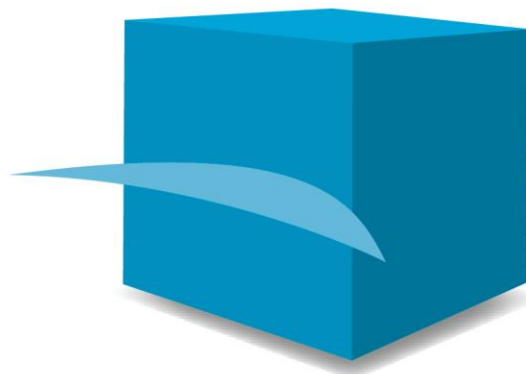


BODEMZORG

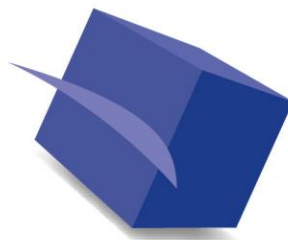
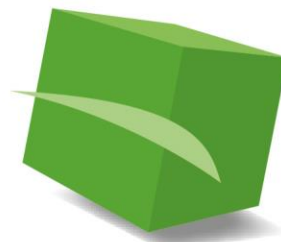
Beltweg te Kortenhoef

Scenario's voor
inrichting en sanering
voormalige stortplaats
Groenewoud



Kenmerk LT/PR/30522/BOD

Datum 3 juni 2024



COLOFON

Opdrachtgever provincie Noord-Holland
Locatie Beltweg te Kortenhoef
Projectnummer 210444
Wbb nummer NH039000024
Kenmerk LT/PR/30522/BOD

Versie Definitief
Opgesteld door
Collegiale toets
Projectleider

Datum 3 juni 2024

Bodemzorg is een 100% deelneming van NV Afvalzorg Holding en is voor haar werkzaamheden gecertificeerd volgens de kwaliteitsnorm NEN-EN-ISO-9001:2015 nl de veiligheidsnorm VCA**: 2017/6.0, de milieunorm EN-ISO-14001:2015 en de normen BRL SIKB 2000 en 6000

Bodemzorg verklaart dat de werkzaamheden betreffende het veldwerk en het kritische functiegedeelte van de milieukundige begeleiding onafhankelijk van de opdrachtgever zijn uitgevoerd, conform respectievelijk de BRL SIKB 2000 en 6000. De uitvoering van het

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doelstelling	5
2	LOCATIE	7
2.1	Historie	7
2.2	Bodemopbouw	8
2.3	Geohydrologie	8
2.4	Status saneringsplan en bodemonderzoek	9
2.5	Ecologie onderzoeken	10
2.6	Belanghebbenden	11
3	ECOLOGIE	12
3.1	Huidig beeld	12
3.2	Gewenst beeld Groenewoud	16
4	SCENARIO'S	17
4.1	Locatiebezoek en werksessie	17
4.2	Uitgangspunten	17
4.3	Scenario's	19
4.4	Voorkeur scenario	24
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	25
5.1	Conclusies	25
5.2	Aanbevelingen	25
6	BRONNEN	27

TEKENINGEN

- A Situatietekeningen

BIJLAGEN

- A Deklaag dikte onderzoek Royal Haskoning
- B Aanpakken percelen en oevers
- C Eigendomssituatie (separaat)
- D Kostenraming scenario's (separaat)

Samenvatting

Dit rapport onderzoekt de verschillende scenario's voor de inrichtings- en saneringsmaatregelen van de voormalige stortplaats Groenewoud in Kortenhoef. Het doel is om NNN natuurdoeltype N12.02 Kruidenrijk- en faunarijk grasland te realiseren en de uitstroom van nutriënten naar het oppervlaktewater te minimaliseren.

De voormalige stortplaats Groenewoud is door de Omgevingsdienst Flevoland Gooi en Vechtstreek (OFGV) eind 2023 beschikt i.h.k.v. de Wet bodembescherming (Wbb). Op de locatie is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging, maar op basis van het huidige gebruik van de voormalige stortplaats (landbouw en groen met natuurwaarden) hoeft niet te worden gesaneerd. De provincie Noord-Holland streeft naar de ontwikkeling van natuur op de stortplaats, die onderdeel is van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en grenst aan het Natura 2000-gebied Oostelijke Vechtplassen, met als beoogd natuurdoeltype Kruiden- en faunarijk grasland (N12.02). De locatie is beoordeeld door ecologen, uitvoeringsspecialisten en bodemdeskundigen en gezamenlijk zijn zes scenario's uitgewerkt. De scenario's zijn beoordeeld op basis van vastgestelde criteria.

Scenario 4 wordt aanbevolen als de meest geschikte optie. In dit scenario worden sloten geschoond, oevers aangevuld en percelen in slechte staat afgedekt met grond. Dit scenario wordt aanbevolen omdat de bestaande natuurwaarden worden behouden, contact met de verontreinigde deklaag wordt beperkt door het aanvullen van de deklaag op enkele percelen en nutriëntenuitspoeling vermindert door aanpassingen aan slootbodems en oevers. Daarnaast is scenario 4 minder kostbaar, minder complex en tijdrovend dan de andere scenario's.

Voor de uitvoering van het gekozen scenario zullen diverse voorbereidingen moeten worden getroffen, zoals gericht bodemonderzoek uitvoeren, het opstellen van een saneringsplan, verkrijgen van vergunningen en overleg voeren met stakeholders. Adequaats beheer is essentieel om het gewenste natuurdoeltype te bereiken, waarbij intensieve begrazing vermeden moet worden en bemesting en akkerbouw uitgesloten zijn. Aanbevolen wordt om ecologisch veldonderzoek uit te voeren om de huidige ecologische toestand beter te begrijpen en een moerasfilter (fytoremediatie) te overwegen om de waterkwaliteit te verbeteren.

In dit rapport worden de scenario's voor de inrichtings- en saneringsmaatregelen voor de voormalige stortplaats Groenewoud in Kortenhoef beschreven. Er wordt een aanbeveling gedaan voor een voorkeursscenario en advies gegeven voor het vervolg. Daarnaast wordt voor elk scenario een kostenraming gemaakt.

1.1 Aanleiding

De voormalige stortplaats Groenewoud is door de Omgevingsdienst Flevoland Gooi en Vechtstreek (OFGV) eind 2023 beschikt i.h.k.v. de Wet bodembescherming (Wbb) [1]. Op de locatie is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Op basis van het huidige gebruik van de voormalige stortplaats (landbouw en groen met natuurwaarden) hoeft er vanwege de beschikking niet met spoed te worden gesaneerd. Er is geen sprake van spoedeisendheid op basis van humane of ecologische risico's. Wel dient er nader onderzoek gedaan te worden naar verspreidingsrisico's in het grondwater en richting het oppervlaktewater. Hiervoor wordt separaat een monitoringsplan opgesteld.

1.2 Doelstelling

De provincie Noord-Holland heeft de ambitie om natuur op de voormalige stortplaats te realiseren. De voormalige stortplaats is al begrensd als Natuurnetwerk Nederland (NNN) en het grenst aan Natura 2000 gebied Oostelijke Vechtplassen (zie figuur 1, figuur 4 en figuur 5). Op de voormalige stortplaats wordt, gezien de hoge ligging van de stort, kruiden- en faunarijk grasland (N12.02) als het maximaal haalbaar natuurdoeltype gezien. Dit natuurdoeltype is uitgebreid beschreven door BIJ12 [2].

In dit rapport worden scenario's voor inrichtings- en saneringsmaatregelen ten behoeve van de realisatie van NNN met natuurdoeltype N12.02 en maatregelen om de nutriëntenuitstroom naar het oppervlaktewater te minimaliseren beschreven. Bij elk scenario en individuele maatregel hoort een onderbouwde kostenraming. Als er extra onderzoek nodig is, wordt dat aanbevolen.

Figuur 1 Omgeving voormalig stortplaats Groenewoud (zwart omlijnd) en landgebruik (provincie Noord-Holland, 2024).



2 LOCATIE

2.1 Historie

In de gemeente Wijdmeren, in de polder Kortenhoef Oost, bevindt zich de voormalige stortplaats Groenewoud (zie figuur 2). In de periode van 1950 tot de officiële sluiting in 1973 is voornamelijk huishoudelijk afval gestort, maar er zijn ook stortactiviteiten bekend van sloopaafval en bedrijfsafval.

De stortplaats heeft een oppervlakte van circa 31,5 ha en ligt als een heuvel van één tot enkele meters hoog in het landschap. Het stortafval bevindt zich tot ten minste 2 meter minus maaiveld, in gegraven petgaten. Het afval ligt echter ook in enkele zandwinputten (volgens bronnen 4 stuks) waardoor het afvalpakket lokaal tot circa 6 m minus maaiveld of plaatselijk dieper aanwezig is. Er zijn geen bodembeschermende maatregelen op de stortplaats getroffen. Op de stortplaats is een deklaag aangebracht, maar die is inmiddels op meerdere plaatsen dunner dan de voorgeschreven dikte van 0,5 m [4]. Het stortmateriaal komt op veel plaatsen in contact met grond- en hemelwater, waardoor verontreinigingen zich kunnen verspreiden. De stortplaats is de afgelopen decennia extensief in gebruik geweest, afwisselend als beweide grasland en akkerbouw met verspreid bosschages en bomen. Er zijn enkele paardenhouderijen aanwezig op de stortplaats.

Figuur 2 Luchtfoto van de locatie (voormalige stortplaats blauw omlijnd).



Het stortlichaam is beschikt als een geval van ernstige bodemverontreiniging. Stortmateriaal maakt formeel geen onderdeel uit van de bodem. Het grondwater ter plaatse van de stort is ernstig verontreinigd met barium, ftalaten en benzeen. De bodem, inclusief de deklaag, is heterogeen

verontreinigd met zware metalen en PAK. De deklaag is op veel plekken minder dan 0,5 meter dik. Daarnaast is de verspreiding van macroparameters en nutriënten vanuit de stortplaats een mogelijke bedreiging voor het naastgelegen N2000 gebied Oostelijke Vechtplassen en de Horstermeerpolder. Er is een risico voor eventuele toekomstige waterwinning [5]. Volgens de geohydrologische berekeningen bereikt de grondwaterverontreiniging het oppervlaktewater in de Horstermeerpolder pas over 100 jaar [7]. In het nog op te stellen monitoringsplan om eventuele spoed op basis van verspreiding te kunnen vaststellen of verwerpen, wordt dit nader beschreven.

2.2 Bodemopbouw

Het maaiveldniveau bevindt zich ter plaatse van stort op circa 1,0 m boven NAP. In de directe omgeving van de stort bevindt het maaiveld zich over het algemeen tussen NAP -0,5 en NAP -1,0. Vanaf het maaiveld is er doorgaans een (waterremmende) veenlaag van beperkte dikte (maximaal 1,5 m). Onder de veenlaag bevindt zich het eerste watervoerend pakket (zand) tot circa NAP -50 m.

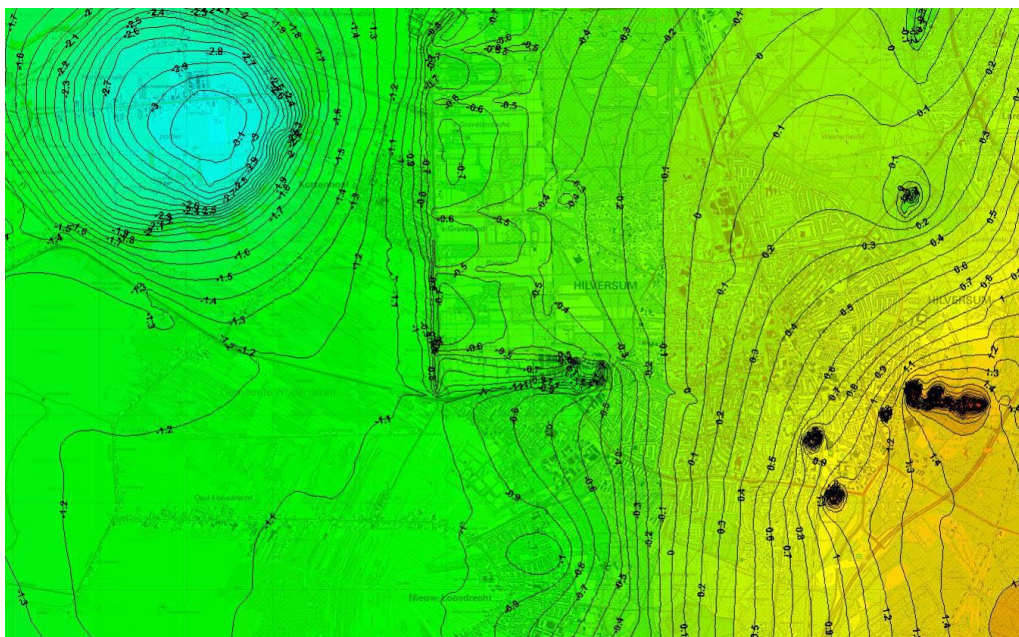
Het eerste watervoerend pakket bestaat uit de Formatie van Bortel (tot circa NAP -6,5 m), de Formatie van Drenthe (tot NAP -17 m), de Formatie van Urk (tot NAP -37 m) en de Formatie van Sterksel (tot NAP -50 m). Daarna volgt de eerste kleiige eenheid van de Formatie van Waalre, de eerste scheidende laag.

2.3 Geohydrologie

De regionale grondwaterstroming is vanuit de hogere zandgronden in het oosten/zuidoosten gericht naar de Horstermeerpolder in het noordwesten (zie figuur 3). In de polder Kortenhoef is de stromingsrichting voornamelijk van oost naar west. De dek-/veenlaag (bestaande uit klei en veen) wordt dikker richting het westen [7]. Door de waterremmende werking van de deklaag en veenlaag is de grondwaterstand in de freatische pakket niet gelijk aan de grondwaterstand in het zandpakket. Ten oosten van de stort zorgt dit verschil voor kwel, ten westen van de stort is er sprake van infiltratie [7]. Ter hoogte van de Beltweg op de stort bevindt zich dus het omslag punt tussen kwel en infiltratie.

Op 5 maart 2024 is overleg gevoerd met Waternet om de actuele status van het watersysteem ter plaatse te bespreken. Hieruit volgt dat de bemaling van de polder plaatsvindt in de zuidwesthoek van de polder en de stroming van het oppervlaktewater in die richting plaatsvindt. Infiltratie vanuit het oppervlaktewater is zeer beperkt. Er bevindt zich één duiker, onder de Beltweg door, aan de noord contour van de stortplaats, waardoor de doorstroming wordt beperkt. De waterkwaliteit dient uiteindelijk te voldoen aan de Kaderrichtlijn Water. Dit moet in 2027 gerealiseerd zijn. Aan de oostzijde wordt er water ingelaten in de polder, vanuit de 's-Gravelandsevaart. Dit water is onvoldoende om de gewenste waterkwaliteit in de polder Kortenhoef te bereiken. Waternet heeft in het verleden metingen gedaan van de kwaliteit van het oppervlaktewater en geeft aan dat er risicovolle stoffen uitspoelen. Ook gaf Waternet aan dat uit analyses van het oppervlaktewater is gebleken dat de concentratie fosfor rond de vuilstort hoger is dan in het overige oppervlaktewater van de polder. Het is niet duidelijk of en in hoeverre de stortplaats bijdraagt aan de verontreiniging van het oppervlaktewater in de polder. Ook dit zal nader worden bepaald met behulp van monitoring die in een separaat monitoringsplan wordt beschreven.

Figuur 3 Isohypsenpatroon grondwater in eerste watervoerende pakket



2.4 Status saneringsplan en bodemonderzoek

Op de locatie hebben meerdere bodemonderzoeken plaatsgevonden. Daar op volgend is op 26 maart 2013 in opdracht van Afvalzorg een concept saneringsplan/grondmechanisch onderzoek 't Groene Woud Wijdemeren opgesteld [8]. In dit concept saneringsplan is uitgegaan van het IBC principe (Isoleren, beheersen en controleren). Deze aanpak is op de lange termijn kostenintensief. Het saneringsplan is niet definitief gemaakt en niet ingediend. Voor het actualiseren en afronden van het saneringsplan was nog onderzoek nodig, waaronder een geohydrologische modellering van het gebied. Deze modellering is inmiddels uitgevoerd [7].

Bodemkwaliteit

In het verleden is vastgesteld dat er sprake is van verontreinigd grondwater. In het kader van het NAVOS onderzoek is het grondwater op de locatie gemonitord van 2004 tot 2007. Het eindrapport NAVOS II van de grondwatermonitoring is gerapporteerd in december 2008. Arseen en barium zijn daarin als sterk verhoogde concentraties in het grondwater aangetoond [8].

In 2009 is een nader onderzoek door DHV uitgevoerd waarbij aanvullende peilbuizen zijn geplaatst. Uit dit onderzoek blijkt dat het grondwater in en onder het stortlichaam licht tot sterk verontreinigd is met barium, naftaleen en benzeen [8]. Barium is sterk verhoogd aangetoond in meerdere peilbuizen. Op basis daarvan is een omvang vastgesteld van verontreinigd grondwater ($500 \times 255 \times 10$ m diep = $1.275.000 \text{ m}^3$) [8], bijgesteld tot 735.000 m^3 exclusief de stort zelf [9]. Stroomafwaarts is in het grondwater alleen arseen verhoogd aangetoond, wat wordt beschouwd als van natuurlijke herkomst.

De resultaten uit het nader onderzoek van DHV (2009) zijn gebruikt om een model op te zetten en de verspreiding van verontreinigingen te berekenen. Voor barium zijn een maximale verspreiding (5 m horizontaal en 2 m verticaal in 50 jaar) en minimale verspreiding (nauwelijks verspreiding) bepaald. De werkelijke verspreiding zal hier naar verwachting tussenin liggen. De mogelijke verspreiding van benzeen in het grondwater is groter (tot 110 m in 38 jaar), maar de hoeveelheid aangetoonde benzeen verontreiniging is minimaal [9].

Op 11 september 2019 heeft Bodemzorg de nog aanwezige peilbuizen naast de stortplaats bemonsterd. Het grondwater uit de 12 peilbuizen is bemonsterd en geanalyseerd op arseen, barium en BTEXN (vluchtige aromaten). Uit de resultaten blijkt dat sterk verhoogde concentraties arseen zijn

gemeten, vergelijkbaar met 2008/2009 [8]. Deze concentraties zijn, in dit poldergebied in westelijk Nederland, vermoedelijk van natuurlijk herkomst, zoals ook in 2009 vastgelegd [9]. Barium wordt aangetoond in het grondwater in licht verhoogde concentraties. Dit beeld is ook vergelijkbaar met voorgaande metingen. Benzeen is niet aangetoond in het grondwater in een concentratie boven de detectielimiet. Naftaleen is aangetoond in een licht verhoogde concentratie (0,01 µg/l boven de detectielimiet). In 2019 is benzeen nog niet verspreid tot buiten de stortlocatie en het verontreinigingsbeeld van barium is niet gewijzigd [8]. In het onderzoek van DHV [9] is de kwaliteit van de deklaag onderzocht. De afdeklaag is op de meeste plaatsen < 0,5 meter en is plaatselijk verontreinigd met zware metalen en PAK [9].

Om vast te stellen of sprake is van ecologische risico's door de aanwezige verontreinigingen is in opdracht van de provincie Noord-Holland in 2022 een nader bodemonderzoek en risicobeoordeling uitgevoerd met behulp van een onderzoek naar springstaarten. Hierin is geconcludeerd dat geen sprake is van een ecologische risico [10].

TKI onderzoek Deltares

Om te onderzoeken of het mogelijk zou zijn om een stortplaats duurzaam te saneren, wordt een pilot uitgevoerd, gericht op natuurlijke saneringstechnieken. Deltares heeft binnen het TKI project (Topconsortium voor Kennis en Innovatie Deltatechnologie) een plan van aanpak geschreven voor een onderzoekspilot naar nalevering en uitspoeling van het stortlichaam Groenewoud. Onderzocht worden ook het effect van ecologische/natuurlijke sanering op de nalevering van verontreiniging vanuit de stortplaats naar het grondwater en het effect van een ecologische/natuurlijke sanering op uitspoeling vanuit de stortplaats richting het oppervlaktewater. De vraag is daarnaast welke mogelijkheden dit kan bieden voor de locatie Groenewoud. Als pilot wordt gewerkt aan een helofytenfilter. Vooruitlopend op de uitkomsten van deze pilot, wordt de geschetste mogelijkheid van een natuurlijke sanering meegenomen in het huidige scenario onderzoek.

2.5 Ecologie onderzoeken

Er zijn in het verleden ecologische onderzoeken en analyses in het gebied uitgevoerd. Kortenhoef Oost is onderdeel van het Natura 2000-gebied Oostelijke Vechtplassen, waarvoor verschillende instandhoudingsdoelstellingen zijn vastgesteld [11]. In het rapport van Witteveen en Bos (2023) lag de focus op de aanwezige N2000 habitattypen in Kortenhoef Oost: onder andere Veenmosrietlanden (H7140B), Trilvenen (H7140A), Blauwgraslanden (H6410) en Hoogveenbos (H91D0). Daarnaast zijn in het N2000-gebied aquatische habitattypen zoals de Kranswierwateren (H3140) en Meren met Krabbenscheer (H3150) aanwezig. Dit schetst de context voor de mogelijkheden voor ecologische ontwikkeling van de stortplaats. De voormalig stortlocatie was geen onderdeel van het onderzoek.

De oude stortplaats maakt onderdeel uit van het NNN, met de ambitie het beheertype N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland te realiseren. Deze graslanden komen voor onder vochtige en droge condities en de bodems hebben doorgaans een voedselrijk karakter [11]. Voor het bovengenoemde beheertype in Kortenhoef Oost zijn ook abiotische standplaatsvereisten opgesteld. Het gaat hierbij om de aanwezigheid van fosfaat, calcium nitraat en de pH in de bodem en oppervlakte water. De voormalige stortplaats was geen onderdeel van het onderzoek van Witteveen en Bos (2023). Wel is aangegeven dat het belangrijk is om inzicht te krijgen in de eventuele uit- en afspoeling vanuit de afvalbelt naar het natuurgebied en de ecologische effecten als er iets wordt gewijzigd in de geohydrologische situatie om en nabij de voormalig stortplaats. Dit wordt meegenomen in het nog op te stellen monitoringsplan.

In het volgende hoofdstuk wordt een actuele analyse van de ecologie ter plaatse van de stortplaats beschreven.

2.6 Belanghebbenden

Voor de ontwikkeling van de polder Kortenhoef bestaat een projectgroep met de ambitie om het gebied opnieuw in te richten en de natuurwaarden te versterken. Deelnemers in deze projectgroep zijn o.a. de provincie Noord Holland, gemeente Wijdmeren, Natuurmonumenten, Waternet en LTO. De partijen die betrokken zijn vanuit het gebiedsakkoord Oostelijke Vechtplassen zijn de provincie Utrecht, gemeente Stichtse Vecht, Waterschap Amstel, Gooi en Vecht en Regio Gooi en Vechtstreek [12].

De gemeente Wijdmeren is eigenaar van het grootste gedeelte van de stortplaats. Daarnaast zijn er een aantal erfpachters en particuliere eigenaren. De eigendomssituatie per perceel is weergegeven in bijlage C. De verschillende gebruikers van het gebied hebben in de loop der jaren verschillende bouwwerken in het gebied neergezet. Dit in combinatie met particuliere eigendommen maakt het lastig om het gebied in één keer gebruiksvrij te krijgen. Verplaatsing van gebruikers zou de uitvoer van enkele scenario's complexer maken.

Waternet is als belanghebbende benaderd om hun visie op de locatie te bespreken. Op 5 maart 2024 is een overleg gevoerd (zie 2.2). Hierbij is als belangrijkste uitgangspunt genoemd dat contact tussen verontreinigingen en oppervlaktewater en grondwater zoveel mogelijk moeten worden voorkomen.

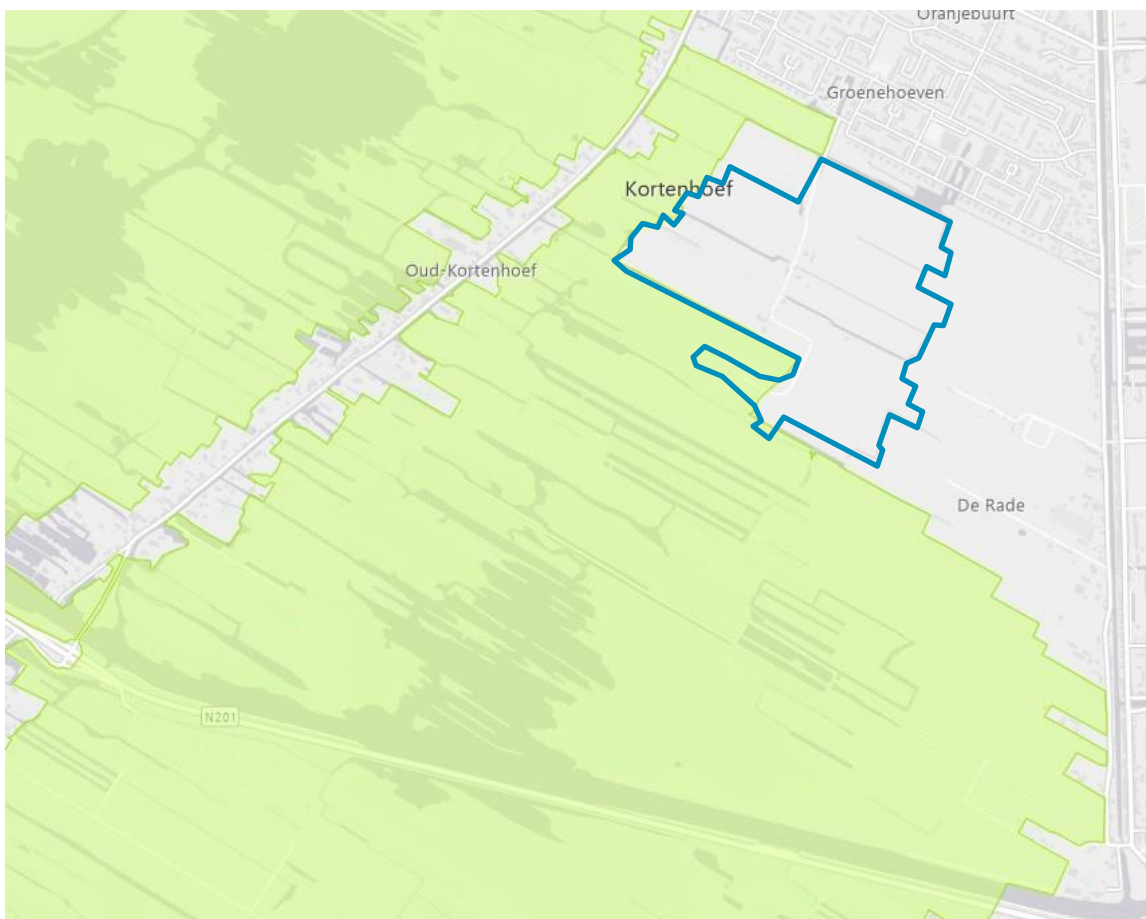
3.1 Huidig beeld

De stortplaats en de gehele omgeving maken onderdeel uit van het NNN. Ook is een klein deel van de stortplaats begrensd als Natura 2000-gebied. Op figuur 4 en figuur 5 is de begrenzing van NNN en Natura 2000 weergegeven waarbij de contour van de stortplaats is ingetekend.

Figuur 4 NNN-begrenzing, bebouwing op de belt is niet begrensd als NNN.



Figuur 5 Natura 2000 begrenzing (groen), stortcontour: blauwe lijn.



Huidige situatie

Op de belt liggen verschillende percelen waarvan het landgebruik verschilt (zie figuur 6 en figuur 9). In het zuidelijk deel ligt een maisakker. Nabij de entree via de Beltweg in het noordelijk deel liggen intensief beheerde 'opgeknapte' graslanden, deze graslanden worden bemeste met drijfmest, aangenomen kan worden dat ook de maisakker bemest wordt (zie figuur 6).

Overige percelen op de belt worden minder intensief agrarisch beheerd. Er zijn verschillende paardenhouderijen langs de Beltweg, op de aangrenzende kavels lopen paarden. De begrazingsdruk tussen de percelen wisselt sterk, enkele percelen kennen een gevarieerde vegetatie met overstaande kruidenvegetaties door de winter en veel hobbels en kuilen in het maaiveld. Andere percelen zijn dermate intensief gebruikt dat er sprake van overbegrazing met kale (modder) plekken (zie figuur 8).

Rondom de bebouwing zijn (vervallen) open schuren, bosschages, struwelen en hoog opgaande wilgen en populieren aanwezig. Deze 'sordige' overhoeken zijn ecologisch interessant voor diverse soortgroepen zoals vogels, zoogdieren (marters, vleermuizen, dassen etc.), reptielen, amfibieën en insecten (zie figuur 9). Er is een mooi ontwikkelde elzensingel aanwezig langs de gehele lengte van een watergang tussen de Beltwerk en de Kortenhoefsedijk (zie figuur 7). In een open schuur werden uilenballen aangetroffen tijdens het gebiedsbezoek, waarschijnlijk van een kerkuil. Nestplaatsen van deze soort zijn jaarrond beschermd.

Door de stortplaats lopen een aantal watergangen. De watergangen lijken ecologisch weinig interessant, ze zijn ondiep, eutroof, vol met slib en vuil (zie figuur 8). Enkele watergangen hebben een met riet begroeide oeverzone.

Figuur 6 Landbouw op de stortplaats, raaigras voor de oogst en maisland.



Figuur 7 Slootkant met flankeerde elzensingel en extensief begraasd grasland door paarden.



Figuur 8 Geschoonde sloot met afval op de kant, riet staat centraal in de sloot.



Figuur 9 Overhoeken op de voormalige belt, interessant voor allerlei flora en fauna.



N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland

In de SNL systematiek van het NNN-netwerk is voor alle beheertypen een beschrijving geformuleerd (BIJ12). De beschrijving voor dit beheertype is als volgt: De vegetatie kan behoren tot allerlei verbonden van graslandvegetaties; onder meer kamgrasvegetaties of de meer algemene witbolgraslanden. Diverse soorten ruigte en struweel kunnen in dit grasland voorkomen. Het grasland wordt meestal extensief beweide of gehooide en niet of slechts licht bemest.

Het beheertype Kruiden- en faunarijk grasland kan voorkomen op diverse bodems van vochtig tot droog en heeft doorgaans een (matig) voedselrijk karakter. Kruiden- en faunarijk grasland komt in vrijwel alle landschapstypen voor. Toch is het areaal de laatste veertig jaar enorm afgenomen door de gangbare landbouwpraktijk: sterke bemesting gecombineerd met periodiek doodspuiten van de grasmat en opnieuw inzaaien met hoog productieve grasvariëteiten. De meeste overgebleven kruidenrijke graslanden liggen in overhoeken van het agrarische gebied of komen voor in natuurgebieden. Daar kan kruidenrijk grasland een tijdelijk fase zijn als de benodigde abiotische omstandigheden voor schraallanden niet of nog niet gerealiseerd kunnen worden. Kruiden- en faunarijk grasland wordt bij een goede kwaliteit gekenmerkt door variatie in structuur (ruigte en plaatselijk struweel, hogere en lage vegetatie) en een kruidenrijke graslandbegroeiing die rijk is aan kleine fauna. Gradiënten binnen (grond)waterpeil en voedselrijkdom zorgen voor diverse vegetatietypen [2].

Kenmerkende of bijzondere soorten van schralere beheertypen ontbreken grotendeels binnen Kruiden- en faunarijk grasland, maar graslanden zijn vaak wel rijk aan minder zeldzame soorten. Het type is o.a. van belang voor vlinders en andere insecten, vogels en kleine zoogdieren. De graslanden worden doorgaans niet bemest. Om verzuring tegen te gaan kan, bij uitzondering, ruige stalmest of bekalking toegepast worden.

Dit beheertype is in de graslandtypen de minst kritisch of veeleisende voor wat betreft de biotische en abiotische vereisten. Dit beheertype omvat droge tot vochtige, matig voedselrijke tot voedselrijke graslanden. Ze omvat een scala aan bloemrijke vegetaties van vrij schrale typen kamgrasweiden tot tamelijk voedselrijke witbolgraslanden. Het kent zowel vochtige als droge standplaatsen met een schaarse dan wel rijke grondslag. De planten die in dit beheertype voorkomen zijn merendeels algemenere soorten die weinig specifieke eisen aan de abiotische omgeving stellen.

Een gevarieerde structuur is van belang voor goed ontwikkelde kruiden- en faunrijke graslanden. Variatie in structuur is belangrijk voor faunasoorten die in dit grasland voorkomen. Zo zorgt een afwisseling tussen korte en hoge vegetatie met plaatselijk ruigte en struweel voor verschil in microklimaat, hetgeen van belang is voor dagvlinders, andere insecten, reptielen, vogels en kleine

zoogdieren. Gewenst is dus een afwisseling van kortere en langere vegetatie, ruigere delen en meer open plekken en ook variatie in droge en vochtiger standplaatsen.

Beweiding past goed bij dit beheertype, begrazing zorgt voor structuurvariatie, begrazingdruk dient goed aangepast te worden op de productie van de graslanden. Seizoensbeweiding en wisseling van beweidingdruk zijn instrumenten om meer variantie in graslanden te krijgen.

Kwaliteitsbeoordeling Kruidenrijk- en faunarijk grasland

In de SNL-systematiek wordt de natuurkwaliteit uitgedrukt in de niveaus 'laag- middel- of hoog' en per SNL-type is vastgelegd welk kwaliteitselementen van belang zijn. De kwaliteitsbepaling van het SNL kruidenrijk- en faunarijk grasland type wordt beoordeeld op structuur (zie tabel 1) en aanwezigheid van specifieke flora en fauna van de soortgroepen planten en dagvlinders.

Tabel 1 Structuurelementen

Structuurelement	Min. %	Max. %
Hoog struweel, incl. braam-, gagel- en bremstruweel	5	20
Solitaire bomen en kleine bosjes (>5 m)	1	5
Meter slootlengte / hectare*	100	-

Soortgroep	SNL verschillende soorten Kruiden- en faunarijk grasland (BIJ12)
Planten	bochtige klaver, echte koekoeksbloem, gewone brunel, gewone margriet, grote ratelaar, kamgras, karwijvarkenskervel, klavervreter, klein vogelpootje, knolvossenstaart, knoopkruid, moerasstruisgras, muizenoor, polei, spits havikskruid, waterkruiskruid, witte munt, zwarte zegge
Dagvlinders	argusvlinder, bruin blauwtje, bruine vuurvinder, bruin zandoogje, geelsprietdikkopje, groot dikkopje, hooibeestje, kleine parelmoervlinder, zwartsprietdikkopje

3.2 Gewenst beeld Groenewoud

De beschrijving van het beheertype geeft aan dat de 'wensen' en 'randvoorwaarden' van het beheertypen kruiden- en faunarijkgrasland niet heel veeleisend zijn. Niet passend bij het beheertype zijn in ieder geval de overbegaasde percelen, de maispercelen en de percelen in agrarisch intensief gebruik met toepassing van drijfmest.

Een inventarisatie van aanwezige flora en fauna in de lente en/of zomermaanden geeft een beeld van de aanwezige flora en vlinders in het landschap. Gunstige structuurelementen zijn de aanwezigheid van struwelen en bosjes in het landschap, dat past bij het beheertype, ook de verzakkingen/reliëf en bulten op enkele percelen, hoe onnatuurlijk ook de oorzaak, passen bij het beheertype. Dit zorgt voor wisseling in microklimaat, standplaats en begrazingsdruk.

Onduidelijk is of er in de zomermaanden sprake is van 'grasland met kruiden' of dat het agrarisch gebruik en de begrazingsdruk van de aanwezige paarden dermate hoog is dat er in het geheel geen sprake is van gevarieerde grasland vegetaties. De huidige botanische waarden op de grasland percelen zijn dus niet bekend. Het beheer is een zeer belangrijke factor voor de ontwikkeling van de aanwezige graslanden.

4.1 Locatiebezoek en werksessie

Voordat de verschillende scenario's uitgewerkt kunnen worden, is op 8 maart 2024 een locatiebezoek met aannemer Markus BV en Natuurlijk Zaken uitgevoerd. Tijdens het locatiebezoek is aandacht besteed aan het landgebruik, de oevers, sloten, duikers (doorstroming), de aanblik van de deklaag en de ecologische staat. Er is onderverdeling gemaakt tussen percelen die op basis van de inspectie ecologisch al (bijna/met het juiste beheer) voldoen aan het gewenste natuurdoeltype kruiden- en faunarijk grasland, en percelen die hier niet aan voldoen ('ecologisch slechte percelen'). Op deze 'slechte' percelen is veel inklinking. Daarnaast ligt er meer afval/puin aan het oppervlak en aan de oevers te zien. De kwalificatie 'slecht' perceel is visueel vastgesteld. Dit is vastgelegd in bijlage B. Aansluitend is een werksessie gehouden om de verschillende specialismen en visies bij elkaar te brengen. Tijdens de werksessie zijn de mogelijke scenario's besproken. Hieruit volgen de onderstaande uitgangspunten.

4.2 Uitgangspunten

Om tot een goed beeld te komen van de verschillende scenario's voor de locaties zijn een aantal uitgangspunten nodig. Onderstaande uitgangspunten gelden voor elk van de uit te werken scenario's.

Beheer

Eén van de belangrijkste uitgangspunten voor het gebied is (na de eventuele sanering) uitvoering van passend beheer van het beoogde N12.02 kruiden- en faunarijk grasland [2]. Intensieve begrazing van gebied moet worden vermeden, omdat dat leidt tot te korte en structuurloze vegetatie en tot vertrapping. Uitgangspunt voor het beheer is derhalve een extensieve seizoensbeweiding met een dichtheid van grazers die kan variëren tot maximaal 1,5 GVE/ha. Daarnaast is geen sprake van intensieve bemesting en akkerbouw (maisland). Om verzuring tegen te gaan kan, bij uitzondering, ruige stalmest of bekalking toegepast worden. Als aanvulling op de seizoensbeweiding kan het grasland gehooïd worden om verruiging te voorkomen.

Slootbodems en oevers

Het aanpakken van de slootbodems en oevers is een uitgangspunt in elk scenario om de uittreding van nutriënten en verontreinigingen naar het oppervlaktewater tegen te gaan. Aan verschillende oevers is nu het afval zichtbaar. Niet alle oevers hoeven op basis van ons onderzoek te worden aangepakt, de 'slechte oevers' waarvoor dit uitgangspunt is opgesteld, zijn weergegeven op de tekening die is opgenomen in bijlage B.

De slootbodems zouden opnieuw geprofileerd moeten worden door de waterbodem af te graven en daarna klei aan te brengen op de bodem. Hierdoor wordt het stortmateriaal als het ware geïsoleerd. De oevers worden hierbij ook aangepakt door grond aan te brengen en onder een meer glooiende helling te laten aflopen. Ter illustratie zijn dwarsdoorsneden opgenomen in Tekening A. Alle benodigde klei kan naar de rand van het gebied worden aangevoerd naar een tijdelijk depot en vervolgens het gebied worden ingebracht met kleine trekkers. Voor het gebruik van groot materieel is geen ruimte.

De sloten worden op drie plaatsen op de locatie verbonden met een duiker om de doorstroming van het oppervlaktewater te verbeteren. De kosten voor het aanleggen van de duikers bedragen circa €100.000 (zie bijlage D). In de raming is geen rekening gehouden met aanvullende werkzaamheden

met betrekking tot de AC leiding van Waternet die als het goed is ter plaatse voldoende versterkt is (glasvezel).

De bagger met afval die vrijkomt uit de sloten wordt opgeslagen in een tijdelijk depot op de stortplaats om in te laten drogen. Vervolgens kan het gezeefd worden en het afval afgevoerd worden. De kwaliteit van de bagger zal ook bepaald worden en (waarschijnlijk) afgevoerd worden (uitgangspunt: klasse industrie). Het aanpakken van de sloten en oevers inclusief aanleggen duikers kost naar verwachting circa €2,5 miljoen (zie bijlage D).

Helofytenfilter

Een optie is (op basis van de uitkomsten van de pilot van Deltares) het aanbrengen van een moerasfilter (fytoremediatie) langs het stroomgebied van de locatie (zie figuur 10). In elk scenario is de helofytenfilter meegenomen. De locatie van de helofytenfilter wordt ter indicatie aangegeven op tekening in Tekening A. De uiteindelijke locatie wordt, afhankelijk van de uitkomsten van het pilot onderzoek, nog nader bepaald. De sloten zullen zodanig moeten worden gekoppeld om de grondwaterstroming langs het filter te bevorderen. De helofytenfilter neemt nutriënten op vanuit de oppervlaktewater en draagt daarmee bij aan een goede waterkwaliteit. Het filter dient na aanleg beheerd te worden. De aanleg van dit filter is in de kostenraming meegenomen in scenario 1 tot en met 5.

Figuur 10 Indicatie ontwerp moerasfilter (Deltares, 2023).

Ontwerpvoorstel moerasfilter

Fytoremediatie in een waterrijk milieu

- Organische koolwaterstoffen → natuurlijke afbraak
- Zware metalen → oxidatie + neerslag

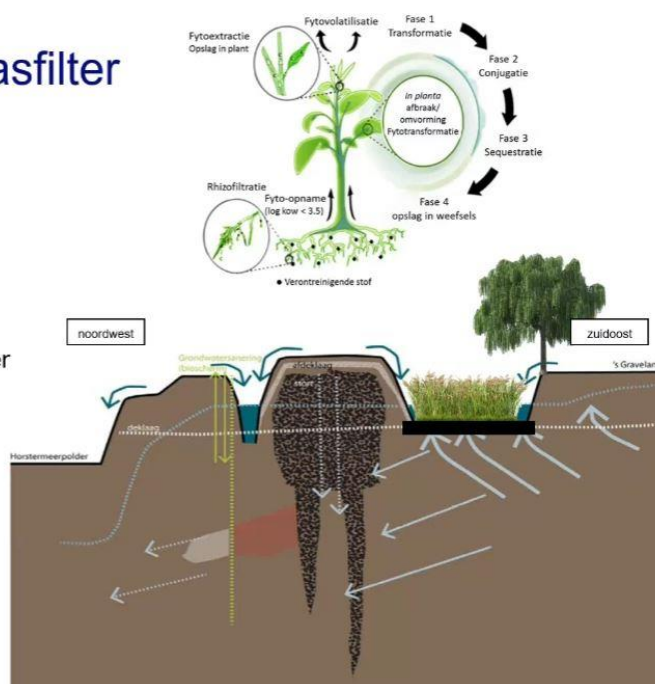
Aanjagen fytoremediatie

- Vegetatieplan inheemse planten: Wilg, riet er zwarte bes
- Actief kool op de waterbodem

Aanvullende maatregelen

- Verwijderen huidige vegetatie
- Verwijderen bovenste sliblaag
- Verbreding oppervlaktewater?

Deltares



Gebruikers

Voor elk scenario geldt dat er een opgave ligt voor de gebruikers, pachters en eigenaren. Dat kan in de vorm van beheer, maar ook om te verplaatsen of hun activiteiten aan te passen of te beëindigen. In elk scenario kan dit voor vertraging of overlast zorgen.

Randvoorwaarden

Naast de uitgangspunten, geldend voor alle scenario's, gelden er ook randvoorwaarden die gehanteerd zijn bij het opstellen en uitwerken van alle scenario's. De randvoorwaarden zijn als volgt:

- Ten behoeve van het realiseren van het natuurdoeltype is beheer noodzakelijk. De benodigde tijd voor het bereiken van het natuurdoeltype verschilt per scenario.
- Niet graven in de stortplaats (eventueel met uitzondering van werk voor aanleg van duikers).
- Het gebruik van een toegangsweg voor werkverkeer vanaf de Kortenhoefsedijk ter hoogte van nummer 44. Er kan gebruik worden gemaakt van het perceel in eigendom van Afvalzorg (inclusief plaatsing van keten etc.).
- Indien grond uit het gebied beschikbaar is vanuit natuurinrichting (door Natuurmonumenten, bijvoorbeeld afplaggen) of andere werkzaamheden kunnen kosten worden verlaagd. Hier is vooralsnog geen rekening mee gehouden.
- Er zullen voorafgaand aan de werkzaamheden mogelijk een gericht bodemonderzoek moeten plaatsvinden, een saneringsplan worden opgesteld en vergunningen moeten worden aangevraagd.
- Er wordt in de uitvoer rekening gehouden met de AC persrioolleiding van Waternet op locatie.
- Er zijn geen overige kabels en leidingen bekend (vanuit KLIC melding).
- Rekening houden met het verplaatsen van gebruikers en afspraken maken met erfpachters.
- Rekening houden met de aanwezigheid van de (kunstmatige) dassenburcht en bijhorende beperkingen.
- Overlast/werktijd, mede rekening houdend met het broedseizoen.

4.3 Scenario's

We zijn na overleg met Waternet, een uitgebreid locatiebezoek samen met een aannemer en een ecoloog, en daaropvolgend een werksessie, gekomen tot zes scenario's voor de inrichting tot natuur en uitvoering van de sanering. De hierboven genoemde uitgangspunten vormen de basis van elke scenario. In elk scenario worden de consequenties ten aanzien van eventuele verspreiding van de verontreinigingen en de ecologie uitgewerkt. De kostenraming van de scenario's is opgenomen in bijlage D. Aan het einde van deze paragraaf is tabel 2 opgenomen met een afweging van de verschillende scenario's met behulp van negen indicatoren.

Scenario 1: Afdekken en afdichten

Het eerste scenario is bij benadering de opzet van het oude saneringsplan uit 2013 [6]. In dit scenario wordt na egalisatie een klankbordlaag van zand (20 cm) en een laag zand-bentoniet van 25 cm (of ter overweging een laag trisoplast (zand-bentoniet met polymeer) van 7 cm dikte)) over de gehele oppervlakte aangebracht en aangevuld met 0,5 m schone grond (196.875 m³); een nieuwe deklaag. Optioneel kan er in plaats van schone grond afgedekt worden met grond uit de omgeving (afplaggen Natuurmonumenten). Het aanbrengen van een zand-bentoniet of trisoplast laag heeft als voordeel dat infiltratie van hemelwater beperkt wordt (waterremmende laag). Er vindt daardoor minder uitspoeling vanuit het stortlichaam plaats en ook minder verspreiding richting de diepte. Bij een scenario waar wordt afgedekt zal het hele terrein 'bouwrijp' gemaakt moeten worden, alle opstellen gesloopt en afgevoerd moeten worden. Dat maakt de uitvoering complex. Een volledige bovenafdichting (folie) en een schermwand (ondergronds) rondom met folie behoren tot de opties bij scenario 1.

Voor de aanvoer van de benodigde grond via de weg zullen circa 15.000 enkele transportbewegingen nodig zijn. Vanwege de aslastbeperking (Kortenhoefsedijk 6 ton) kan de grond niet direct op locatie geleverd worden en zal er een tijdelijk aanvoerroute met tussenstation moeten komen.

Scenario 1+ - Bovenafdichting met folie

Optioneel bij scenario 1 is een bovenafdichting met een folie. Volgens onze recentste kostenraming voor WM-stortplaatsen kost een HDPE-folie €12,50 per vierkante meter. Enkel de folie voor 31,5 hectare stort kost dan een kleine €4 miljoen (prijsspeil december 2023). Het afdichten met een folie zorgt ervoor dat geen hemelwater in het stortpakket kan infiltreren en op den duur minder (verticale)

verspreiding plaatsvindt vanuit het stortlichaam. Ook worden contactrisico's met afval volledig voorkomen.

Schermwand met 2mm HDPE-folie

Een schermwand blokkeert grondwaterstroming. Een schermwand langs de gehele omtrek van de stortplaats zal over circa 3.500 meter aangelegd moeten worden [6]. Het aanleggen van een schermwand met een folie kost op de locatie Groenewoud circa €5 miljoen euro (prijspeil 2022). Dit is gebaseerd op een kostenraming voor een soortgelijke schermwand op een stortplaats. Een schermwand heeft als voordeel dat de horizontale verspreiding van verontreinigingen vanuit de stortplaats wordt geminimaliseerd.

Ecologie

Huidige natuurwaarden gaan verloren, overhoekjes, bosschages en bomen en (open) schuren verdwijnen bij dit scenario. Door afdichting met folie is er geen potentie voor terugkeer van diep wortelende bomen en struiken en dus beperkte mogelijkheden voor structuurvariatie in het landschap. Kruidenrijk grasland kan door grootschalig inzaaien en passend beheer gerealiseerd worden.

Inzaaien na afdekken is noodzakelijk om gewenste kruidenrijke graslanden te ontwikkelen. Op basis van analyse van opgebracht grond dienen passend zaadmengsel en plan opgesteld te worden. Het zaadmengsel zal een mengsel moeten zijn voor verstoorde grond, vergelijkbaar met een mengsel die wordt gebruikt bij dijken en taluds. Er kan ook gevarieerd worden tussen zaadmengsel afhankelijk van ligging perceel, hoogteligging, afstand tot de sloot en grondslag van de opgebrachte grond, door het inzaaien krijgt het grasland een kunstmatige start voor gevarieerde kruidenrijke graslanden.

Scenario 2: Aanvullen deklaag

Het afdekken en eventueel afdichten van de gehele locatie, zoals omschreven in scenario 1, is kostbaar. In het tweede scenario wordt daarom geopteerd voor een aanvulling van de bestaande deklaag met grond tot een dikte van 0,5 m. Verspreid over de locatie zal het dan gaan over een aanvulling van circa 0,3 m (118.125 m³). Voor de aanvoer van de grond zijn ongeveer 6.500 enkele vrachtbewegingen nodig. Royal Haskoning heeft in 2003 onderzoek gedaan naar de dikte van de deklaag (zie bijlage A). Daarin wordt geconcludeerd dat de deklaag gemiddeld kleiner is dan 0,3 m-mv [4]. Het aanvullen van deklaag heeft als voordeel dat contactrisico's worden tegengegaan en de locatie in aanzicht sterk verbetert. Wel moet het grasland en overige vegetatie zich opnieuw ontwikkelen en alle gebruikers tijdelijk van het terrein. Dit scenario is geraamd op ±€5 miljoen (zie bijlage D).

Ecologie

Huidige natuurwaarden gaan verloren, overhoekjes, bomen en schuren verdwijnen. Kruidenrijk grasland kan door grootschalige inzaaien en passend beheer gerealiseerd worden waarbij er ook meer mogelijkheden zijn voor structuurvariatie, en behoud van huidige bosschages en boomgroepen.

Scenario 3: Aanvullen met bagger uit de Loosdrechtse Plassen

In het derde scenario wordt ook gedacht aan het aanvullen van de deklaag, maar dan met schone bagger en/of waterbodem van de Loosdrechtse Plassen. De bagger wordt dan in drie periodes met behulp van een transportleiding vanuit de Loosdrechtse Plassen naar de Kortenhoefse polders getransporteerd. In de Loosdrechtse Plassen kan op de bodem een trog worden gecreëerd waar daarna een natuurlijke plaats ontstaat waar nieuw ontstane bagger zich in zal verzamelen. Er wordt uitgegaan van drie periodes in circa drie jaar vanwege het niet altijd beschikbaar zijn van voldoende bagger. Uitgangspunt is dat het systeem van buizen gedurende de hele periode kan blijven liggen in het natuurgebied ten zuiden van de stortplaats. Op de stortplaats worden baggervakken gecreëerd

om de bagger zo spoedig mogelijk te ontwateren. Door periodes met veel neerslag kan dit langer duren dan vooraf ingeschat. De stortplaats zal gedurende jaren in gebruik zijn om de bagger tot een deklaag te verwerken, wat nadelig is voor het aanzicht van de polder.

Dit scenario heeft hetzelfde voordeel als scenario 2. Het verschil is dat gebiedseigen bagger wordt gebruikt waardoor een andere opgave in de regio wordt betrokken. De aanvoer van deze bagger is echter kostbaar. Dit scenario gaat uit van circa €10 miljoen. Uitgangspunt van de raming is dat bagger zonder kostprijs beschikbaar zal worden gesteld.

Ecologie

Het omvormen van bagger tot kruidenrijke graspercelen zal niet meevallen en is mede afhankelijk van de voedselrijkdom van de toegepaste bagger. Het levert veelal verruigde storingsvegetaties op met veel storingssoorten (e.g. zuring) en opslag van houtige die na definitief indrogen moeten worden omgevormd naar grasland.

Scenario 4: Aanvullen 'slechte' percelen

In het vierde scenario worden alleen de 'slecht' beoordeelde percelen geëgaliseerd en aangevuld met 0,3 m schone grond (43.425 m³). Deze percelen zijn weergegeven op Tekening A. Voor de aanvoer van de grond zijn circa 2.750 enkele vrachtbewegingen nodig. Desbetreffende percelen zijn aangegeven op de kaart in bijlage B. Het aanvullen van deze percelen heeft als voordeel dat de deklaag ter plaatse wordt hersteld en de locatie oogt ook een stuk aantrekkelijker voor de omgeving. De kosten voor het aanvullen van de slechte percelen zijn geraamd op ±€3.5 miljoen.

Ecologie

De slechte percelen worden aangevuld en hierna ingezaaid met een passend grasmengsel. De reeds aanwezige kruidenrijke percelen worden niet verstoord en kunnen zich verder ontwikkelen, idealiter wordt het beheer hierop aangepast (maaien en afvoeren of extensieve begrazing). Dit geldt ook voor de bemeste percelen en het maisperceel. Bestaande bomen en struiken worden niet aangetast.

Scenario 5: Aanpakken slootbodems en oevers

In alle voorgaande scenario's worden de slootbodems en oevers aangepakt. In het vijfde scenario wordt alleen deze maatregel toegepast. In dit scenario wordt dus ingezet op zo min mogelijk overlast en werkzaamheden. Hierdoor is het scenario wat betaalbaarder dan de hiervoor beschreven scenario's, maar het resultaat op milieuhygiënisch gebied is wel zwakker. Voordeel is dat de oevers er visueel weer goed uitzien en er geen afval meer van de slootbodems wordt gebaggerd. De kosten voor het aanpakken van de slootbodems en oever is geraamd op ±€2.5 miljoen.

Ecologie

Het aanpakken van de slootbodems zorgt ervoor dat zichtbare vervuiling langs de slootkanten zal verdwijnen, dit heeft geen effect op de kwaliteit van de bestaande grasland percelen qua botanische soortenrijkdom. De verbetering van de waterkwaliteit heeft met name gunstig effect op macrofauna en watergebonden soorten als macrofauna (libellen) en amfibieën.

Scenario 6: Inzetten op beheer

Geen grond aanbrengen of andere isolerende maatregelen toepassen maar inzetten op ecologisch extensief beheer. Extensief beheer of maaien en afvoeren is ook één van de uitgangspunten van dit onderzoek. Op dit moment wordt er (deels) veel door paarden gegraasd waardoor veel percelen zijn vertrapt en geen sprake is van ontwikkeling van kruiden- en faunarijke grasland met structuurvariatie en overblijvende grassen.

In dit scenario wordt vooral ingezet op optimaal ecologisch natuurbeheer van de locatie en geen schone deklaag toegepast. Dat heeft als voordeel dat de huidige ecologische waarden in stand

blijven en met extensief ecologisch beheer zich wat meer kan ontwikkelen tot een kruiden- en faunarijk grasland.

Ecologie

In dit beheersscenario ligt de focus van het beheer op de ontwikkeling van de Kruidenrijk- en faunarijke graslanden, de bestaande natuurlijke grasland vegetatie met zaadbank wordt niet (opnieuw) verstoord maar kan zich verder ontwikkelen. Bestaande agrarische functies wordt afgebouwd en omgevormd naar graslanden, alle graslanden worden extensieve begraasd (in combinatie met hooiland beheer waar nodig) waardoor grootschalige structuurvariantie ontstaat in het gebied, dit is o.a. gunstig voor bij dit grasland passende flora en vlinders. Bestaande structuurelementen (boschages, bomen en sloten) blijven gehandhaafd ook de bestaande niveauverschillen in de percelen zorgt voor variatie in microklimaat, gunstig voor o.a. insecten, flora en zoogdieren.

Tabel 2 - Afweging scenario's

Scenario	1 – Afdekken en afdichten	1+*	2 – Aanvullen deklaag	3 – Aanvullen deklaag met bagger	4 – Aanvullen slechte percelen	5 – Aanpakken slootbodems en oevers	6 – Inzetten op beheer
Aanpak slootbodems en oevers	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee
Tegengaan uitspoeling nutriënten oppervlaktewater	De trisoplast en de herstelde slotenbodems en oevers zorgen voor minder contact met oppervlaktewater.	Incl. folie of damwand zal de uitspoeling geminimaliseerd worden.	De herstelde slotenbodems en oevers zorgen voor minder contact met oppervlaktewater.	De herstelde slotenbodems en oevers zorgen voor minder contact met oppervlaktewater.	De herstelde slotenbodems en oevers zorgen voor minder contact met oppervlaktewater.	De herstelde slotenbodems en oevers zorgen voor minder contact met oppervlaktewater.	Geen verandering: geen folie, herstelde deklaag of aangepakte slootbodems.
Tegengaan verspreiding verontreinigingen ondergrond	De trisoplast zorgt voor minimale infiltratie in het afvalpakket.	Incl. folie of damwand zal de verspreiding geminimaliseerd worden.	De herstelde deklaag zorgt voor minder direct contact. Uitspoeling naar de diepte zal nauwelijks veranderen.	De herstelde deklaag zorgt voor minder direct contact. Uitspoeling naar de diepte zal nauwelijks veranderen.	De plaatselijk herstelde deklaag zorgt voor minder direct contact. Uitspoeling naar de diepte zal nauwelijks veranderen.	Geen verandering: geen folie, geen herstelde deklaag.	Geen verandering: geen folie, herstelde deklaag of aangepakte slootbodems.
Bereiken natuurdoeltype kruiden- en faunarijk grasland op lange termijn	Hele locatie gaat op de schop. De bestaande natuurwaarden gaan verloren, maar zullen terug keren na inzaaien. Ontwikkeling van structuurelementen beperkt.	Hele locatie gaat op de schop. De bestaande natuurwaarden gaan verloren, maar zullen terug keren na inzaaien. Ontwikkeling van structuurelementen beperkt.	Hele locatie gaat op de schop. De natuur zal volledig terug keren op de lange termijn.	Hele locatie gaat op de schop. Bagger is geen geschikte ondergrond voor ontwikkeling van dit natuurdoeltype.	Groot deel bestaande natuurwaarden blijft en met juiste beheer zullen aangepakte percelen zich kunnen ontwikkelen tot kruiden- en faunarijke graslanden.	Bestaande natuur blijft en met het juiste beheer wordt kruiden- en faunarijk grasland op korte termijn bereikt.	Kruidenrijk grasland op korte termijn aanwezig door gebruik te maken van het bestaande landschap, optimalisatie van beheer en extensieve begrazing.
Bereiken natuurdoeltype kruiden- en faunarijk grasland op korte termijn	Hele locatie gaat op de schop. De bestaande natuurwaarden gaan verloren, zullen op korte termijn niet volledig aanwezig zijn.	Hele locatie gaat op de schop. De bestaande natuurwaarden gaan verloren, zullen op korte termijn niet volledig aanwezig zijn.	Hele locatie gaat op de schop. De natuur zal na verloop van tijd terug keren. Dat zal extra tijd kosten.	Hele locatie gaat op de schop. De natuur zal na verloop van tijd terug keren. Bagger is geen geschikte bodem voor ontwikkeling van dit natuurdoeltype.	Groot deel bestaande natuurwaarden blijft en met juiste beheer zullen aangepakte percelen zich kunnen ontwikkelen tot kruidenrijk graslanden.	Bestaande natuur blijft en met het juiste beheer wordt kruiden- en faunarijk grasland bereikt.	Kruidenrijk grasland op korte termijn aanwezig door gebruik te maken van het bestaande landschap, optimalisatie van beheer en extensieve begrazing.
Kosten	± €18 M	> €20 M	± €5 M	± €10 M	± €3,5 M	± €2,5 M	Geen kosten**
Gebruikers	(Tijdelijke) verplaatsing, lange overlast.	(Tijdelijke) verplaatsing, lange overlast.	(Tijdelijke) verplaatsing, overlast.	(Tijdelijke) verplaatsing, langere overlast.	(Tijdelijke) verplaatsing, overlast sneller voorbij	(Tijdelijke) verplaatsing, overlast sneller voorbij	Geen verplaatsing
Technische haalbaarheid / risico op faalkosten	Complex werk, hoge kosten hoger risico.	Complex werk, inclusief afdichting hoger risico.	Complex werk, lagere kosten lager risico.	Technisch buizensysteem, langere doorlooptijd, werk verspreid, hoger risico.	Minder complex, lagere kosten en minder groot risico.	Minder complex, lagere kosten en minder groot risico.	Geen werkzaamheden.
Doorlooptijd	± 2 jaar	± 2 jaar	± 1,5 jaar	± 3 jaar	± 1 jaar	± 1 jaar	Geen
Transportbewegingen	15.000	15.000+	6.500	600	2.750	600	0
Klimaatimpact (CO ₂ -equivalent)	Uitstoot transport en productie polymeer voor 0,07 m trisoplastlaag over 30 ha	Uitstoot transport en productie HDPE-folie voor 30 ha	Uitstoot transport en al het bestaande groen verwijderd op locatie	Buizensysteem zorgt voor minder uitstoot. Al het groen wel verwijderd	Uitstoot transport en deel van het bestaande groen blijft	Uitstoot transport en deel van het bestaande groen blijft	Geen uitstoot transport en bestaande groen blijft.
Legenda:				Goed	Gemiddeld	Zwak	Slecht

* Scenario 1 inclusief het aanbrengen van folie en/of een schermwand
** Exclusief bijkomende beheerkosten, feitelijk geldend voor alle scenario's.

4.4 Voorkeur scenario

In de bovenstaande tabel zijn de criteria van de scenario's uitgewerkt in kleur en tekst. De gevolgen van elk scenario zijn zo duidelijk zichtbaar gemaakt. Het is goed zichtbaar dat in scenario 1(+) de uitkomsten milieuhygiënisch goed zijn, maar het scenario scoort op andere criteria zwak tot slecht. Scenario 2 scoort op alle criteria zwak behalve op de milieuhygiënische criteria daar wordt een medium score behaald.

In scenario 3 wordt gewerkt met bagger als afdekgrond en dit brengt als voordeel met zich mee dat er weinig transportbewegingen nodig zijn, maar is technisch lastiger uit te voeren en bovendien is bagger veelal geen goede ondergrond voor een kruiden- en faunairijk grasland.

In scenario 4 blijft een groot deel van de natuurwaarden intact en worden de slechte percelen afgedekt met grond zodat de deklaag wordt aangevuld. Dat zorgt voor minder direct contact tussen de stort en de omgeving. Scenario 4 scoort op de meeste scenario's gemiddeld en scoort op geen enkele criteria slecht. Het aanpakken van de slootbodems en oevers wordt ook uitgevoerd in scenario 1 tot en met 4, maar in scenario 5 worden alleen de sloten en oevers verbeterd. Dit zorgt voor minder transportbewegingen en een lager budget, maar het scenario scoort slechter op het tegengaan van de verontreiniging naar de ondergrond en er blijft contact met de verontreinigde deklaag bestaan. In scenario 6 wordt alleen ingezet op beheer. Er worden geen werkzaamheden uitgevoerd vandaar dat het scenario op veel, werk gerelateerde, criteria goed scoort. Alleen op de milieuhygiënische criteria scoort het op beide onderdelen het minste. Op basis van de tabel komt scenario 4 er als beste uit. Op de meeste criteria scoort het scenario gemiddeld, maar op geen enkel scenario slecht. De criteria waar zwak op wordt gescoord, zijn relatief minder belangrijk behalve het criterium 'verspreiding richting de ondergrond'. Daarentegen zijn de maatregel(en) om verspreiding richting de ondergrond weg te nemen kostbaar en landschappelijk ingrijpend. Het voorkeurs scenario volgens het onderzoek is scenario 4.

5.1 Conclusies

Het doel van dit onderzoek is het opstellen van verschillende scenario's voor inrichtings- en saneringsmaatregelen ten behoeve van de realisatie van NNN natuurdoeltype N12.02 Kruidenrijk en faunarijkgasland en het minimaliseren van nutriëntenstroom naar het oppervlaktewater.

Op basis van veldbezoek, overleg met stakeholders, ecologisch en literatuur onderzoek zijn zes scenario's uitgewerkt, inclusief kostenraming. De scenario's zijn met elkaar vergeleken op diverse criteria. In een vergelijkingstabel is aangegeven of de criteria goed, gemiddeld, zwak of slecht scoren in het scenario.

Op basis van de wens Kruidenrijk en faunarijkgasland te realiseren is het met name van belang het beheer aan te laten sluiten bij de gewenste NNN-doelstellingen. Uit het ecologisch (veld)onderzoek is gebleken dat beheer het belangrijkste uitgangspunt is. Het aanpassen van het beheer, aansluitend op de gewenste natuurdoelen, door extensieve begrazing met i.c.m. met hooilandbeheer zal resulteren in de ontwikkeling van het NNN-type Kruidenrijk- en faunarijkgasland. Kruidenrijke graslanden kunnen zich ook ontwikkelen na ophoging en inzaaien met passende kruidenmengsels, slagen hiervan is afhankelijk van kwaliteit opgebracht grond en beheer na inzaaien.

Op basis van de vergelijking komt scenario 4 als meest geschikt voor realisatie van het natuurdoeltype naar voren. In het desbetreffende scenario blijven bestaande natuurwaarden intact en diverse structuurelementen blijven ook bestaan. Daarnaast worden de slechte percelen opnieuw afgedekt waardoor minder contact met de verontreinigde deklaag kan plaatsvinden. Slootbodems en oevers worden aangepakt waardoor minder uitspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater plaatsvindt. Daarnaast zijn de werkzaamheden minder complex en kostbaar dan de scenario's 1 tot en met 3, hebben minder klimaatimpact en nemen de werkzaamheden ook minder tijd in beslag. Alle criteria in acht nemend is scenario 4 daarmee een scenario dat bij deze afweging als beste naar voren komt.

5.2 Aanbevelingen

Indien voor een scenario wordt gekozen, wordt aanbevolen om hiervoor nader in beeld te brengen welke voorbereidingen voor de uitvoering noodzakelijk zijn: (water)bodemonderzoek, saneringsplan, vergunningen, overleg met aanwezige eigenaren, gebruikers en overige stakeholders (zie toelichting in bijlage D).

Zonder adequaat beheer zal op de locatie niet het gewenste natuurdoeltype behaald worden. Intensieve begrazing moet worden vermeden, bemesting en akkerbouw ook. Indien het voor de afweging van de scenario's gewenst is om nader inzicht te verkrijgen in de huidige ecologische toestand van het gebied, kan worden overwogen om ecologisch veldonderzoek uit te voeren (o.a. flora kartering, vlinders, insecten) in het voorjaar of de zomermaanden. Dit zal een beter beeld geven van de reeds aanwezige flora en fauna en de bestaande verschillen tussen de percelen.

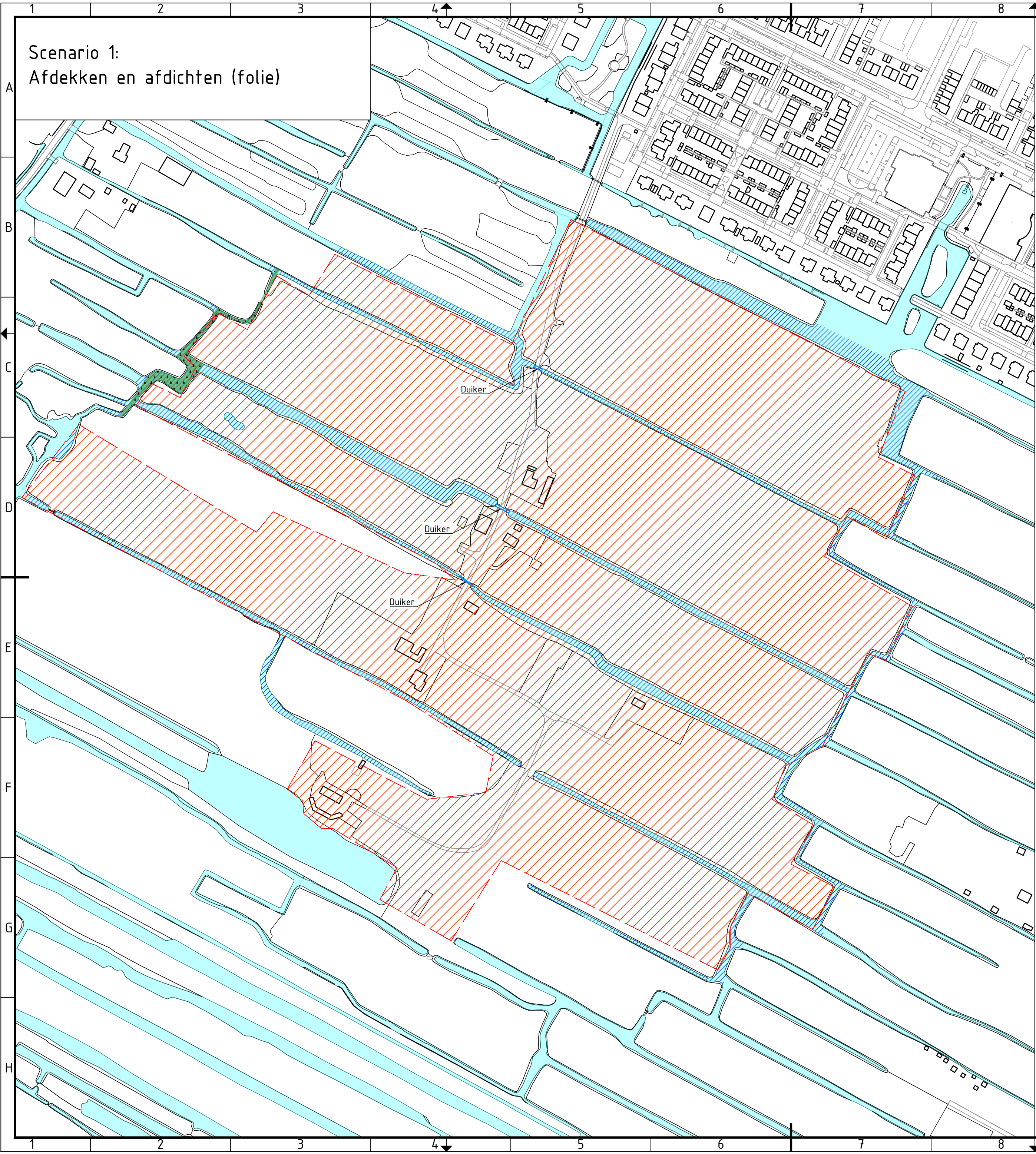
Een optie is het aanbrengen van een moerasfilter (fytoremediatie) langs het stroomgebied van de locatie. De uiteindelijke locatie wordt, afhankelijk van de uitkomsten van het pilot onderzoek, nog nader bepaald. Het filter dient na aanleg beheerd te worden. Het onderzoek naar de werking van de helofytenfilter loopt nog en het wordt aanbevolen om die uitkomst af te wachten. Op basis van

eerdere onderzoeken en praktijkervaring met helofytenfilters kan wel gesteld worden dat deze een bijdrage kunnen leveren aan het verbeteren van de oppervlaktewaterkwaliteit.

- [1] Beschikking besluit Wet bodembescherming, Vaststellen ernst en spoed, Voormalige stortplaats Groenewoud Beltweg in Kortenhoef (NH039000024), kenmerk: Z2022-016940, 6 december 2023.
- [2] Beschrijving N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, BIJ12, <https://www.bij12.nl/onderwerp/natuursubsidies/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/n12-rijke-graslanden-en-akkers/n12-02-kruiden-en-faunarijk-grasland/>, bijgewerkt 19 december 2023.
- [3] Rapport IPO Checklist stortplaatsen, Royal HaskoningDHV, BI2026-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001, datum 31 oktober 2022.
- [4] Deklaagonderzoek NAVOS Noord-Holland, Royal Haskoning, 25 juni 2003.
- [5] Memo: Plan van aanpak voor afbouw van de nazorg op de IBC-locatie Groenewoud in Kortenhoef, Deltares, 14 augustus 2023.
- [6] Saneringsplan 't Groene Woud Wijdmeren, Fugro GeoServices B.V., kenmerk: 1212-0076-000, 26 maart 2013.
- [7] Rapport Voormalig stort Groenewoud, Geohydrologische berekeningen, Royal HaskoningDHV, Definitief, BG6581WATRP2004171329WM, 17 april 2020.
- [8] Memo: Resultaten monitoring grondwater stortplaats Groenewoud Kortenhoef, Bodemzorg, 14 oktober 2019.
- [9] Nader onderzoek voormalig stort 't Groenewoud te Wijdmeren, Beoordeling van de milieuhygiënische risico's van de voormalige stortplaats, DHV, B6435-01-001, Definitief, 21 augustus 2009.
- [10] Beperkt actualisatie bodemonderzoek en risicoboordeling voormalige stortplaats Groenewoud Beltweg te Kortenhoef (gemeente Wijdmeren), Grondslag, project 35675, 1 december 2022.
- [11] Nader onderzoek watersysteem en bodemopbouw van Kortenhoef Oost, Witteveen en Bos, definitief, 1 mei 2023.
- [12] Gebiedsakkoord Oostelijke Vechtplassen, Samenwerken aan duurzame gebiedsontwikkeling in het Oostelijke Vechtplassengebied, kenmerk: PNH-20171206/935022, december 2017.

TEKENING A

Situatietekeningen



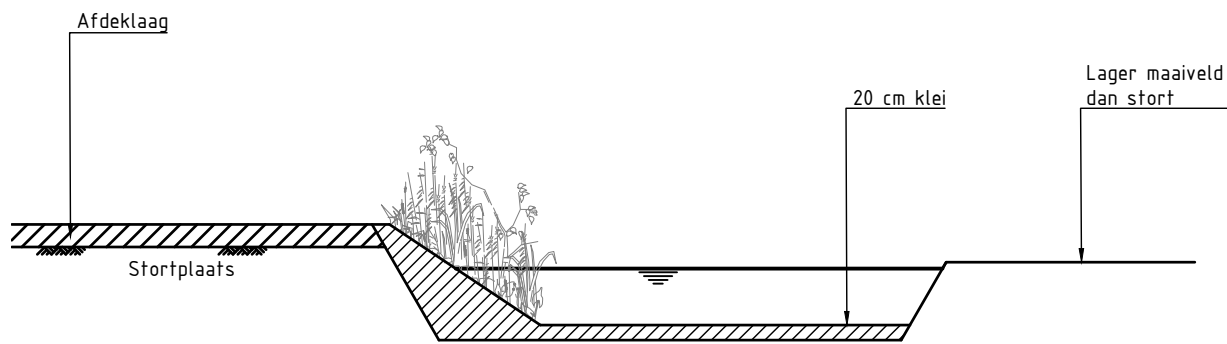
Scenario 1:
Afdekken en afdichten (folie)



LEGENDA

- Bestaand Water
- Plangrens
- Afdeklaag
- Werkzaamheden watergang (zie detail)
- Helofytenfilter (Optioneel) locatie indicatief

Aanbrengen afdeklaag over de volledige oppervlakte
Afdeklaag bestaande uit: 20 cm zand, 25 cm bentoniet, 50 cm grond
Oppervlakte afdeklaag 315.000 m2
Werkzaamheden aangegeven watergangen conform detail.
Aanbrengen 3 st. duikers



Dwarsprofiel

SCHAAL 1 : 100
(schematische weergave)



Maatvoering in meters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.
Materiaalmaten in millimeters

BODEVPLAN
Opgesteld door BodenPlan BV
intern ingenieursbureau

0.2	02-05-2024	Eerste uitgifte	TLU	JPE	MKL
Nr.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Coördinator	Projectleider



Leeweg 2, 1161 AB Zwanenburg
020 587 40 00
www.markusbv.nl
info@markus.nl

OPDRACHTGEVER
NV Afvalzorg

FORMAAT
A0
SCHAAL
1:2500

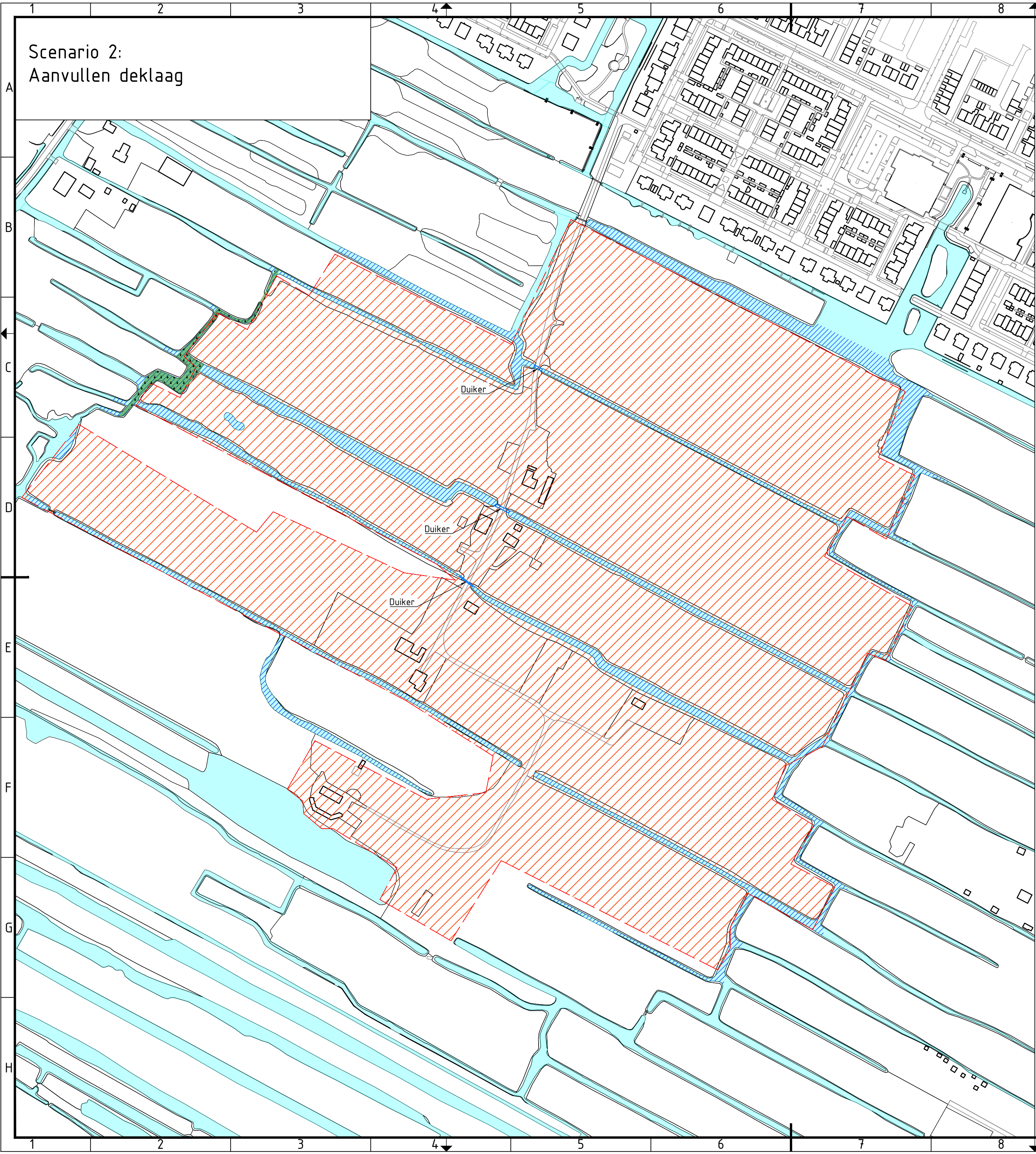
PROJECTOMSCHRIJVING
Afdekking Stortplaats Groenewoud

ONTWERPFASE
V0

TEKENINGOMSCHRIJVING
Nieuwe Situatie
Scenario 1 - Afdekken en afdichten (folie)

DOCUMENTNUMMER
2024013-FDT-101

STATUS
CONCEPT
BLAD
01/05
VERSIE
0.2

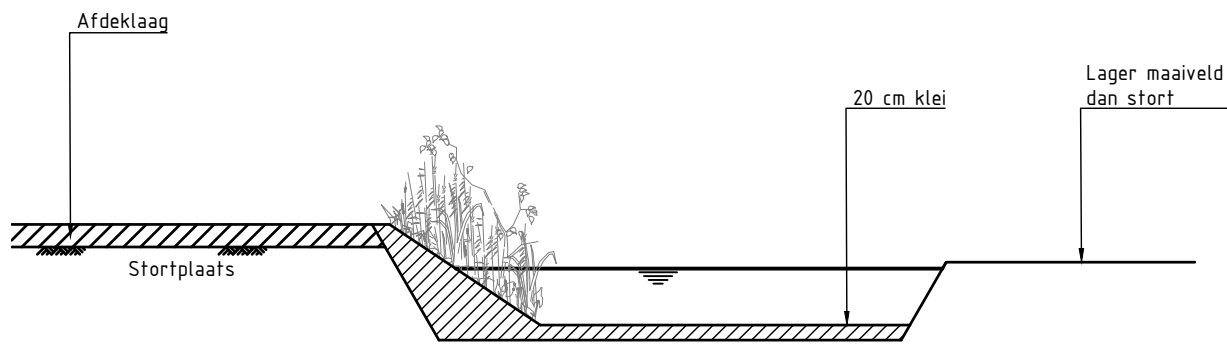


Scenario 2:
Aanvullen deklaag

LEGENDA

- Bestaand Water
- Plangrens
- Afdeklaag
- Werkzaamheden watergang (zie detail)
- Helofytenfilter (Optioneel) locatie indicatief

Aanbrengen 30 cm afdeklaag
Totaal oppervlakte stort 315.000 m²
Incl. Aanpakken sloten en aanbrengen 3 st duikers



Dwarsprofiel

SCHAAL 1 : 100
(schematische weergave)



Maatvoering in meters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.
Materiaalmaten in millimeters

BODEVPLAN
Opgesteld door BodenPlan BV
intern ingenieursbureau

0.2	02-05-2024	Eerste uitgifte	TLU	JPE	MKL
Nr.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Coördinator	Projectleider



Leeweg 2, 1161 AB Zwanenburg
020 587 40 00
www.markusbv.nl
info@markus.nl

OPDRACHTGEVER
NV Afvalzorg

FORMAAT
A0

SCHAAL
1:2500

PROJECTOMSCHRIJVING
Afdekking Stortplaats Groenewoud

ONTWERPFASE
V0

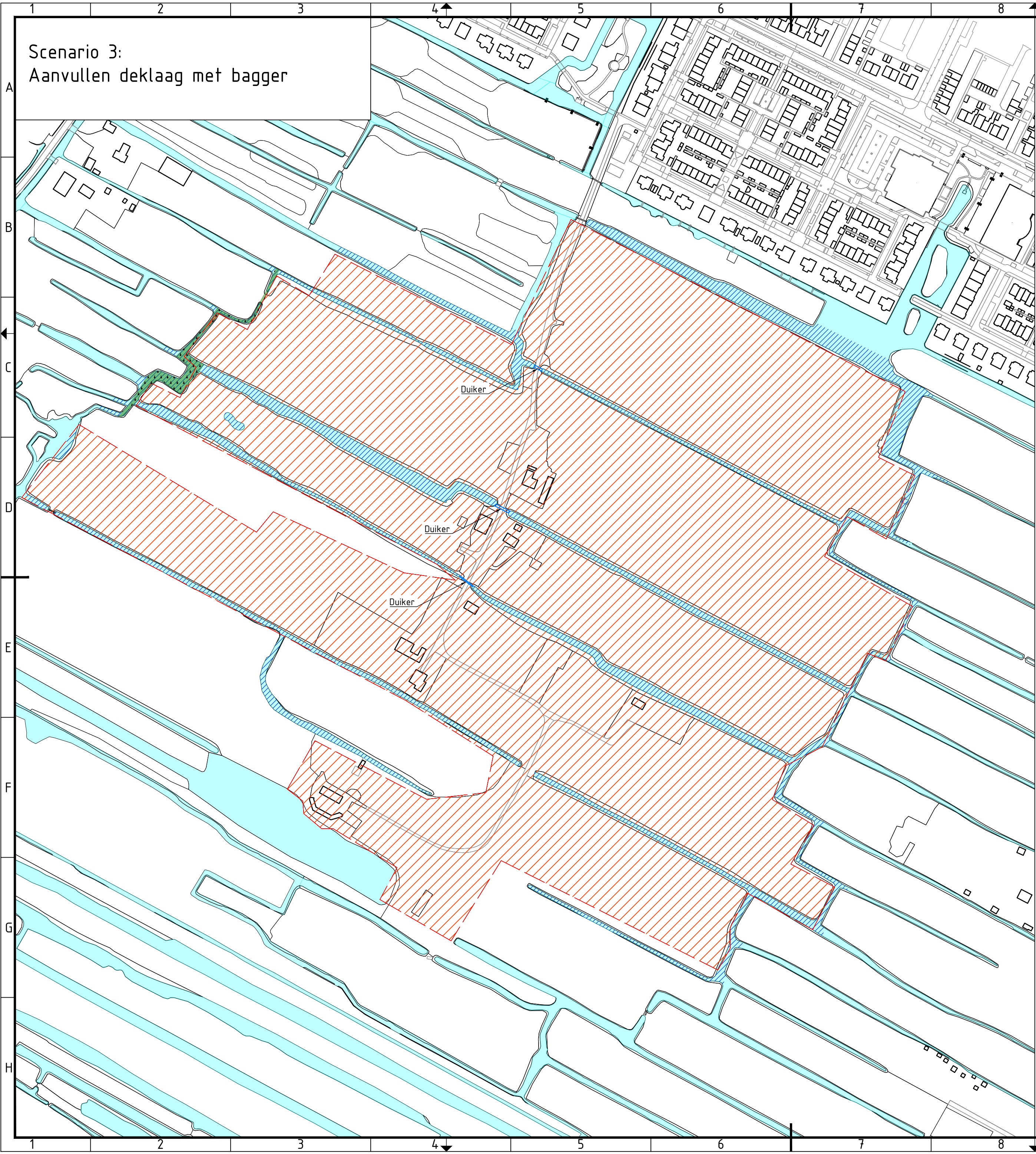
TEKENINGOMSCHRIJVING
Nieuwe Situatie
Scenario 2 - Aanvullen deklaag

DOCUMENTNUMMER
2024013-FDT-101

BLAD
02/05

STATUS
CONCEPT

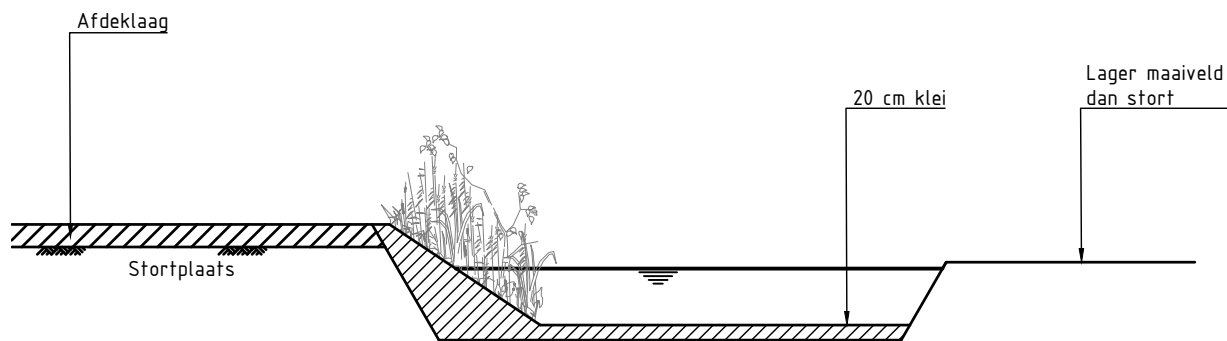
VERSIE
0.2



LEGENDA

- Bestaand Water
- Plangrens
- Afdeklaag
- Werkzaamheden watergang (zie detail)
- Helofytenfilter (Optioneel) locatie indicatief

Aanbrengen 75 cm bagger uit de Loosdrechtse Plassen
Totaal oppervlakte stort 315.000 m²
Incl. Aanpakken sloten en aanbrengen 3 st duikers



Dwarsprofiel

SCHAAL 1 : 100
(schematische weergave)



Maatvoering in meters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.
Materiaalmaten in millimeters

BODEVPLAN
Opgesteld door BodenPlan BV
intern ingenieursbureau

0.2	02-05-2024	Eerste uitgifte	TLU	JPE	MKL
Nr.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Coördinator	Projectleider



OPDRACHTGEVER
NV Afvalzorg

PROJECTOMSCHRIJVING
Afdekking Stortplaats Groenewoud

TEKENINGOMSCHRIJVING
Nieuwe Situatie
Scenario 3 - Aanvullen deklaag met bagger

FORMAAT
A0

SCHAAL
1:2500

ONTWERPFASE
V0

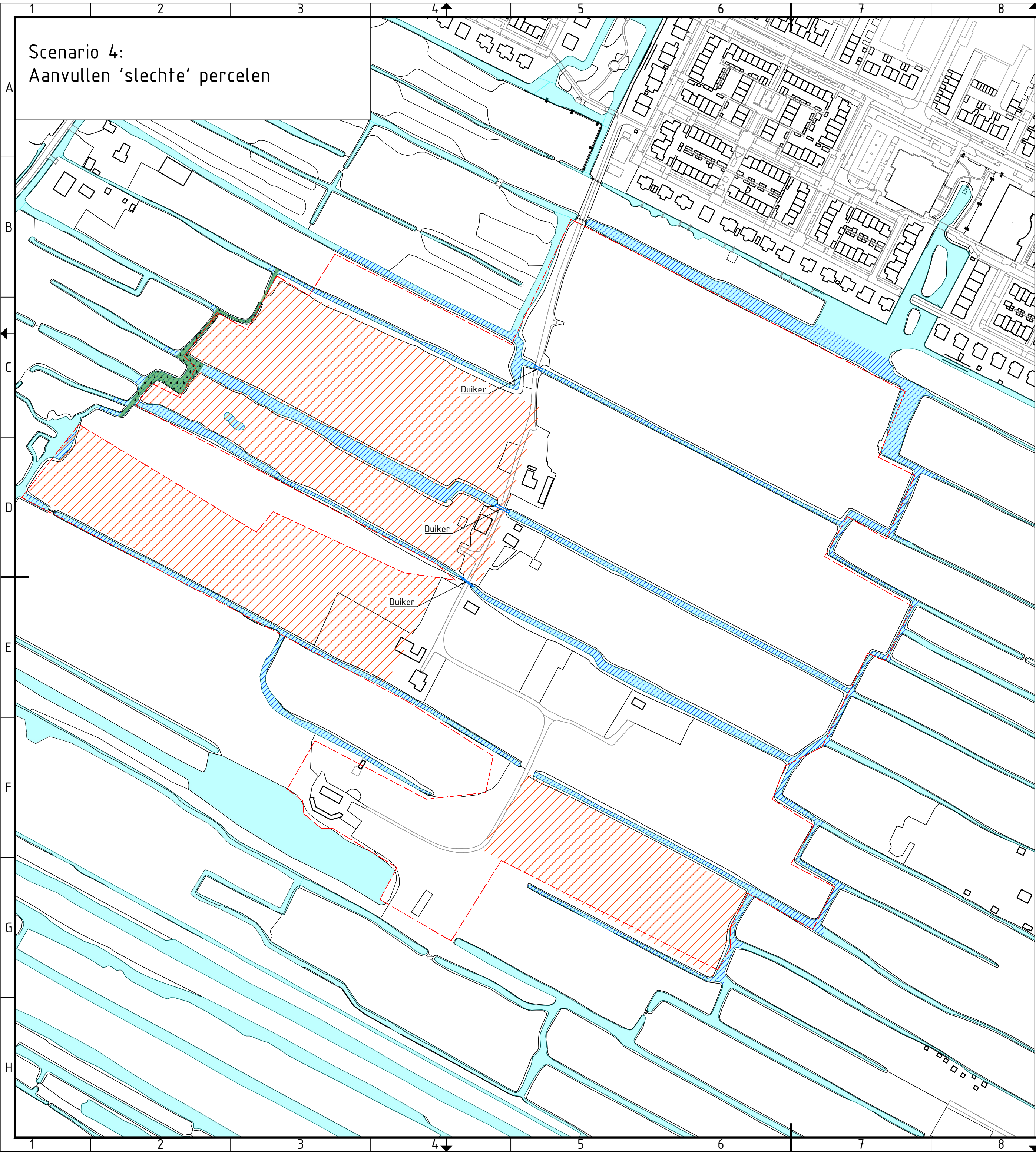
DOCUMENTNUMMER
2024013-FDT-101

BLAD
03/05

STATUS
CONCEPT

VERSIE
0.2

Leeweg 2, 1161 AB Zwanenburg
020 587 40 00
www.markusbv.nl
info@markus.nl

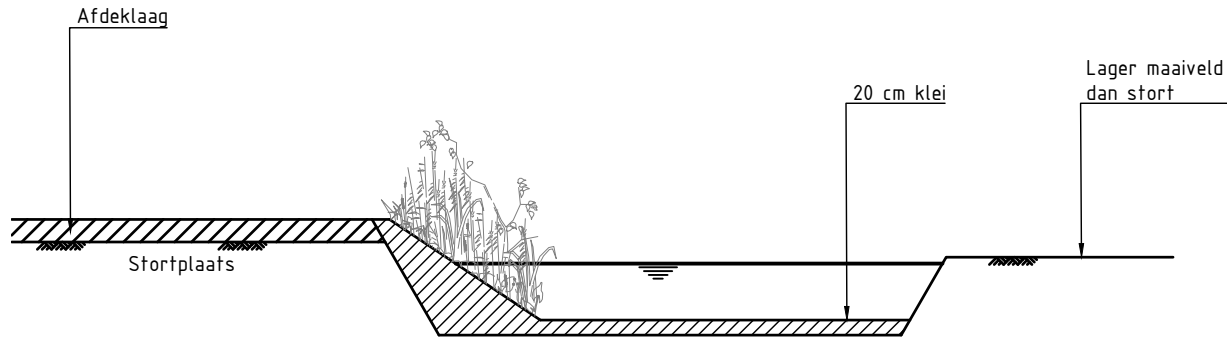


Scenario 4:
Aanvullen 'slechte' percelen

LEGENDA

- Bestaand Water
- Plangrens
- Afdeklaag
- Werkzaamheden watergang (zie detail)
- Helofytenfilter (Optioneel) locatie indicatief

Aanbrengen 30 cm afdeklaag op de "slechte" percelen
Totaal oppervlakte stort 115.800 m²incl. Aanpakken sloten en aanbrengen 3 st duikers



Dwarsprofiel
SCHAAL 1 : 100
(schematische weergave)

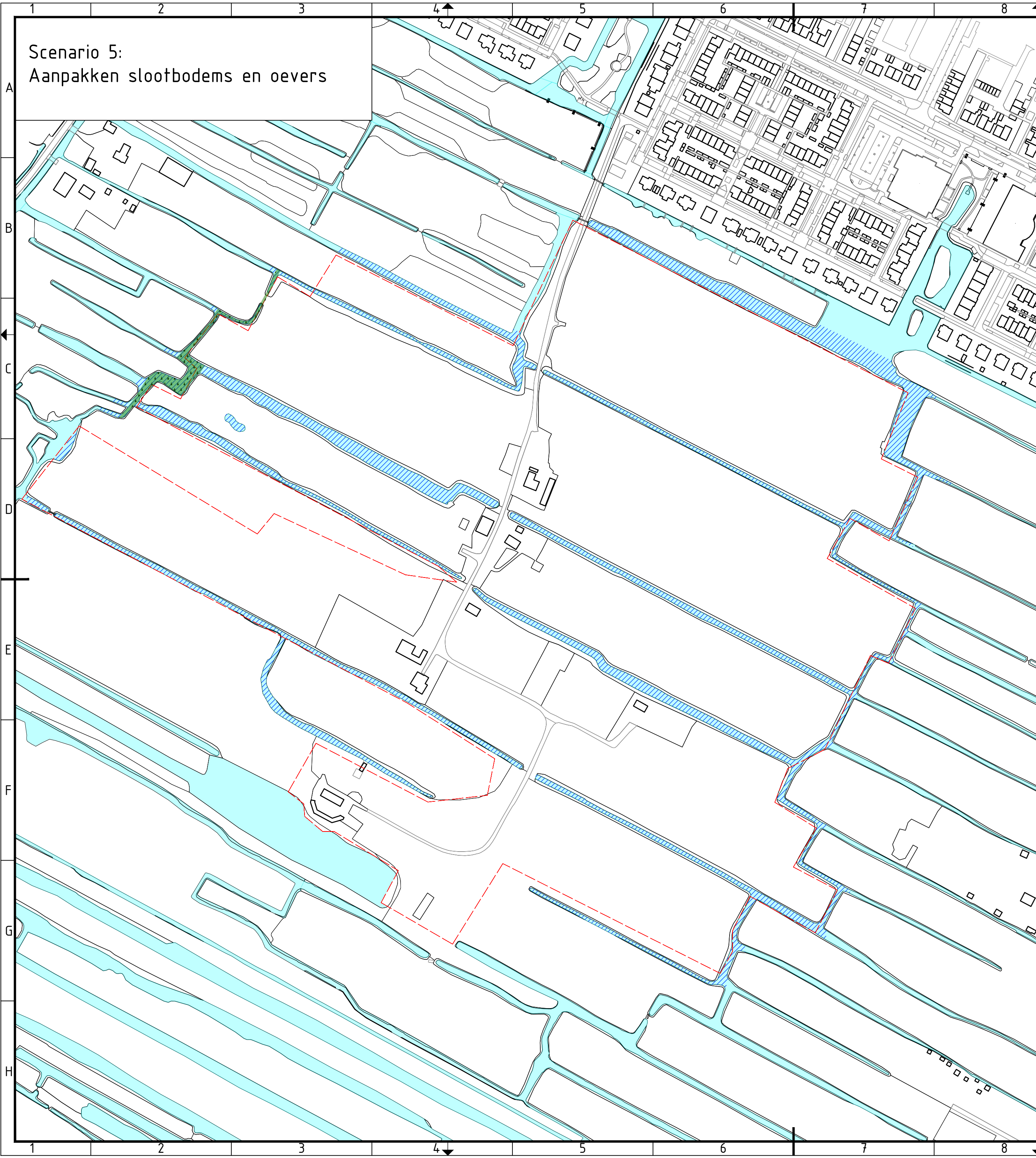


Maatvoering in meters		Opgesteld door BodenPlan BV	
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.		intern ingenieursbureau	
Materiaalmaten in millimeters			
0.2	02-05-2024	Eerste uitgifte	
Nr.	Datum	Omschrijving	
		Opsteller	Coördinator
			Projectleider



Leeweg 2, 1161 AB Zwanenburg
020 587 40 00
www.markusbv.nl
info@markus.nl

OPDRACHTGEVER	FORMAAT	SCHAAL
NV Afvalzorg	A0	1:2500
PROJECTOMSCHRIJVING	ONTWERPFASE	
Afdekking Stortplaats Groenewoud	V0	
TEKENINGOMSCHRIJVING	DOCUMENTNUMMER	BLAD
Nieuwe Situatie	2024013-FDT-101	04/05
Scenario 4 - Aanvullen 'slechte' percelen	STATUS	VERSIE
	CONCEPT	0.2

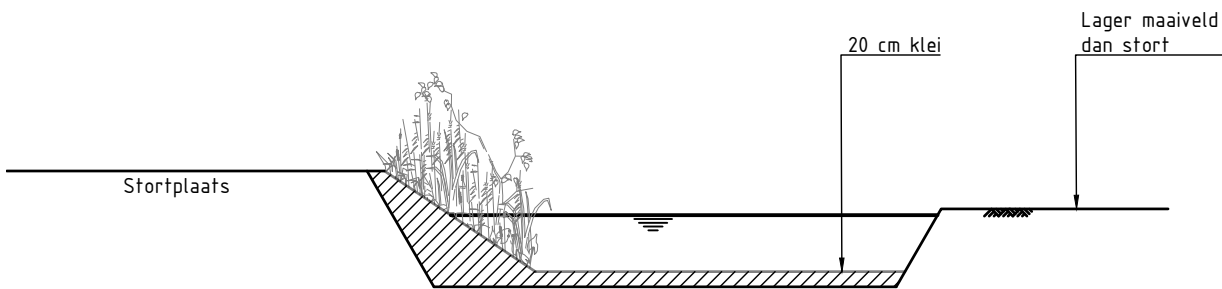


Scenario 5:
Aanpakken slootbodems en oevers

LEGENDA

- Bestaand Water
- Plangrens
- Werkzaamheden watergang (zie detail)
- Helofytenfilter (Optioneel) locatie indicatief

Alleen aanpakken van de sloten



Dwarsprofiel

SCHAAL 1 : 100
(schematische weergave)



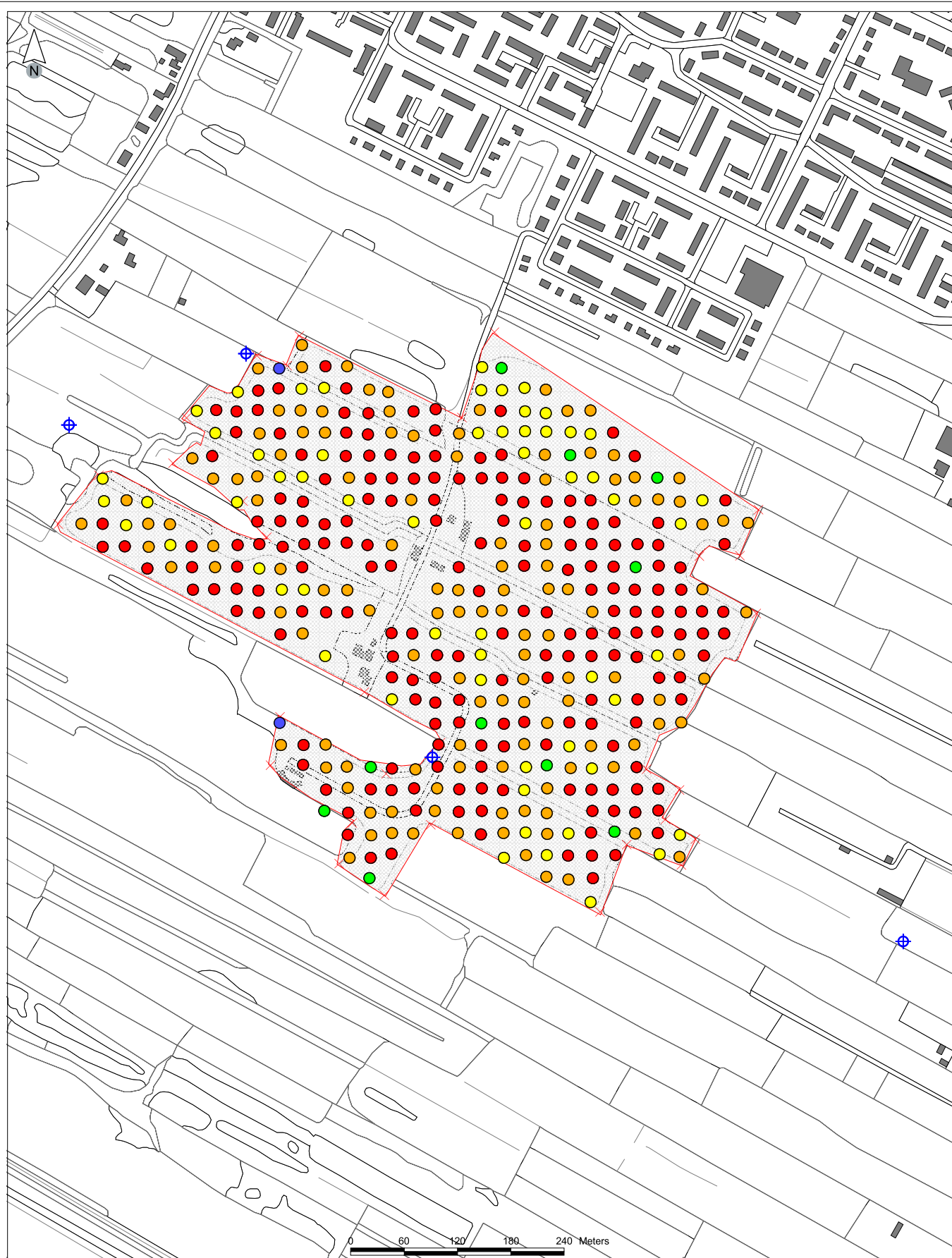
Maatvoering in meters		Opgesteld door BodenPlan BV	
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.		intern ingenieursbureau	
Materiaalmaten in millimeters			
0.2	02-05-2024	Eerste uitgifte	
Nr.	Datum	Omschrijving	
		Opsteller	Coördinator
			Projectleider

Leeweg 2, 1161 AB Zwanenburg
020 587 40 00
www.markusbv.nl
info@markus.nl

OPDRACHTGEVER	FORMAAT	SCHAAL
NV Afvalzorg	A0	1:2500
PROJECTOMSCHRIJVING	ONTWERPFASE	
Afdekking Stortplaats Groenewoud	V0	
TEKENINGOMSCHRIJVING	DOCUMENTNUMMER	BLAD
Nieuwe Situatie	2024013-FDT-101	05/05
Scenario 5 - Aanpakken slootbodems en oevers	STATUS	VERSIE
	CONCEPT	0.2

BIJLAGE A

Deklaag dikte onderzoek Royal Haskoning



Legenda

Dikte van de deklaag (cm)

- 0 - 29
- 30 - 49
- 50 - 99
- 100 - 149
- > 150
- Geen gegevens
- Stortcontour

Symbolen (Voor zover op de locatie aanwezig)

- ▲ Boring zonder stortmateriaal
- × Hoekpunt stort
- ⊕ Peilbuizen

Titel:
Deklaag diktes
Groenewoud, 's Graveland (125/0024)

Project:
Deklaagonderzoek NAVOS
Noord Holland

Opdrachtgever:
Provincie Noord-Holland

Datum:
25-06-2003

Schaal:
1:6000

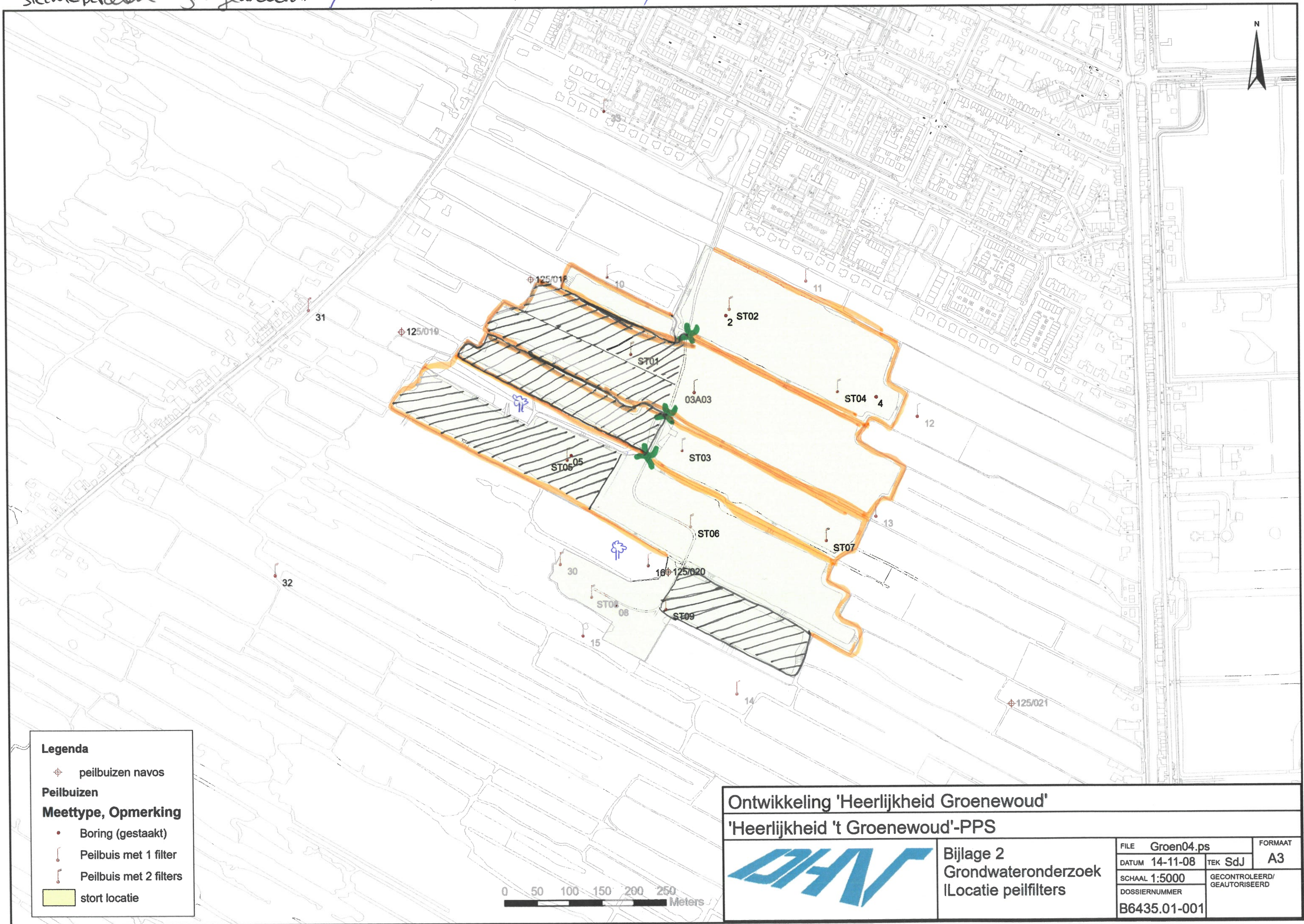
Figuur:
125/0024D



BIJLAGE B

Aanpakken percelen en oevers

slechte percelen zijn gearceerd. / — op te knappen oevers / x duikers



BIJLAGE C

Eigendomssituatie (separaat)

BIJLAGE D

Kostenraming scenario's (separaat)