtreding van verbodsbepalingen wordt voorkomen.

8.3 Overzicht van de maatregelen

Tabel 27 geeft een overzicht van de te nemen mitigerende en compenserende maatregelen. Deze maatregelen zijn ook op kaart opgenomen in bijlage 8.28 van het bijlagenboek. Er dient een ecologisch werkprotocol te worden opgesteld waarin alle maatregelen zijn vastgelegd. Dit ecologisch werkprotocol moet op de locatie aanwezig zijn en onder alle betrokken partijen bekend zijn. Werkzaamheden moeten aantoonbaar conform dit protocol worden uitgevoerd. De

werkzaamheden moeten worden uitgevoerd onder begeleiding van een ter zake kundige op het gebied van de betreffende soort(en). Onder een ter zake kundige wordt door verstaan een persoon die:

- Op HBO, dan wel universitair niveau een opleiding heeft genoten met als zwaartepunt (Nederlandse) ecologie en/of
- Als ecooloog werkzaam is voor een ecologisch adviesbureau dat is aangesloten bij het netwerk Groene Bureaus en/of
- Zich aantoonbaar actief inzet op het gebied van de soortenbescherming en is aangesloten bij de daarvoor in Nederland bestaande organisaties (zoals Das en Boom, VZZ, RAVON, Vogelbescherming Nederland, Vlinderstichting, Natuurhistorisch genootschap, KNNV, NJN, EIS Nederland, FLORON, VOFF, SOVON, et cetera).

In het geval beschermde soorten in het plangebied worden aangetroffen die wel of niet zijn beschreven in deze rapportage, dient contact opgenomen te worden met een ecooloog. De werkzaamheden op de locatie van de beschermde soort worden stilgelegd en in overleg met de ecooloog wordt bepaald wat gedaan kan worden. Centraal hierbij staat dat overtreding van verbodsbepalingen wordt voorkomen.

Tabel 27: Mitigerende en compenserende maatregelen.

Type maatregel	
Blauw	Maatregelen met betrekking tot uitvoering waarbij een aanpassing van de manier waarop werkzaamheden worden uitgevoerd, noodzakelijk is.
Oranje	Maatregelen waar mogelijk inrichting of aanpassing/integratie van ontwerp voor nodig is.
Grijs	Overige maatregelen die geen aanpassing van dijkwerkzaamheden vereisen of een specifieke aanpassing of integratie van ontwerp voor is vereist.

Soort(groep): doel van maatregel	Relevante werkzaamheden / activiteiten	Maatregel	Locatie (module) van de maatregel (niet altijd gelijk aan waar soorten zijn waargenomen)
Alle aanwezige diersoorten: voldoen aan de zorgplicht door het beperken van effecten	Heien	• Begin heiwerkzaamheden 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: begin de heiwerkzaamheden voorafgaand aan het broedseizoen. Onderbreek het heien voor niet meer dan 2 kalenderdagen. 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,	Alle werkzaamheden	• Begin de werkzaamheden en bijbehorende activiteiten in het werkgebied voorafgaand aan het broedseizoen, hier wordt de periode 1 maart tot 1 augustus aangehouden. Voer de werkzaamheden continu (niet langer dan 2 kalenderdagen onderbreken) uit zodat vogels in een rustigere periode niet alsnog tot broeden komen. • Als het niet mogelijk is om buiten het broedseizoen te werken: Maai het werkgebied voorafgaand aan het	Gehele plangebied

Soort(groep): doel van maatregel	Relevante werkzaamheden / activiteiten	Maatregel	Locatie (module) van de maatregel (niet altijd gelijk aan waar soorten zijn waargenomen)
ringslang, amfibieën (vrijgestelde soorten): voorkomen van schade aan populaties door ongeschikt maken van leefgebieden		broedseizoen kort en houdt het kort 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. - 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. 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: - Werk continu 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: Plaats vliegers om vogels te verstoren (zie Afbeelding 40). Verwijder de vlieger weer op het moment dat de werkzaamheden weer beginnen. Het afwisselen van maatregelen zorgt ervoor dat de kans op gewinning minimaal blijft. Afbeelding 40: 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: Zet het nest af zodat er niet overheen gereden wordt. In dat geval komt de functionaliteit van	

Soort(groep): doel van maatregel	Relevante werkzaamheden / activiteiten	Maatregel	Locatie (module) van de maatregel (niet altijd gelijk aan waar soorten zijn waargenomen)
		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. 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. Verder moeten de maatregelen zoals hiervoor beschreven blijvend genomen worden.	
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 voor de locaties die hiernaast zijn aangegeven: • Maai de aanwezige vegetatie in het werkgebied 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. • Werk in één richting naar de te behouden leefgebieden, zodat aanwezige individuen hiernaar kunnen wegvlugten. • Voer het maaisel wordt meteen 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.	4, 5, 15
Meervleermuis: behoud vliegroute door voorkomen versnippering	Alle werkzaamheden	• Ten aanzien van dagelijkse vliegroutes: Maak geen gebruik 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. 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

Soort(groep): doel van maatregel	Relevante werkzaamheden / activiteiten	Maatregel	Locatie (module) van de maatregel (niet altijd gelijk aan waar soorten zijn waargenomen)
		- Ten aanzien van seizoensmigratie: Voorkom het onderbreken van de migratieroute bij het opspuiten van de oeverdijk. 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. Maatregelen moeten voorkomen dat meervleermuizen op de vliegroute rechtstreeks tegen een lichtbron in moeten vliegen. Dit wordt gedaan door het nemen een of meer van de volgende maatregelen: - Voorkom 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. - Gebruik 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. - Als het niet mogelijk is om deze maatregelen te nemen, dan wordt in de gevoelige periode (als de migratie plaatsvindt): Gebruik geen verlichting bij werkzaamheden na zonsondergang. De periode waarin meervleermuizen migreren is van 15 augustus tot 1 oktober en van 15 maart tot 1 mei. Als het niet mogelijk is om de maatregelen met betrekking tot het beperken van verlichting te nemen, dan mag in deze periode na zonsondergang niet met verlichting worden gewerkt.	
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 (Nieuwe plek, Barnegat) of vier (Uitdam) locaties en voor de duur van de werkzaamheden broeihopen op drie locaties achter de dijk.	14, 15
	Ontwerp	Realiseer nieuwe winterverblijfplaatsen tussen Schardam en Volendam. In het kader van de Versterking gaat het om vijf locaties ter hoogte van de Rietkoog, Sluis Schardam, Floriskoog, Oosterkoog en Volendam. De	4, 5, 8

Soort(groep): doel van maatregel	Relevante werkzaamheden / activiteiten	Maatregel	Locatie (module) van de maatregel (niet altijd gelijk aan waar soorten zijn waargenomen)
		winterverblijfplaatsen bestaan uit breuksteenpakketten van grove sortering met een diepte van 1 m in de dijk.	
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	- Voorkom de aanwezigheid van nieuwe hopen organisch materiaal binnen de werkgrenzen (bijvoorbeeld takkenhopen, hopen met maaiafval, etc.). - Zorg tijdens de werkzaamheden (in het bijzonder maaien en verwijderen van steenbekleding) dat ringslangen niet ingesloten raken. Zorg 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 ecooloog. 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 ecooloog. 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
Rugstreeppad: voorkomen effecten door voorkomen kolonisatie	Alle werkzaamheden	- Voorkom in de periode van 1 april tot 1 oktober de aanwezigheid van ondiepe plassen (dit zijn alle plassen die minstens een dag blijven staan) in het werkgebied. Dit is te doen door met geultjes plassen op de werkwegen en depots af te laten wateren op de aanwezige sloten of ander oppervlaktewater. - Plaats in de periode van 1 april tot 1 oktober paddenschermen om zandhopen die langere tijd in depot liggen. 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	Gehele plangebied

Soort(groep): doel van maatregel	Relevante werkzaamheden / activiteiten	Maatregel	Locatie (module) van de maatregel (niet altijd gelijk aan waar soorten zijn waargenomen)
		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 ecooloog gekeken welke mogelijkheden er zijn om effecten te beperken. Wat de mogelijkheden zijn, hangt af van aanwezigheid, locatie en maatregelen. Als het nodig is, wordt contact opgenomen met het bevoegd gezag.	
Amfibieën (vrijgestelde soorten): behoud van populaties door zorgvuldig werken	Dempen van sloten	Demp of verleg sloten bij voorkeur in de periode tussen 15 juli en 1 november, maar tenminste bij temperaturen van >0°C, wanneer geen sprake is van ijsgang en de watertemperaturen <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

Gebruikte bronnen

- Bekker, D.L., 2014. Onderzoek naar het voorkomen van noordse woelmuis en waterspitsmuis – De Hulk & Etersheim 2014. Rapport 2014.30. Bureau van de Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Broekmeyer, M.E.A., 2005. Effectenindicator Natura 2000-gebieden; achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren. Alterra rapport 1375, Alterra, Wageningen.
- Bunschoek, M., 2015. Flora- en faunaonderzoek dijkversterking Markermeerdijken. *Actualisatie inventarisatie van natuurwaarden in het kader van de Flora- en faunawet*. Rapport 15-113. Ecogroen bv Zwolle.
- Bunschoek, M., 2016. Nader onderzoek Bunzing, Wezel en Hermelijn dijkversterking Markermeerdijken. Kenmerk 16-190A, d.d. 20 december 2016.
- Dienst Regelingen, 2009. Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingreep.
- Dorst, C., 2014. Ontwerp winterverblijfplaats ringslangen op Omringkade Marken. Infram, in opdracht van RWS-WNN. Projectnummer 14i074, versie 2.0, d.d. 23-12-2014.
- Emmerik W.A.M. van & de Nie H.W., 2006, De zoetwatervissen van Nederland, ecologisch bekeken. Vereniging Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Goutbeek, A.B., 2013. Flora- en faunaonderzoek dijkversterking Edam - Amsterdam; Actualisatie inventarisatie van natuurwaarden ihkv de Flora- en faunawet. Rapport 12443. EcoGroen Advies, Zwolle.
- Janssen, I. & Spier, J.L., 2018. Ringslang verkenning Markermeerdijken 2018. Rapport RAVON & Bureau Waardenburg, Nijmegen/Culemborg. Concept, d.d. mei 2018.
- Haarsma A.J., 2012, De meervleermuis en Natura 2000 in Nederland. D.d. 8 augustus 2012.
- Haarsma, A.J., 2011. De Meervleermuis in Nederland. Rapport van de Zoogdierverseniging, in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw, en Innovatie. D.d. augustus 2011.
- Haarsma, A. J., 2015. Vleermuizen en hun vliegroutes naar de duinen. Duin (1):14-15.
- Kapteyn, B., 1995. Vleermuizen in het landschap. Schuyt & Co, 1995. ISBN 9789060973929.
- Krijgsveld, K.L., Lieshout, S.J.M. van, Winden, J. van der & Dirksen, S., 2004. Verstoringsgevoeligheid van vogels Literatuurstudie naar de reactie van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg, rapport 03-187. In opdracht van Vogelbescherming Nederland.
- Krijgsveld, K.L. Smits, R.R., & Winden, J. van der, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels Update literatuurstudie naar de reactie van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg. In opdracht van de Vogelbescherming.
- Kuijper, D.P.J., Schut, J., Dulleman, D. van, Toorman, H., Goossens, N., Ouwehand, J. & Limpens, H.J.G.A., 2008. Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*). Lutra 51(1).
- Limpens, H.G.J.A., J.J.A. Dekker, E.A. Jansen & H. Huitem, 2011. Lichtproef meervleermuizen Kuindervaart – Vergelijking van de effecten van verschillende kleuren straatverlichting op de vliegroute van meervleermuizen op de Kuindervaart. Rapport 2011.18. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Meuwese, H., 2016. Impact aanleg Oeverdijk en peilbeheer tussenwater op grondwaterstand dijk en achterland. Alliantie Markermeerdijken. Kenmerk AMMD-001182, d.d. 20 juli 2016.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008. Natura 2000 profielendocument. Versie 1 september 2008. D.d. 1 september 2008. *Gepubliceerd op de website van het ministerie van EZ*.
- Natuurpunt, *zonder jaar*. Folders De Waterspitsmuis: een verborgen soort in waterrijke

- gebieden. Natuurpunt. Advies Zoogdierenwerkgroep Natuurpunt Studie 8.
- Noordhuis R., T. Christophe Thiange, M. van Kessel, 2017, Memo: Effecten pluimverspreiding Markermeerdijken, Deltares. D.d. juni 2017.
 - Opzeeland I. van, H. Slabbekoorn, T. Andringa, C. ten Cate, 2007, Vissen en geluidsoverlast; Effect van geluidsbelasting onder water op zoetwatervissen, Auditory Cognition Group, Kunstmatige Intelligentie, Rijksuniversiteit Groningen en Gedragsbiologie, Instituut voor Biologie, Universiteit Leiden.
 - Oudejans, P., 2013. Passende Beoordeling IJsseldelta-Zuid. Tauw, Witteveen+Bos en RoyalHaskoning in opdracht van Provincie Overijssel. Kenmerk R003-4828739POJ-mfv-V07-NL. D.d. 20 maart 2013.
 - Provincie Noord-Holland, 2016. Besluit van Provinciale Staten van Noord-Holland van 3 oktober 2016 tot vaststelling van de Verordening vrijstellingen soorten Noord-Holland. *Gelezen de voordracht van Gedeputeerde Staten van Noord-Holland van 6 september 2016, met kenmerk 836711/836731*. Provinciaal Blad 2016/109.
 - Reijnen M.J.S.M. & Foppen, R.P.B., 1991. Effect van wegen met autoverkeer op de dichtheden van broedvogels (hoofdrapport). IBN-rapport 91/1.DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Leersum.
 - Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland, 2014a. Soortenstandaard Gewone dwergvleermuis *Pipistrellus pipistrellus*. Versie 2.0, december 2014.
 - Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland, 2014b. Soortenstandaard Noordse woelmuis *Microtus oeconomus arenicola*. Versie 2.0, december 2014.
 - Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland, 2014c. Soortenstandaard Rosse vleermuis *Nyctalus noctula*. Versie 2.0, december 2014.
 - Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland, 2014d. Soortenstandaard Ruige dwergvleermuis *Pipistrellus nathusii*. Versie 2.0, december 2014.
 - Rijkswaterstaat Waterdienst, 2009. Markermeer en IJmeer ECO-3-1b: Rivierdonderpad Potentieel habitat. Referentie N2000_0134, d.d. 19-02-2009
 - Rijkswaterstaat Waterdienst, 2010. Markermeer en IJmeer ECO-2.4: Voedselbronnen Bereikbaarheid waterplanten. Referentie N2000-0325. D.d. 05-07-2010.
 - Schaub, A., Ostwald, J. & Siemers, B.M., 2008. Foraging bats avoid noise. *Journal of Experimental Biology* 211, pg. 3174-3180.
 - Schekkerman, H., M.E. van Eerden, S. van Rijn & M. Roos (2006). Een analyse van de mogelijke gevolgen van de aanleg van IJburg tweede fase voor watervogels in de SBZ IJmeer. Alterra-rapport 1363, RIZA-rapport 2006.017.
 - Sluis, M. van der, 2010. Flora- en faunaonderzoek dijkversterking Edam - Amsterdam; *Inventarisatie van natuurwaarden ihkv de Flora- en faunawet*. Rapport 08-343. EcoGroen Advies, Zwolle.
 - Sluis, M. van der, 2016. Onderzoek dijkversterking Markermeerdijk (Durgerdam – Blauwe Hoofd) *Inventarisatie van natuurwaarden in verband met de Versterking van de Markermeerdijk op traject Durgerdam – Blauwe Hoofd*. Concept. Rapport 16-190, d.d. 5 oktober 2016. Ecogroen bv Zwolle.
 - Timmermans E. & Goverse, E. 2016. Opmars exotische grondels. *Tussen Duin en Dijk*, Nummer (2016) 2.
 - Unie van Waterschappen, 2012. Gedragscode Flora- en faunawet voor waterschappen *Goedgekeurd door het Ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie op 6 februari 2012*. D.d. maart 2012.
 - Vleermuisvakberaad Netwerk Groene Bureaus, Zoogdiervereniging en Gegevensautoriteit Natuur, 2013. Vleermuisprotocol 2013. D.d. 27 maart 2013.
 - Wichman B.G.H.M, R. Noordhuis, M.B. de Vries, M. van de Wal, S. de Rijk, M. Genseberger, 2012, Synergie veiligheid en ecologie; verkenning oeverdijk met TBES maatregelen, Deltares,

rapport nr 1205256-000.

- Witte, R.H., *in prep.* Ecoprofiel noordse woelmuis *Microtus oeconomus arenicola*. Soortinformatie ten behoeve van modellering, mitigatie, compensatie en ecologische herstelmaatregelen. Bureau Endemica, Alkmaar.
- Witteveen + Bos, Altenburg & Wymenga, Boskalis, Bware, Hosper en Radboud Universiteit, 2011. Luwtestructuren, de essentie van het TBES; Naar een stapsgewijze realisatie van doelen.
- Witteveen+Bos & Bureau Waardenburg, 2011. Nadere effectenanalyse huidige activiteiten IJsselmeergebied. In opdracht van Rijkswaterstaat en Ministerie van EL&I.

Websites

- NNN Provincie Noord-Holland: <http://www.noord-holland.nl/web/Themas/Groen/Natuur/Ecologische-hoofdstructuur.htm>
- Grootchalige Concentratie- en Depositiekaarten Nederland (GCN en GDN): <http://geodata.rivm.nl>
- Kaartenmachine Ministerie van EZ: <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/googlemapszoek2.aspx>
- Licht op natuur: <http://www.lichtopnatuur.org/nl/vogels/>
- Markermeer & IJmeer van SOVON: http://s1.sovon.nl/gebieden/gebieden_trendsnw.asp?gebnr=73
- Ministerie van EZ: <http://www.rijksoverheid.nl>
- PAS Natura 2000: [http:// pas.natura2000.nl/](http://pas.natura2000.nl/)
- RAVON: <http://www.ravon.nl>
- Regiebureau Natura 2000: <http://www.natura2000.nl/>
- Soortregister Ministerie van EZ: <http://mineleni.nederlandsesoorten.nl/>
- Verspreidingsatlas: <http://www.verspreidingsatlas.nl>
- Vogelwerkgroep Amsterdam: <http://www.vogelsamsterdam.nl>
- Waarneming.nl: <http://www.waarneming.nl>
- Zoogdiervereniging: <http://www.zoogdiervereniging.nl>