

Milieu-effectrapport Afferdensche en Deestsche Waarden

Berging van uiterwaardengrond

15 maart 2006

MAW-2006-001-T3
AKWA nummer 06.001

Milieu-effectrapport Afferdensche en Deestsche Waarden

Berging van uiterwaardengrond

15 maart 2006

Inhoudsopgave

Inleiding en probleemstelling	6
1. Inleiding	7
1.1 Het voornemen: bergen van grond	7
1.2 De m.e.r.-plicht	7
1.3 Het plangebied	8
1.4 Relevante beleidskaders	8
1.5 De relatie met de PKB/MER Ruimte voor de rivier	9
1.6 Betrokken partijen	10
1.7 Het vervolg van de procedure	10
1.8 Overige aan te vragen vergunningen	11
1.9 Schriftelijke reacties op het MER	12
2. De herinrichting van de uiterwaard	13
2.1 Inleiding	13
2.2 De twee doelstellingen van de herinrichting	13
2.3 Het (uitgewerkte) herinrichtingsplan 1999	17
3. Omgaan met verontreinigde grond en Actief Bodembeheer Rijntakken	19
3.1 Milieuregels en nader beleid	19
3.2 Saneringsdoelstelling	20
3.3 Mogelijke type bestemmingen	23
4. Probleemstelling	30
4.1 Basisinformatie	30
4.2 Hoeveelheid vrijkomende grond bij herinrichting	30
4.3 Puntverontreinigingen	31
4.4 Hergebruik in de Afferdensche en Deestsche Waarden	32
4.5 Afzet op de markt als bouwstof	32
4.6 Hergebruik buiten de Afferdensche en Deestsche Waarden	37
4.7 Samenvattende probleemstelling	37
Alternatieven	39
5. Alternatieven	40
5.1 De alternatieven op hoofdlijn	40
5.2 Kwaliteit van de te bergen grond	42
5.3 Andere uitgangspunten voor de alternatieven	44
5.4 Alternatief 1: Afvoeren klasse 3-4 (Nulalternatief)	48
5.5 Alternatief 2: Bergen in bestaande zandwinplas	52
5.6 Alternatief 3: Winnen en bergen (omputten)	53
5.7 'Worst case' situatie	57
5.8 Uitgangspunten voor de uitvoering	58

Effecten van de bergingsalternatieven	63
6. Hinder	64
6.1 Inleiding	64
6.2 Historische en huidige situatie geluidhinder	64
6.3 Representatieve bedrijfssituaties en effecten geluidhinder	67
6.4 Huidige situatie en effecten geur, stof en trillingen	73
6.5 Scores van de alternatieven	73
7. Natuur	75
7.1 Inleiding	75
7.2 Huidige situatie	75
7.3 Effecten	75
7.4 Scores van de alternatieven	76
8. Erosie en sedimentatie	77
8.1 Inleiding	77
8.2 Huidige situatie en effecten van de bergingsalternatieven	77
8.3 Scores van de alternatieven	78
9. Grondwaterstroming	79
9.1 Inleiding	79
9.2 Basisinformatie	79
9.3 Grondwaterstroming	82
9.4 Consolidatie	84
10. Kwel naar binnendijks gebied	86
10.1 Inleiding	86
10.2 Hydrologische situatie in de uiterwaard	86
10.3 Kwelstroom voor en na aanleg nevengeul	86
10.4 Effecten van de bergingsalternatieven op de kwel	89
10.5 Scores van de alternatieven	90
11. Verspreiding verontreinigingen via grondwater	91
11.1 Inleiding	91
11.2 Verspreidingsprocessen	91
11.3 Huidige situatie en effecten verspreiding verontreinigingen	93
11.4 Het effect van de sliblaag in de zandwinplas	98
11.5 Scores van de alternatieven	98
12. Verspreiding verontreinigingen via oppervlaktewater	100
12.1 Inleiding	100
12.2 Verspreidingsprocessen tijdens het storten	100
12.3 Modellerings	102
12.4 Huidige situatie en effecten	104
12.5 Scores van de alternatieven	106
13. Ecotoxicologische risico's	108
13.1 Inleiding	108
13.2 Inschatting risico's	108
13.3 Huidige situatie	110
13.4 Effecten	111
13.5 Scores van de alternatieven	111

14.	Meest milieuvriendelijke optimalisaties	113
14.1	Inleiding	113
14.2	Minimaliseren van verspreiding van verontreinigingen naar grondwater	113
14.3	Minimaliseren van verspreiding van verontreinigingen naar oppervlaktewater	119
14.4	Minimaliseren van de verstoring en hinder	119
14.5	Minimaliseren van de aanlegfase	120
14.6	Maximaliseren van nuttige toepassing	120
14.7	Minimaliseren van energieverbruik en emissies	121
15.	Vergelijking van de alternatieven	122
15.1	De alternatieven	122
15.2	De effecten, zonder optimalisaties	122
15.3	Effecten van de optimalisaties	125
16.	Combinatie van alternatieven	128
16.1	Inleiding	128
16.2	Mogelijk combinatie-alternatief	128
	Effecten van de herinrichting in combinatie met de bergingsalternatieven	134
17.	Herinrichting in combinatie met berging	135
17.1	Algemeen	135
17.2	Invulling Actief Bodembeheer Rijntakken	135
17.3	Hinder	137
17.4	Natuur, landschap en cultuurhistorie	137
17.5	Erosie en sedimentatie	147
17.6	Kwel naar binnendijks gebied	149
17.7	Verspreiding verontreinigingen naar grondwater	150
17.8	Verspreiding verontreinigingen via het oppervlaktewater	152
17.9	Ecotoxicologische risico's	153
17.10	Conclusies	155
18.	Evaluatie en monitoring	157
19.	Leemten in kennis	159
	Bijlage A Begrippenlijst	163
	Bijlage B Gemeten kwaliteit te bergen grond	172
	Bijlage C Toelichting op de gebruikte invoergegevens	173
	Bijlagen figuren	175
	Nawoord	190

Inleiding en probleemstelling

1. Inleiding

1.1 Het voornemen: bergen van grond

Voor u ligt het Milieu-effectrapport (MER) Afferdensche en Deestsche Waarden, Berging van uiterwaardengrond.

Rijkswaterstaat Oost-Nederland heeft het voornemen de Afferdensche en Deestsche Waarden her in te richten. De grond die vrijkomt bij de herinrichting zal (deels) in de Afferdensche en Deestsche Waarden worden geborgen. Het doel is deze grond op een milieuhygiënisch verantwoorde manier tegen redelijke kosten te bergen.

Voor het bergen van deze grond worden vergunningen in het kader van de Wet milieubeheer (Wm) en in het kader van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) aangevraagd. Dit MER dient als informatie bij de besluitvorming over beide vergunningaanvragen.

1.2 De m.e.r.-plicht

De uiterwaardengrond, die wordt afgegraven bij de herinrichting, is volgens de definities van de Wet milieubeheer 'baggerspecie' en moet worden beschouwd als een afvalstof. Het bergen van de baggerspecie in een put (depot) is een activiteit die vergunningplichtig is in het kader van de Wet milieubeheer.

In de Startnotitie [14] is aangegeven dat in de put meer dan 500.000 m³ uiterwaardengrond met een kwaliteitsklasse 3-4 zal worden geborgen. In dat geval is naast het aanvragen van de Wm-vergunning het doorlopen van de m.e.r.-procedure wettelijk verplicht. Inmiddels is bij de voorbereiding van het MER gebleken dat de hoeveelheid te bergen grond met een kwaliteitsklasse 3-4 minder is dan 500.000 m³. Toch is besloten de ingezette m.e.r.-procedure af te ronden en de vergunningaanvragen samen met het MER in te dienen.

Tegelijkertijd met de Wm-vergunning wordt ook de Wvo-vergunning aangevraagd. De besluitvorming over deze vergunningaanvragen moet volgens de wet op elkaar worden afgestemd. Daarom wordt dit MER ook gebruikt bij de vergunningverlening in het kader van de Wvo.

Alhoewel de herinrichting van de uiterwaard en het bergen van de grond die daarbij vrijkomt, onlosmakelijk met elkaar zijn verbonden, is alleen het bergen van de grond m.e.r.-plichtig. Dit MER is dan ook alleen bedoeld ter ondersteuning van de vergunningverlening voor het *bergen van de grond*.

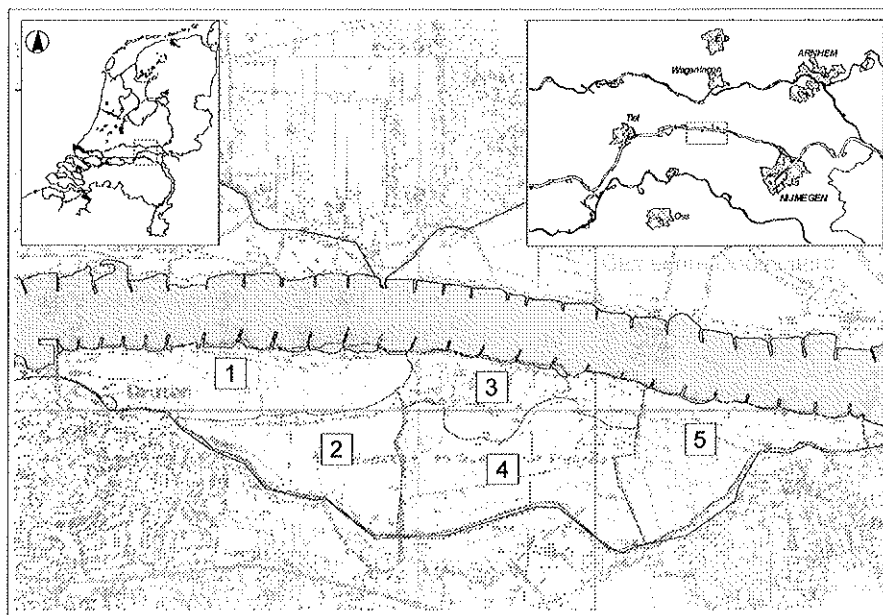
Voor de herinrichting zijn in dit MER geen alternatieven ontwikkeld. Het reeds vastgestelde Inrichtingsplan 1999 [9] is uitgangspunt. Wel zijn op hoofdlijnen de effecten van het Inrichtingsplan 1999 in kaart gebracht, om zo de cumulatieve effecten van de inrichting en de berging van de grond in beeld te kunnen brengen.

1.3 Het plangebied

De Afferdensche en Deestsche Waarden is één van de uiterwaarden aan de zuidkant van de rivier de Waal, tussen Druten, Deest en Afferden. Het plangebied betreft de gehele uiterwaard (zie Figuur 1.1). Het gebied ligt tussen rivier kilometerraaien 899 en 903 en heeft een oppervlakte van circa 280 ha.

Figuur 1.1

Ligging plangebied Afferdensche en Deestsche Waarden



Het plangebied is opgedeeld in 5 deelgebieden:

- Deelgebied 1: Hierin ligt o.a. de bestaande zandwinplas en de uitstroomopening;
- Deelgebied 2: Hier is winbaar beton- en metselzand in de diepere bodemlagen aanwezig;
- Deelgebied 3: Hierin liggen de hoogwatervrije terreinen waarvan een deel wordt verlaagd;
- Deelgebied 4: In dit deelgebied is de herinrichting op dit moment in uitvoering, volgens het inrichtingsplan uit 1996. In december 1996 is aan de Delgromij vergunning verleend om het gebied te ontgronden en het gebied op te leveren volgens het inrichtingsplan 1996.
- Deelgebied 5: Hierin liggen o.a. oude tichelgaten, de zandvang en de instroomopening.

1.4 Relevante beleidskaders

1.4.1. Watertoets

De Watertoets moet ervoor zorgen dat in ruimtelijke plannen, zoals bij de herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden en de berging van grond in de uiterwaard, het belang van een goede waterkwantiteit en waterkwaliteit evenwichtig in beschouwing wordt genomen.

De Watertoets is een procesinstrument. In het proces gaat het om een wisselwerking tussen initiatiefnemer en waterbeheerders. Bij de voorbereiding van dit MER is op geregelde basis overleg gevoerd met de betreffende waterbeheerders.

De Watertoets en het MER zijn op elkaar afgestemd door bij de effectbeschrijving de volgende aspecten mee te nemen: bescherming tegen overstromingen (veiligheid) (§ 2.2.2), kwelbezwaar (hoofdstuk 10), grondwaterkwaliteit (hoofdstuk 11), oppervlaktewaterkwaliteit (hoofdstuk 12) en natte natuur (§ 17.4).

1.4.2. Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)

De Afferdensche en Deestsche Waarden zijn gelegen langs de Waal, die in de KRW is gekarakteriseerd als onderdeel van het deelstroomgebied Rijn-West van de Europese Unie. De Waal wordt gekenmerkt als een 'sterk veranderd waterlichaam'.

Het voornemen tot herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden heeft invloed op de (ecologische) toestand van de Waal, omdat sprake is van:

- doorsteken/verwijderen van de zomerkade,
- verlaging van de uiterwaard,
- aanleg van een nieuwe, meestromende nevengeul.

Voor de ecologische effecten, die dat met zich meebrengt, wordt verwezen naar hoofdstuk 16.

De KRW heeft tot doel de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater te beschermen. Het storten en bergen van grond in een zandwinplas zal de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater beïnvloeden. Deze effecten zijn beschreven in de hoofdstukken 11, 12 en 16.

Voor de evaluatie van de effecten van de herinrichting en het bergen van grond in de uiterwaard wordt een monitoringsplan opgesteld, zoals is beschreven in hoofdstuk 18.

1.5 De relatie met de PKB/MER Ruimte voor de rivier

Momenteel wordt, op initiatief van de rijksoverheid, de PKB/MER Ruimte voor de rivier opgesteld. In deze PKB (Planologische Kern Beslissing) wordt een pakket van samenhangende maatregelen voorgesteld om de extreem hoge waterstanden op o.a. de Rijn, Waal en IJssel te verlagen. Daarbij wordt uitgegaan van een maatgevende rivierafvoer van 16.000 m³/s bij Lobith. In het pakket wordt een aantal ruimtelijke maatregelen opgenomen, zoals de verlaging van uiterwaarden, de aanleg van nevengeulen en het verwijderen van obstakels.

In het voorkeursalternatief (Basispakket en alternatieven) in de PKB is de aanleg van de nevengeul in de Afferdensche en Deestsche Waarden niet opgenomen. Echter, in de PKB wordt ervan uitgegaan dat een tiental projecten buiten het voorkeursalternatief – waarvan de planvorming reeds in een vergevorderd stadium is – in ieder geval wordt gerealiseerd. De verlaging van de extreem hoge waterstanden die deze 'lopende' projecten bewerkstelligen is in mindering gebracht

op de taakstelling voor de PKB. Met andere woorden, wil de doelstelling voor de bescherming tegen overstromingen in 2015 gehaald worden, dan dient dit tiental projecten zeker te worden uitgevoerd. De herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden maakt deel uit van dit tiental lopende projecten.

In de PKB wordt ook een doorkijk gegeven naar de lange termijn, dat wil zeggen een maatgevende rivierafvoer van 18.000 m³/s bij Lobith rond de eeuwwisseling (2100). De PKB geeft een visie op de binnendijkse ruimte die nodig is om deze afvoer veilig naar zee af te voeren. De PKB gaat er daarbij van uit dat in het huidige buitendijkse gebied een bepaald deel van de afvoer verwerkt kan worden, zonder daarbij specifieke locaties aan te wijzen waar verruiming van het winterbed zou moeten plaatsvinden. In zijn algemeenheid kan wel gesteld worden dat hiervoor een algehele verlaging van uiterwaarden in de orde van 1,5 á 2 m nodig is. In de toekomst moet worden gezien waar dit nodig is en of dit consequenties heeft voor de Afferdensche en Deestsche Waarden.

1.6 Betrokken partijen

Initiatiefnemer

Rijkswaterstaat Oost-Nederland treedt, als toekomstige vergunninghouder, op als initiatiefnemer in de m.e.r.-procedure.

Bevoegd gezag

Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland verleent de Wm-vergunning en is daarom bevoegd gezag voor de m.e.r.-procedure. De Wvo-vergunning wordt verleend door het ministerie van Verkeer en Waterstaat. Gedeputeerde Staten zorgt voor de coördinatie van de verlening van beide vergunningen.

Commissie voor de milieu-effectrapportage (Cmer)

De commissie voor de milieu-effectrapportage geeft aan het bevoegd gezag onafhankelijk advies over de inhoud van het MER. Daarbij toetst de commissie of het MER voldoet aan de richtlijnen voor het MER. Zij kijkt daarbij naar de volledigheid, de juistheid en de kwaliteit van het MER.

Wettelijke adviseurs

Naast de commissie voor de milieu-effectrapportage is er een aantal andere wettelijke adviseurs die hun advies uitbrengen over het MER. Voor dit MER zijn dat:

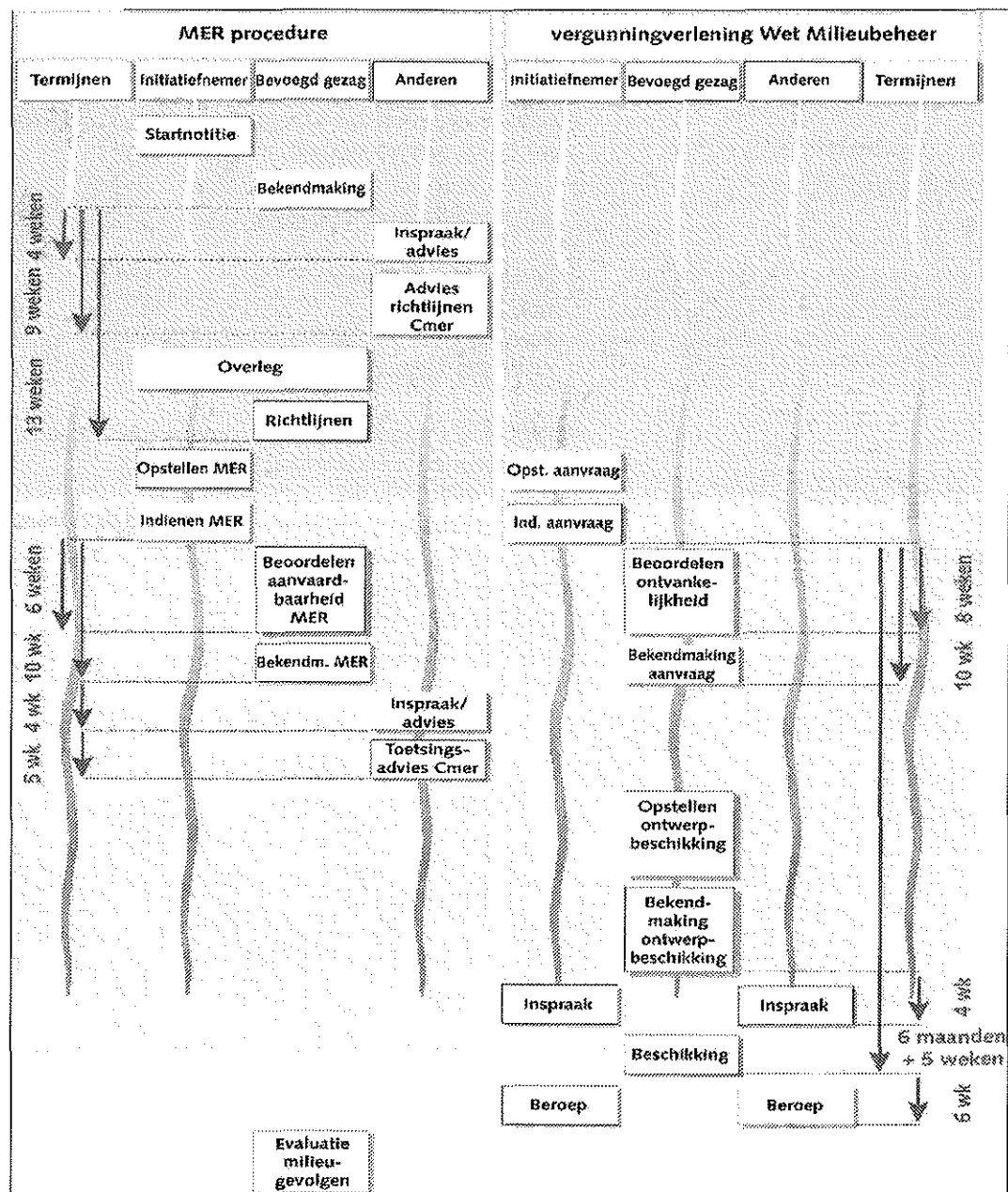
- Inspecteur milieuhygiëne (van het ministerie van VROM), regio Oost;
- Directeur van de regionale beleidsdirectie Oost (van het ministerie van LNV).

1.7 Het vervolg van de procedure

Tegelijkertijd met dit MER zijn de aanvragen voor de vergunningen in het kader van de Wet milieubeheer en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren gepubliceerd (zie Figuur 1.2).

Figuur 1.2

Procedure milieu-effectrapportage en vergunningverlening



1.8 Overige aan te vragen vergunningen

De overige benodigde ontheffingen en vergunningen voor het bergen van de grond zullen zo spoedig mogelijk worden aangevraagd:

- Vergunning in het kader van de Wet bodembescherming (Wbb);
- Vergunning in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr);
- Ontgrondingenvergunning;
- Aanlegvergunning;

-
- Ontheffing van de Natuurbeschermingswet en Flora- en faunawet;
 - Algemene Keur van waterschap Rivierenland.

1.9 Schriftelijke reacties op het MER

Schriftelijke reacties op dit MER kunnen door eenieder tot 4 weken na de bekendmaking worden ingediend. De reacties worden betrokken bij het advies over het MER door de commissie voor de milieu-effectrapportage en bij het opstellen van de ontwerp-vergunning door de vergunningverleners.

Schriftelijke reacties kunnen worden gestuurd aan:

Provincie Gelderland
Mw M. Geurs
Markt 11
6811 CG Arnhem

Dit MER is opgesteld in opdracht van Rijkswaterstaat Oost-Nederland.
Voor meer informatie kunt u terecht bij:

Rijkswaterstaat Oost-Nederland
De heer B. Zandberg
Gildemeesterplein 1
6826 LL Arnhem
tel. 026- 3688227

2. De herinrichting van de uiterwaard

2.1 Inleiding

Bij de herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden komt een grote hoeveelheid (verontreinigde) grond vrij, die ergens moet worden opgeslagen. Hoewel het in dit MER *niet* gaat om de wijze van herinrichting, hebben de doelstellingen van de herinrichting wel direct consequenties voor de hoeveelheden en de typen grond die vrijkomen en dus moeten worden opgeslagen. Daarom wordt in dit hoofdstuk nader ingegaan op de doelstellingen en het ontwerp van de herinrichting.

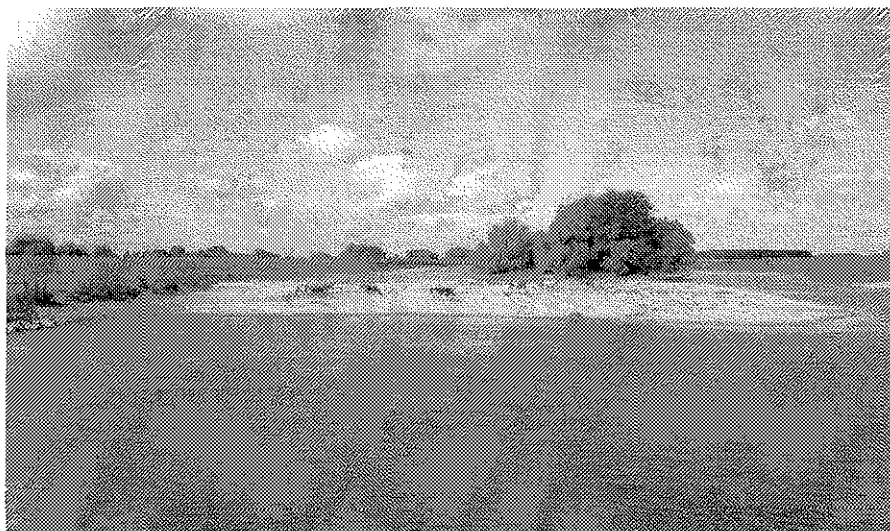
2.2 De twee doelstellingen van de herinrichting

2.2.1. Natuurontwikkeling

Oorspronkelijk had de herinrichting van de uiterwaard alleen natuurontwikkeling tot doel. De gemeente Druten heeft in 1993 het initiatief genomen voor de herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden, waarna Rijkswaterstaat is gevraagd als initiatiefnemer op te treden.

De Afferdensche en Deestsche Waarden maken deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur. Zowel vanuit rijksbeleid [6] [12] als vanuit provinciaal beleid [10] wordt ernaar gestreefd ecotopen van het rivier-ecosysteem, die in de loop der tijd verloren of achteruit zijn gegaan, opnieuw te ontwikkelen.

Daarnaast maken de Afferdensche en Deestsche Waarden deel uit van het Belvedere-gebied Land van Maas en Waal, waarbij de cultuurhistorische waarden centraal staan. O.a. natuurontwikkeling moet bijdragen aan de ontwikkeling van de cultuurhistorische identiteit [38].



Samen met belanghebbenden is in 1996 het inrichtingsplan vastgesteld. Het plan bestemde de hele uiterwaard als natuurgebied waarin de karakteristieke riviernatuur opnieuw ontwikkeld zou worden. De aanleg van een meestromende nevengeul was daarin een belangrijk onderdeel. Het inrichtingsplan 1996 had geen consequenties voor de toen geldende maatgevende hoogwaterstanden (MHW's) op de rivier – de waterstanden die de dijken nog veilig moeten kunnen keren.

Daarna is een nieuwe doelstelling 'veiligheid tegen overstromen' aan de herinrichting toegevoegd. Op die doelstelling wordt in § 2.2.2 verder ingegaan. Dit heeft geleid tot een aantal aanpassingen van het plan uit 1996. Die aanpassingen zijn erop gericht bij extreem hoogwater meer water beter door de uiterwaard af te kunnen voeren. De oorspronkelijke nevengeul wordt verbreed en krijgt een meer gestrekt verloop. De zomerkade en het fabrieksterrein worden deels verlaagd. Er komen minder bos, poelen en hooiland en er zal meer ruimte komen voor gras, ruigte slikken en water (zie ook § 0).

2.2.2. Bescherming tegen overstromen

Verhoging van de maatgevende hoogwaterstanden langs de rivieren
In 1993 en 1995 kreeg het rivierengebied tweemaal te kampen met zeer hoge waterstanden. De dijken waren toen op veel plaatsen niet op sterkte. Het inderhaast opgestelde Deltaplan Grote Rivieren voorzag erin dat de rivierdijken in enkele jaren tijd zijn versterkt. Er werd toen uitgegaan van een maatgevende rivierafvoer op de Rijn van 15.000 m³/s bij Lobith, die veilig naar zee moest kunnen worden afgevoerd. Het Deltaplan is inmiddels voor het grootste deel uitgevoerd.

Maatgevende Hoogwaterstand (MHW) en maatgevende rivierafvoer
Voor de veiligheid tegen overstroming is de Maatgevende Hoogwaterstand (MHW) een centraal begrip. Dit is de waterstand die *maatgevend* is voor de hoogte waar de bandijk op een bepaalde plaats aan moet voldoen. Per kilometer langs de rivier wordt een MHW vastgesteld.
Deze MHW's worden berekend met een maatgevende rivierafvoer. Deze maatgevende afvoer heeft *per definitie* een *kans* van voorkomen van *gemiddeld* eens in de 1250 jaar. In 1993 is op basis van historische afvoermetingen de maatgevende rivierafvoer bij Lobith vastgesteld op 15.000 m³/s. Als gevolg van de hoogwaters op de rivieren in 1993 en 1995 is de maatgevende rivierafvoer in 2001 bijgesteld naar 16.000 m³/s bij Lobith. Het gevolg daarvan is dat de MHW's voor de gehele Waal met 10-30 cm omhoog zijn gegaan.

In 2001 is de maatgevende rivierafvoer voor de Rijntakken opnieuw vastgesteld. De hoogwaters van 1993 en 1995 hebben ertoe geleid dat er nu met hogere rivierafvoeren rekening wordt gehouden. De maatgevende rivierafvoer bij Lobith is verhoogd naar 16.000 m³/s. Dat brengt met zich mee dat de maatgevende hoogwaterstanden ook zijn verhoogd. Langs de Waal op het traject tussen Nijmegen en Dreumel zijn de MHW's 10 tot 15 cm omhoog gegaan, afhankelijk van de locatie. Feitelijk voldoen de dijken langs o.a. de Waal nu niet aan de wettelijke norm.

Nieuwe aanpak 'ruimte voor de rivier'

De regering is van mening dat dijkverbetering niet langer de beste maatregel is als reactie op een toename van de extreme rivierafvoeren. Door het kabinet is in het kabinetsstandpunt Ruimte voor de rivier [13] besloten op verdere verhoging van de maatgevende hoogwaterstanden, na 1996, niet meer te reageren met een nieuwe ronde dijkversterkingen. In plaats daarvan kiest het kabinet voor een goede mix van technische (dijkversterking) en ruimtelijke maatregelen, met een voorkeur voor ruimtelijke maatregelen.

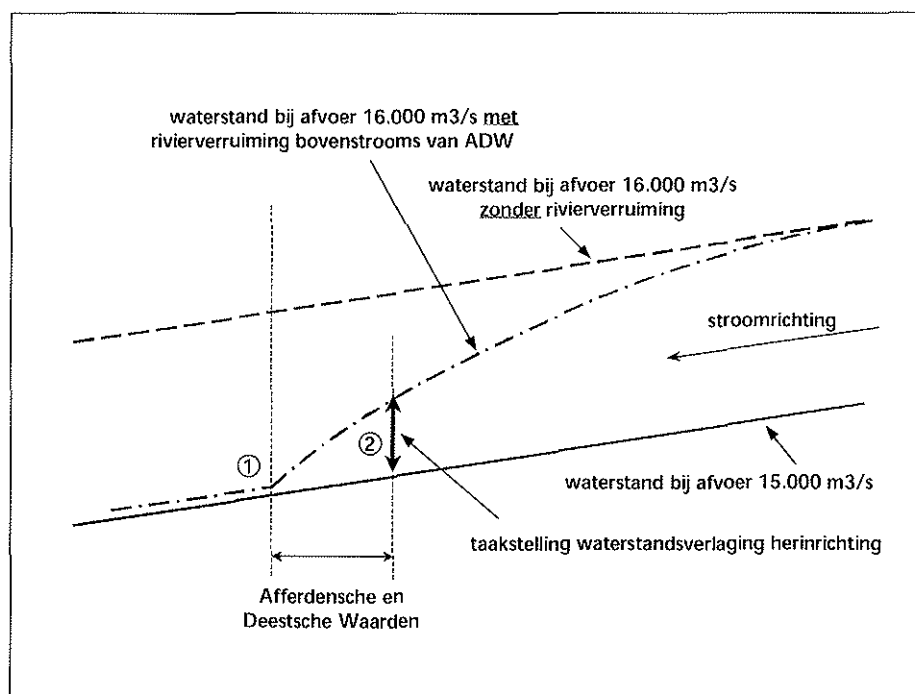
Dat wil zeggen dat bij voorkeur de verlaging van de maatgevende hoogwaterstanden bereikt zou moeten worden door middel van ruimtelijke maatregelen, zodanig dat de dijken niet meer verhoogd hoeven te worden.

De herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden bestaat uit dergelijke ruimtelijke maatregelen. Daarom is besloten het herinrichtingsplan 1996 te optimaliseren zodat het een bijdrage kan leveren aan de verlaging van de maatgevende hoogwaterstanden. Wanneer in 2015 het maatregelenpakket van de PKB Ruimte voor de Rivier is uitgevoerd, inclusief de tien lopende projecten, voldoen de dijken langs de Rijntakken weer aan de norm.

Hydraulische taakstelling voor de Afferdensche en Deestsche Waarden
De waterstandsverlagings-opdracht (de hydraulische taakstelling) voor de herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden bedraagt 6 cm [12].

Figuur 2.1

Geschematiseerde hydraulische taakstelling
(een lengtedoorsnede van de rivier)



In principe geldt: hoe groter de verruiming in een uiterwaard, hoe makkelijker het water kan afstromen, hoe groter het waterstandsverlagend effect. Niet alleen ter plekke van de verruiming zelf, ook stroomopwaarts wordt de waterstand als het ware naar beneden getrokken; het effect dempt met de afstand uit, maar is nog merkbaar tot maximaal in de orde van 20 tot 40 km, afhankelijk van de omvang van de verruiming.

Uitgangspunt is dat de lasten voor waterstandsverlaging evenredig over de verschillende trajecten van de Waal worden verspreid.

De taakstelling verhoudt zich daarom tot de waterstandstoename in het stuk rivier langs de Afferdensche en Deestsche Waarden als gevolg van de toename van de maatgevende rivierafvoer van 15.000 m³/s naar 16.000 m³/s bij Lobith (zie Figuur 2.1). In het bovenstroomse gebied zullen dus ook rivierverruimende maatregelen uitgevoerd moeten worden.

De taakstelling is als volgt bepaald:

- Er wordt verondersteld dat aan de benedenstroomse zijde van de Afferdensche en Deestsche Waarden de nieuwe MHW gelijk is aan de oude MHW (zie ① in Figuur 2.1). (Dat kan worden bereikt door rivierverruimende maatregelen benedenstrooms van de Afferdensche en Deestsche Waarden.)
- Bij verhoging van de maatgevende rivierafvoer treedt dan in stroomopwaartse richting een opstuwing van het water op. Aan de bovenstroomse zijde van de Afferdensche en Deestsche Waarden is dat ca. 6 cm (zie ② in Figuur 2.1).

Deze 6 cm waterstandsverhoging moet worden gecompenseerd door rivierverruimende maatregelen.



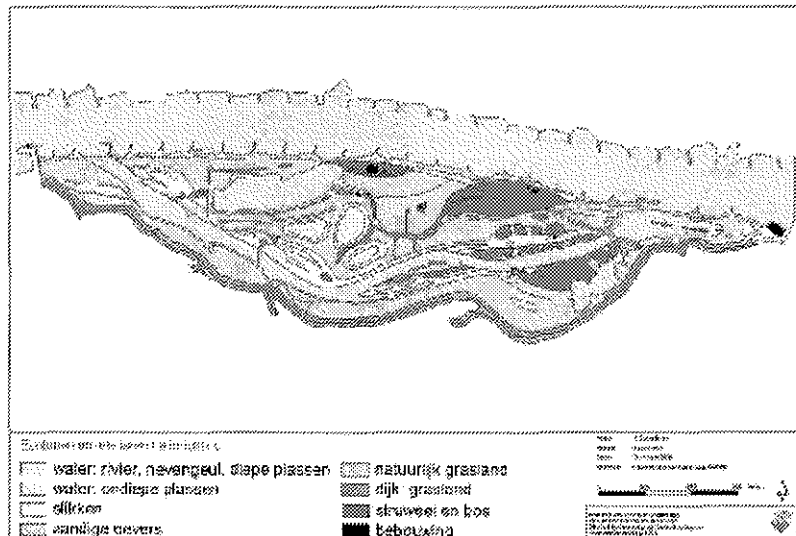
2.3 Het (uitgewerkte) herinrichtingsplan 1999

2.3.1. De inrichting

Het herinrichtingsplan is een combinatie van het behouden van bestaande, waardevolle natuurlijke elementen en het toevoegen van elementen die karakteristiek zijn voor een dynamische, zandige rivier [9]. Het huidige agrarische grondgebruik in de uiterwaard zal geheel verdwijnen. In Figuur 2.2 is de toekomstige inrichting geschetst.

Figuur 2.2

Schets toekomstige inrichting
Afferdensche en Deestsche Waarden



Door de uiterwaard wordt een meestromende nevengeul aangelegd. Deze geul staat in verbinding met de Waal via een inlaat- en een uitlaatconstructie. Het bestaande tichelgat bij Deest, achter de inlaatconstructie, zal worden verdiept en als sedimentvang functioneren. Op deze manier zal het sediment dat in het water wordt meegevoerd, vooral in deze sedimentvang neerslaan en niet in de nevengeul; zo wordt het dichtslibben van de nevengeul afgeremd. Na de sedimentvang krijgt de nevengeul een regelwerk om de afvoer door de nevengeul te kunnen reguleren. Over het regelwerk komt een brug, zodat het eiland dat ontstaat, bereikbaar blijft. De oevers van de nevengeul worden flauw aangelegd zodat slikvelden ontstaan. Tussen de dijk en de nevengeul komt grasland. Op de hoogwatervrije terreinen wordt ooibos ontwikkeld dat aansluit op het bestaande ooibos bij het tichelgatencomplex. Het zuidelijke deel van het hoogwatervrije terrein, Turkswaard, zal worden afgegraven. Ook worden delen van de zomerkade verwijderd. Verder zullen vrijwel alle gebouwen in de uiterwaard worden gesloopt. De voormalige steenovens die een onderkomen aan vleermuizen kunnen gaan bieden, blijven wel staan; ook één woning blijft staan. De meidoornhagen op de hogere randen en de zandige graslanden van de oeverwal met stroomdalachtige soorten blijven bestaan. Tot slot komt er een aantal poelen en moerasachtige laagten.

2.3.2. De hydraulische opbrengst

De herinrichting van de uiterwaard is zodanig dat de hydraulische taakstelling van 6 cm wordt gehaald. Om dit te bereiken was het Inrichtingsplan 1996 al op verschillende punten aangepast.

Na het verschijnen van de Startnotitie [14] zijn nogmaals berekeningen uitgevoerd om het waterstandsverlagend effect van heringerichte uiterwaard onder extreme omstandigheden te bepalen. Daaruit bleek dat het ontwerp van de herinrichting op een aantal punten nog moest worden verfijnd [21]. De eerder gehanteerde (technische) uitgangspunten voor het herinrichtingsplan zijn daarbij ongemoeid gelaten. Het gaat om de volgende aanpassingen:

- De bodemhoogte ligging van de hoogwatergeul en sedimentvang zijn gewijzigd;
- Bestaande eilandjes binnen het ontgravingscontour inclusief begroeiing verdwijnen;
- De instroomopening is enkele honderden meters stroomopwaarts verplaatst.

Figuur 2.2 geeft een beeld van de ecotopen in de Afferdensche en Deestsche Waarden na herinrichting. Opgemerkt kan worden dat de geschetste slikken en platen niet aangelegd worden, maar door natuurlijke dynamiek op termijn zullen ontstaan.

2.3.3. Gefaseerde uitvoering van de herinrichting

Deelgebied 4

Met de herinrichting van deelgebied 4 (zie Figuur 1.1) is een begin gemaakt. In december 1996 is door Provincie Gelderland aan de Delgromij vergunning verleend om het gebied te ontgronden en het gebied op te leveren volgens het oorspronkelijke inrichtingsplan 1996. Een groot deel van de vrijkomende grond is gebruikt voor de dijkversterking in het dijkvak Druten-Dreumel. Voor het resterende deel van de vrijkomende grond zorgt Delgromij voor een oplossing. Deze grond maakt géén deel uit van de vrijkomende grond waarvoor in dit MER een oplossing wordt aangedragen. De herinrichting van deelgebied 4 zal uiterlijk in 2007 gereed zijn.

Deelgebieden 1, 2, 3 en 5

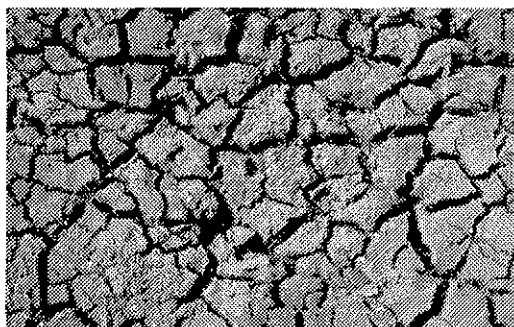
De fasering en de wijze van uitvoering van de deelgebieden 1, 2, 3 en 5 komt later in dit MER aan de orde.

3. Omgaan met verontreinigde grond en Actief Bodembeheer Rijntakken

3.1 Milieuregels en nader beleid

In dit hoofdstuk is in meer algemene zin beschreven wat de consequenties zijn van de regelgeving en het beleid voor het omgaan met (verontreinigde) grond. In hoofdstuk 5 zijn deze consequenties uitgewerkt in de alternatieven voor dit MER.

In vrijwel alle uiterwaarden langs de grote rivieren ligt licht tot ernstig verontreinigde grond. Dat geldt ook voor de Afferdensche en Deestsche Waarden. De afgelopen decennia zijn verontreinigingen, o.a. van fabrieken, geloosd op de Rijn, vervolgens meegevoerd met het rivierwater en bij hoogwater neergeslagen in de uiterwaarden. Het gaat bij elkaar om grote hoeveelheden verontreinigde grond. Deze verontreinigde grond zou volgens de milieuhygiënische normen eigenlijk allemaal moeten worden verwijderd. De praktijk heeft de afgelopen twee decennia uitgewezen, dat dit dermate kostbaar is, dat een sanering in een uiterwaard alleen kans van slagen heeft als deze kan worden gecombineerd met een andere ingreep, zoals de herinrichting van een uiterwaard. Ook het afvoeren van alle grond naar speciale stortplaatsen op grotere afstand vormt een barrière voor de uitvoering van dergelijke saneringen; er zal een oplossing in het uiterwaardengebied zelf moeten komen.



In het kader van natuurontwikkeling en Ruimte voor de rivier is een groot aantal herinrichtingsprojecten in de uiterwaarden van het rivierengebied gepland. Wanneer voor dergelijke projecten de verontreinigde grond in een uiterwaard wordt vergraven dan is er sprake van een sanering en bepalen de regels uit de verschillende milieuwetten hoe moet worden ontgraven en wat er met de ontgraven grond wel en niet mag worden gedaan. De belangrijkste milieuwetten en –regels zijn:

- Wet bodembescherming (Wbb)
- Wet milieubeheer (Wm)
- Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo)
- Bouwstoffenbesluit (Bsb).

De regels in genoemde milieuwetten bieden reeds een zekere interpretatieruimte om te komen tot een zo milieuhygiënisch en economisch efficiënt mogelijke oplossing.

Bij deze herinrichtingsprojecten in het rivierengebied gezamenlijk moet echter voor een dusdanig grote hoeveelheid verontreinigde grond een oplossing worden gevonden, dat de vergunningverleners gezamenlijk binnen genoemde wetten nader beleid hebben geformuleerd voor het omgaan met die verontreinigde grond: *Actief Bodembeheer Rijntakken* (ABR).

Dit beleid geldt alleen voor het uiterwaardengebied van de Rijntakken. Daarnaast geldt dit beleid alleen voor zogenaamd *diffuus* verontreinigde grond, dat wil zeggen grond waarvoor de bron van verontreiniging niet meer is te achterhalen. Zogenaamde puntverontreinigingen – bijvoorbeeld verontreinigde grond onder een steenfabriek waarvan duidelijk is waar de verontreiniging vandaan komt – valt niet onder dit beleid.

In de genoemde wetten worden verschillende waarden en categorieën gebruikt voor de waterbodemkwaliteit. In Figuur 3.1 is schematisch aangegeven hoe de verschillende milieuhygiënische klassen en waarden uit de genoemde wetten zich tot elkaar verhouden ten tijde van het opstellen van dit MER.

Figuur 3.1

Verschillende waarden en categorieën
voor de kwaliteit van waterbodems

Voor figuur : zie bijlagen.

3.2 Saneringsdoelstelling

Huidige regelgeving

Bij het herinrichten van de Afferdensche en Deestsche Waarden is ook sprake van sanering, omdat een deel van de grond in deze uiterwaard licht tot ernstig verontreinigd (klasse 1-4) is.

Hoewel alle grond boven de streefwaarde in strikte zin als verontreinigd wordt beschouwd en verwijderd zou moeten worden (multifunctioneel saneren), biedt de Wet bodembescherming de ruimte om bij sanering rekening te houden met locatiespecifieke omstandigheden.

De milieuhygiënische omstandigheden in de grote rivieren zijn in de afgelopen tientallen jaren weliswaar aanzienlijk verbeterd, toch voldoet het aangevoerde sediment (nog) niet aan de streefwaarde en is daarom nog steeds niet helemaal schoon. Met hoogwaters slaat dit sediment deels neer in de uiterwaarden.

Vanuit het oogpunt van sanering is het op dit moment niet zinvol om alle verontreinigde grond uit de uiterwaarden weg te halen en een schone bodem achter te laten, het nieuw aangevoerde sediment is immers van slechtere kwaliteit. Het volstaat in principe om alleen de grond te verwijderen die slechter van kwaliteit is dan de kwaliteit van het nieuw aangevoerde sediment (saneren tot het niveau van herverontreiniging). In de praktijk tot nu toe betekent dit, dat klasse 0-3 kan blijven liggen, en dat klasse 4 moet worden verwijderd.

Het bestemmen van de verwijderde verontreinigde grond (bijvoorbeeld bergen, of reinigen en hergebruiken) brengt over het algemeen hoge kosten met zich mee. *Dit werkt in de praktijk belemmerend op de uitvoering van projecten en de verontreinigde grond blijft dan dus liggen zoals het er nu bij ligt. Dit is een ongewenste situatie.* Daarom is het binnen de Wet bodembescherming ook mogelijk om de verontreinigde grond niet of niet helemaal te verwijderen, maar deze te isoleren door het afdekken met een leeflaag die voldoende schoon is. Dit kan alleen mits de zogenaamde blootstellingsrisico's voor verontreinigingen voor mens, plant en dier en de risico's voor verspreiding van verontreinigingen naar grond- en oppervlaktewater bepaalde waarden (risicogrenzen) niet overschrijden. Over het algemeen betekent dit, dat vrijwel alle grond kan blijven liggen of alleen de meest verontreinigde klasse 4 grond moet worden verwijderd.

Er zijn geen regels voor het maken van de afweging tussen het verwijderen en het saneren door afdekken van verontreinigde grond.

Actief Bodembeheer Rijntakken

Bij het ABR wordt ervan uitgegaan dat sanering in de uiterwaarden van de Rijntakken alleen zal plaatsvinden in combinatie met herinrichting. Binnen de huidige regelgeving is een nadere invulling gegeven aan de saneringsdoelstelling. Het gaat om de volgende twee hoofdzaken:

1. *Alleen saneren ter plaatse van het herinrichtingsplan*

Er worden alleen eisen gesteld aan de kwaliteit van de achterblijvende bodem daar waar volgens het herinrichtingsplan moet worden vergraven. Met andere woorden, er is geen verplichting om buiten het eigenlijke herinrichtingsplan extra verontreinigde grond te verwijderen.

2. *Kwaliteit achterblijvende bodem*

Het ABR geeft getalsmatig een nadere invulling aan de vereiste kwaliteit van de (water)bodem na herinrichting. Het is het streven dat de bodemkwaliteit in een uiterwaard wordt afgestemd op de functie ter plaatse, de zogenaamde *BodemGebruiksWaarde* (BGW). Voor de Afferdensche en Deestsche Waarden is dat, na herinrichting, de functie 'natuur'. In het ABR wordt binnen de functie natuur nog onderscheid gemaakt tussen droge en natte natuur, waar verschillende kwaliteitseisen aan zijn gekoppeld. Voor de toetsing aan de saneringsdoelstelling valt binnen de Afferdensche en Deestsche Waarden het hoogwatervrije terrein onder de droge natuur; de nevengeul, de sedimentvang en de zandwinplas vallen onder de natte natuur.

Wanneer het sediment dat nu in een uiterwaard wordt afgezet, een slechtere kwaliteit heeft dan de BGW, dan geldt een tussendoelstelling voor de vereiste kwaliteit van de (water)bodem: het *HerVerontreinigingsNiveau* (HVN). Dat wil zeggen: de kwaliteit van het sediment dat nu door de Rijntakken wordt aangevoerd.

Wanneer op termijn het aangevoerde sediment schoner wordt,

is het de bedoeling dat door natuurlijke sedimentatie de bodem alsnog de kwaliteit van de BGW zal krijgen.

De kwaliteitseisen van de BGW-natuur zijn voor de meeste stoffen strenger dan het HVN. In het geval van de Afferdensche en Deestsche Waarden moet de bodem na de herinrichting daarom voldoen aan de kwaliteitseisen, zoals vermeld in Tabel 3.1.

Dit kan worden bereikt door te ontgraven tot dit kwaliteitsniveau of door de onderliggende grond van slechtere kwaliteit af te dekken met een leeflaag van voldoende kwaliteit.

Tabel 3.1

Bodemkwaliteitseisen (BGW/HVN50)
na sanering (standaardbodem)

Stof of stofgroep	eenheid	Kwaliteitseis natte bodem	Kwaliteitseis droge bodem
Cadmium	mg/kgds	14	1,6
Kwik	mg/kgds	12	2,2
Koper	mg/kgds	88	56
Nikkel	mg/kgds	53	38
Lood	mg/kgds	636	140
Zink	mg/kgds	744	340
Chroom	mg/kgds	456	100
Arseen	mg/kgds	66	34
Som 10 PAK	mg/kgds	5	4
Minerale olie	mg/kgds	480	400
Pentachloorbenzeen	µg/kgds	12	10
Hexachloorbenzeen	µg/kgds	24	20
Som DDT/DDD/DDE	µg/kgds	14	12
Som 7 PCB	µg/kgds	84	70

Situatie Afferdensche en Deestsche Waarden vóór en na herinrichting
De saneringsdoelstelling – het verkrijgen van een bodemkwaliteit van minstens HVN-kwaliteit – wordt met de herinrichting voor het grootste deel bereikt. Alleen in de waterplas bij de ingang van de nevengeul, die als zandvang gaat dienen, wordt de beoogde kwaliteit niet gehaald [20]. Dit kan worden opgelost door in de zandvang een extra ontgraving van 1 m te plegen en de afdekking met riviersediment af te wachten na het meestromend maken van de nevengeul. Hiervan is uitgegaan in dit MER.

In Figuur 3.2 t/m Figuur 3.5 is de kwaliteit van de bodem vóór en na herinrichting gepresenteerd en getoetst aan de HVN en BGW-waarden. Omdat de getalswaarden voor HVN en BGW van zware metalen enerzijds en organische microverontreinigingen anderzijds verschillend ten opzichte van elkaar liggen, worden de resultaten voor beide stofgroepen apart gepresenteerd.

Figuur 3.2

Kwaliteit (metalen) huidige bodem
getoetst aan HVN en BGW

Voor figuur : zie bijlagen.

Figuur 3.3

Kwaliteit (organische
microverontreinigingen) huidige bodem
getoetst aan HVN en BGW

Voor figuur : zie bijlagen.

Figuur 3.4

Kwaliteit (metalen) toekomstige bodem
getoetst aan HVN en BGW NB
zandvang is ook groen gearceerd

Voor figuur : zie bijlagen.

Figuur 3.5

Kwaliteit (organische
microverontreinigingen) toekomstige
bodem getoetst aan HVN en BGW

Voor figuur : zie bijlagen.

3.3 Mogelijke type bestemmingen

Voor de grond die uit de Afferdensche en Deestsche Waarden wordt ontgraven, zijn in principe verschillende type bestemmingen mogelijk. Voor de bestemming van schone grond zijn er milieuhygiënisch gezien geen belemmeringen.

Voor de bestemming van verontreinigde grond geeft het afvalstoffenbeleid een voorkeursvolgorde aan:

- hergebruiken;
- hergebruiken na bewerking;
- bergen in depot.

Het ABR heeft – door een ruimere interpretatie van de regelgeving – de mogelijkheden om verontreinigde grond op bovenstaande manieren een bestemming te geven vergroot:

- ten eerste kan binnen het rivierengebied van de Rijntakken grond in een groter gebied worden hergebruikt;
- ten tweede zijn de mogelijkheden verruimd om bestaande of nieuwe zandwinplassen in te richten als depot.

Daarbij geldt wel de beperking dat het ABR alleen van toepassing is verklaard op *diffuus* verontreinigde grond.

Grond die door *puntbronnen* verontreinigd is geraakt, moet worden hergebruikt of afgevoerd naar een stortplaats. Het gaat om verontreinigde grond van o.a. steenfabrieksterreinen, waar de oorzaak van de verontreiniging is aan te wijzen en waarbij het vaak ook om specifieke verontreinigingen of puin gaat; het gaat hierbij niet om verontreinigingen ten gevolge van overstromingen door de rivier.

3.3.1. Hergebruiken bij herinrichting uiterwaard (‘bodem blijft bodem’)

Een eerste mogelijkheid voor hergebruik is toepassing bij de herinrichting, hetzij in de Afferdensche en Deestsche Waarden hetzij bij de herinrichting in een andere uiterwaard. Het gaat daarbij om toepassing als ‘leeflaag’, zoals bij het terugbrengen van de oorspronkelijke deklaag na winning van een delfstof, het aanleggen van natuurvriendelijke oevers, het opvullen van ondiepe plassen e.d.

Bij deze toepassing is al snel sprake van een grondwerk dat valt onder de regels van het Bouwstoffenbesluit. Dit besluit schrijft voor dat bij de toepassing van verontreinigde grond, deze grond te allen tijde weer apart moet kunnen worden weggehaald (terugneembaar). Bij hergebruik van grond in de herinrichting van de uiterwaard kan eigenlijk niet aan dit vereiste worden voldaan. Door erosie en sedimentatie zal de grond vermengd raken met andere uiterwaardgrond. Het hergebruik van verontreinigde grond in de uiterwaard zou daarmee onmogelijk worden.

Het Bouwstoffenbesluit maakt een uitzondering wat betreft die terugneembaarheid wanneer het gaat om het terugbrengen van verontreinigde grond *op of nabij de plaats waar deze is ontgraven*. Binnen het ABR is afgesproken het gehele gebied van de Rijntakken te beschouwen als één geval van verontreiniging: alle uiterwaarden langs de Rijntakken zijn op dezelfde manier verontreinigd geraakt door sedimentatie van rivierslib, zonder dat de oorzaak van de verontreiniging specifiek is aan te wijzen (*diffuse verontreiniging*). Binnen dat gebied mag de uitzonderingsregel uit het Bouwstoffenbesluit worden toegepast. Dat betekent dat ontgraven grond uit een uiterwaard in dezelfde of in een andere uiterwaard mag worden hergebruikt als bodem (toplaag) zonder dat er een plicht tot nazorg is. Van deze uitzondering wordt in dit MER gebruik gemaakt.

3.3.2. Hergebruiken buiten de uiterwaarden (afzetten op de markt)

Een tweede mogelijkheid om de uit de herinrichting vrijkomende (verontreinigde) grond her te gebruiken, is deze als bouwstof op de markt af te zetten ten behoeve van civieltechnische toepassingen. De volgende typen grond kunnen worden onderscheiden, die ieder hun specifieke toepassingen hebben:

- Klei, keramisch (voor de baksteenindustrie);
- Klei, erosiebestendig (voor o.a. de aanleg of versterking van dijken en het afdekken van stortplaatsen);
- Ophoogzand (voor ophogingen, bijvoorbeeld onder woningbouw- of industrieterreinen)
- Zand voor zandbed (voor aanleg van zandbedden onder o.a. wegen en spoorwegen)
- Beton- en metselzand en/of industriezand. Dit type zand komt vooral vrij als een nieuwe zandwinning gegraven wordt voor de berging van de vrijkomende grond. Zie hiervoor hoofdstuk 5.6.

Iedere civieltechnische toepassing stelt eisen aan de fysisch-chemische samenstelling van het materiaal. Omdat het materiaal als bouwstof

wordt hergebruikt, moet de kwaliteit van de grond ook voldoen aan de milieuhygiënische samenstellings- en uitlooeisen, in combinatie met de eisen aan terugneembaarheid en isolatie uit het Bouwstoffenbesluit.

Daarnaast zou de vrijkomende grond gebruikt kunnen worden buiten de Afferdensche en Deestsche Waarden waarbij weinig tot geen civieltechnische eisen worden gesteld, zoals het herinrichten (bv het verondiepen) van zandwinplassen conform een bestemmingsplan. Wanneer dit gebeurt in plassen buiten het gebied van de Rijntakken, moet de kwaliteit van de grond voldoen aan de milieuhygiënische eisen uit het Bouwstoffenbesluit.

Bij dit type bestemming kleven de nodige onzekerheden aan de afzet van het materiaal. Dat heeft te maken met de hoeveelheid die kan worden afgezet, de logistiek en planning, en de opbrengsten dan wel kosten ervan. Dit type bestemming is daarom in dit MER als sluitpost beschouwd. Hoe dit is uitgewerkt voor de Afferdensche en Deestsche Waarden en het onderscheid in twee scenario's is beschreven in de paragrafen 4.5 en 4.7.

3.3.3. Hergebruiken na bewerking

In beginsel is het mogelijk de vrijkomende verontreinigde grond eerst te reinigen voordat deze als bouwstof wordt toegepast. Zandscheiding – waarbij de zanddeeltjes door middel van sedimentatie worden gescheiden van de kleideeltjes waar de verontreinigingen doorgaans aan vastzitten – is een relatief eenvoudige methode en ligt het meest voor de hand.

Het zand dat uit de scheiding wordt verkregen, zal van een laagwaardige kwaliteit (ophoogzand) zijn. De prijs die de markt bereid is te betalen voor dit type zand zal mogelijk alleen tegen de kosten van reiniging en transport kunnen opwegen, als de zandscheiding gebeurt in de buurt van de berging van de resterende grond.

Wanneer de resterende grond in de Afferdensche en Deestsche Waarden wordt geborgen, betekent dit dat daar ook een sedimentatiebekken moet worden aangelegd en dat het afgescheiden zand in de buurt van de Afferdensche en Deestsche Waarden in infrastructurele werken moet kunnen worden hergebruikt. Een sedimentatiebekken in de Afferdensche en Deestsche Waarden mag echter niet in de winterperiode worden gebruikt in verband met de kans op hoogwater. Dat legt teveel beperkingen op bij de uitvoering van het project. Bovendien zijn er geen infrastructurele werken in de buurt van de Afferdensche en Deestsche Waarden voorzien. Wanneer de resterende grond in een bestaand depot wordt geborgen, moet dáár ter plaatse de zandscheiding plaatsvinden. Het depot Kaliwaal in de buurt heeft echter geen voorzieningen voor zandscheiding. De depots IJsseloog en Slufter hebben deze voorzieningen wel, maar liggen op grote afstand.

De Minimum VerwerkingsStandaard (MVS) voor baggerspecie – de opvolger van de Wbm-regeling (Wet belastingen op milieugrondslag) – is erop gericht baggerspecie met een zandgehalte groter dan of gelijk

aan 60% te verwerken door middel van zandscheiding. Doel daarvan is zand te hergebruiken, zodat minder baggerspecie hoeft te worden geborgen. In de MVS is opgenomen dat "in baggerspeciéstortplaatsen, die beschikken over een Wm-vergunning, geen baggerspecie met een zandgehalte groter dan of gelijk aan 60% mag worden geborgen, tenzij is aangetoond dat bij toepassing van een eenvoudige zandscheidingstechniek geen product kan of mag worden afgescheiden dat onder de criteria van het Bouwstoffenbesluit kan worden toegepast".

Echter, voor "baggerspecie die vrijkomt bij het nemen van maatregelen ter bescherming van het land tegen overstromingen, waarbij uit die projecten vrijkomende baggerspecie binnen de ruimtelijke begrenzing van het desbetreffende project wordt geborgen", wordt een uitzondering gemaakt. Op de grond die in de Afferdensche en Deestsche Waarden wordt geborgen, rust dus niet zo'n verplichting tot verwerking.

Samenvattend kleven er teveel beperkingen aan zandscheiding in de Afferdensche en Deestsche Waarden, wegen de kosten van reiniging niet op tegen de opbrengsten van het her te gebruiken zand en is er geen verplichting tot verwerking.

Behalve zandscheiding zijn er nog andere verwerkingstechnieken, zoals koude immobilisatie (KI) en thermische immobilisatie (TI). Koude immobilisatie is gericht op het inkapselen van organische stoffen en zware metalen. De verontreinigingen worden dus niet verwijderd, maar worden immobiel gemaakt. Het product bestaat uit grond of granulaat. Bij thermische immobilisatie wordt de grond dusdanig verhit dat organische stoffen worden verbrand en metalen worden vastgelegd. Het product bestaat uit kunstgrind, -basalt of -baksteen.

Niet alle vrijkomende grond uit de Afferdensche en Deestsche Waarden zal geschikt zijn voor verwerking met deze technieken. Bij thermische immobilisatie moet bovendien vrijwel altijd eerst zandscheiding plaatsvinden.

Voor beide technieken zijn in Nederland geen installaties operationeel. Er zijn weliswaar lokaal op kleine schaal enkele proeven gedaan, maar er zijn geen installaties beschikbaar waar de grond uit de Afferdensche en Deestsche Waarden naar toe gebracht zou kunnen worden. Dan zouden voor beide technieken installaties moeten worden aangelegd. Aanleg in de uiterwaard is geen optie, de installaties zijn veel te complex en te kostbaar om iedere winter op te ruimen vanwege het hoogwaterseizoen.

De kosten van verwerking per kuub van deze technieken zijn hoog tot zeer hoog. Pas bij het verwerken van meer dan enkele miljoen kuubs stabiliseren de kosten per kuub. Voor de relatief kleine hoeveelheid grond uit de Afferdensche en Deestsche Waarden die in aanmerking zou komen voor deze technieken, zullen de verwerkingskosten daarom exorbitant hoog zijn.

Met de afzet van de producten uit deze verwerkingstechnieken is weinig praktijkervaring. Bij koude immobilisatie is er milieuhygiënisch gezien een knelpunt met de regels uit het Bouwstoffenbesluit. De producten uit thermische immobilisatie zullen wel aan de eisen uit het Bouwstoffenbesluit voldoen, maar uit enkele proeven die zijn gedaan,

blijkt er een imagoprobleem aan te kleven. De producten zullen ook niet rendabel kunnen worden afgezet. De materialen die ze vervangen zijn tegen veel lagere kosten te verkrijgen.

Kortom, aan de inzet van koude of thermische immobilisatie bij de verwerking van grond uit de Afferdensche en Deestsche Waarden kleven teveel bezwaren.

De optie de vrijkomende grond eerst te reinigen is daarom in dit MER niet verder uitgezocht.

3.3.4. Bergen

De resterende (verontreinigde) grond, die niet kan worden hergebruikt, moet worden geborgen. Tot nu toe was het bodembeschermingsbeleid erop gericht een beperkt aantal grootschalige depots (minimaal enkele miljoenen m³) voor het bergen van verontreinigde baggerspecie – waaronder uiterwaardengrond – aan te leggen. Depot IJsseloog is hier een voorbeeld van.

De bestaande, en ook de nog geplande, grootschalige depots hebben echter een acceptatiebeleid. Alleen verontreinigde baggerspecie uit een beperkte regio mag in één bepaald depot worden geborgen. Dat betekent dat alleen de vrijkomende grond uit bepaalde herinrichtingsprojecten naar deze grootschalige depots kan worden gebracht. Dit geldt niet voor de vrijkomende grond uit de Afferdensche en Deestsche Waarden.

Bovendien is de bestaande en de nog geplande capaciteit van deze grootschalige depots bij lange na niet voldoende om alle vrijkomende grond uit de herinrichtingsprojecten in het kader van Ruimte voor de rivier te bergen.

Binnen het ABR is daarom een ruimere invulling gegeven aan de locaties die kunnen worden ingericht voor het bergen van uiterwaardengrond. Voor het bergen van diffuus verontreinigde uiterwaardengrond uit herinrichtingsprojecten mogen bestaande putten (zandwinplassen) of nieuw te graven putten in het uiterwaardengebied worden gebruikt, onder de volgende voorwaarden:

- de put moet een minimale omvang van 100.000 m³ hebben;
- in juridische zin is het een inrichting voor het bergen van afvalstoffen, dat wil zeggen dat de nazorgverplichtingen op basis van de Wet milieubeheer van toepassing zijn;
- de verspreiding van verontreinigingen uit de berging moet voldoen aan de richtlijnen voor baggerspeciéstortplaatsen (Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie);
- op de gevulde put moet een erosiebestendige leeflaag worden aangebracht overeenkomstig de kwaliteitseisen voor "bodem blijft bodem".

3.3.5. Conclusie voor dit MER

In Tabel 3.2 wordt de inventarisatie van verwerkingsopties samengevat [18]. Van de beschreven mogelijke bestemmingen voor de verwerking van diffuus verontreinigde uiterwaardengrond zijn in het vervolg van dit MER de volgende nader uitgewerkt (zie ook Figuur 3.6) :

- Hergebruiken bij herinrichting uiterwaard

- Hergebruiken buiten de uiterwaard (inclusief vermarkten)
- Bergen in bestaande zandwinplas of nieuwe put
- Bergen in een bestaand depot.

In hoofdstuk 5 zijn deze type bestemmingen in alternatieven uitgewerkt.

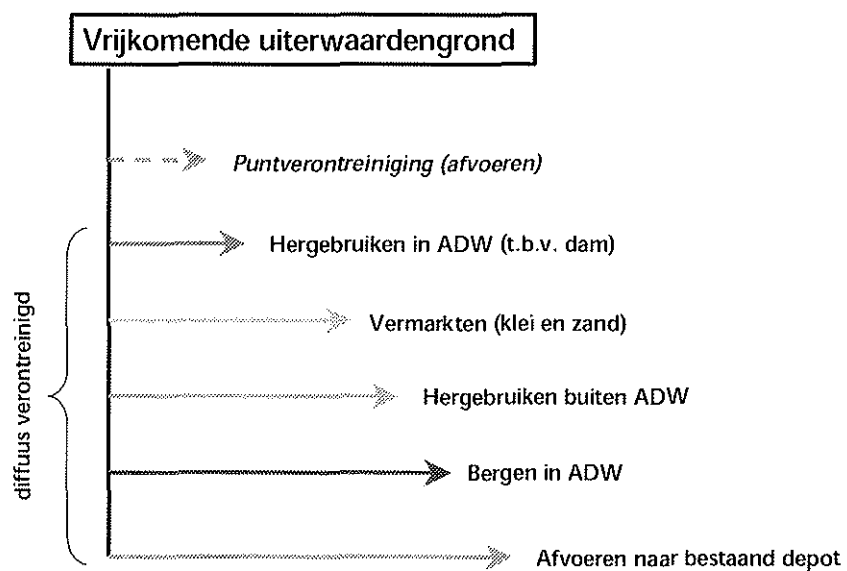
<i>Optie →</i> Bestemming ↓	<i>Binnen ADW</i>	<i>Uiterwaarden</i> <i>Rijntakken, buiten ADW</i>	<i>Opties buiten uiterwaarden</i>
Bodem blijft bodem(bv afdeklaag opgevulde zandwinput, en aanleg van natuurvriendelijke oevers)	Beperkt mogelijk (grond moet voldoen aan kwaliteitseis ABR) als afdekking put en/of aanleg oeverrand voor afsluiting van bestaande zandwinplas	Beperkt mogelijk, er is weinig/geen grondvraag uit andere uiterwaarden.	Alleen mogelijk in geval van schone grond
Bodem wordt bouwstof (direct hergebruik of vermarkten)	Beperkt mogelijk, (BsB is van toepassing). Grondbehoefte is beperkt in het herinrichtingsplan	Niet van toepassing. In de directe omgeving van de Afferdense en Deestsche Waarden zijn geen concrete projecten voorzien die om grond verleggen zitten	Mogelijk binnen BsB door hergebruik van grond in infrastructurele werken (zandbed, ophoogzand, erosiebestendige klei) of herinrichting zandwinplassen. En/of door verkoop van klei aan keramische industrie.
Reinigen/bewerken (o.a. scheiden) en hergebruiken	Niet haalbaar (zie § 3.3.3)	Niet van toepassing, er zijn geen werken in de omgeving voorzien	Mogelijk afhankelijk van de fysische en chemische eigenschappen. Na bewerking moet meestal nog een restproduct geborgen worden
Bergen in bestaande zandwinplas	Mogelijk, binnen ADW is een zandwinplas aanwezig groter dan minimaal vereiste omvang	Mogelijk, tussen Tiel en Nijmegen zijn zandwinplassen aanwezig met een geschatte bergingscapaciteit > 250.000 m ³ [11].	Niet kleinschalig mogelijk in de vorm van een inrichting conform Wm. Alleen grootschalige inrichtingen zijn beleidsmatig gewenst [10].
Bergen in nieuwe zandwinput	Mogelijk, er is beton en metselzand [9] aanwezig, zodat zandwinactiviteiten ontplooid kunnen worden, waarbij een nieuwe put ontstaat	Niet van toepassing, er zijn in omgeving van ADW geen concrete projecten in voorbereiding	Niet van toepassing, er zijn in omgeving van ADW concrete projecten in uitvoering
Bergen in bestaand depot	Niet van toepassing, er is geen bestaand depot in ADW aanwezig	Mogelijk, Kaliwaal acceptatie van klasse 2-4 uiterwaardengrond	Eventueel in Slufter, IJsseloog

Tabel 3.2

Inventarisatie bestemmingen van vrijkomende grond bij herinrichting ADW

Figuur 3.6

Mogelijke bestemmingen voor
vrijkomende diffuus verontreinigde
uiterwaardengrond bij herinrichting
Affendensche en Deestsche Waarden



4. Probleemstelling

4.1 Basisinformatie

De hoeveelheid grond die in de Afferdensche en Deestsche Waarden zal worden ontgraven en moet worden geborgen – de probleemstelling voor dit MER – is minder naarmate er meer van de vrijkomende grond elders kan worden hergebruikt. De mogelijkheden voor hergebruik hangen onder meer af van de fysische en chemische eigenschappen van de vrijkomende grond.

In de Afferdensche en Deestsche Waarden zijn in de periode 1995-2003 in verschillende boorcampagnes tientallen boringen verricht. De gegevens van deze boringen zijn ten behoeve van dit MER bij elkaar gebracht in een digitale bodematlas [30]. Met behulp van een Geografisch Informatie Systeem zijn zo de eigenschappen en de kwaliteit van de bodem van de Afferdensche en Deestsche Waarden in beeld gebracht. Figuur 4.1 geeft een overzicht van alle locaties van de boringen.

Figuur 4.1

Overzichtskaart boringen

Voor figuur : zie bijlagen

Op basis van deze boringen zijn de hoeveelheden grond met bijbehorende eigenschappen bepaald, zoals die in de volgende paragrafen worden besproken. Nadere informatie over de wijze waarop deze hoeveelheden zijn bepaald is beschreven in de digitale bodematlas [30]. Daarin zijn de zogenaamde bronkaarten opgenomen; deze kaarten zijn de 'sleutel' tot de oorspronkelijke onderzoeksrapporten met analysegegevens van de boringen.

4.2 Hoeveelheid vrijkomende grond bij herinrichting

Bij de herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden (exclusief deelgebied 4) wordt in totaal ca. 1,2 miljoen m³ grond ontgraven [30]. Dat is beduidend meer dan in de Startnotitie was geschat, namelijk ca. 0,7 miljoen m³.

Deze toename in de hoeveelheid te ontgraven grond wordt veroorzaakt door de nadere uitwerking van het ontwerp van de herinrichting, ná publicatie van de Startnotitie. Op enkele plaatsen in het gebied komt extra grond vrij ten opzichte van wat in de Startnotitie was aangenomen; dit om te zorgen dat de herinrichting voldoende bijdraagt aan de verlaging van de maatgevende hoogwaterstanden. Het gaat om verlagingen van het hoogwatervrije steenfabrieksterrein en verlagingen van hooggelegen kades in de omgeving daarvan.

In de verschillende deelgebieden worden ten behoeve van de herinrichting de volgende hoeveelheden grond ontgraven (Tabel 4.1).

Tabel 4.1

Hoeveelheid te ontgraven grond per deelgebied

Deelgebied	Hoeveelheid (in m ³ afgerond)		Startnotitie
	op basis van textuur en kwaliteit	op basis van fysische eigenschappen en kwaliteit	
1	170.000		71.000
2	400.000		382.000
3	370.000		66.000
5	270.000		192.000
<i>Totaal</i>	<i>1.210.000¹</i>	<i>1.191.000¹</i>	<i>711.000</i>

Figuur 4.2

Ontgravingen en ontgravingscontour ten behoeve van herinrichting (inclusief deelgebied 4)

Voor figuur : zie bijlagen

Deze hoeveelheden zijn bepaald door het dwarsprofiel van het ontwerp van de herinrichting over de huidige hoogteligging van de uiterwaard heen te leggen. Met behulp van de digitale bodematlas zijn de hoeveelheden berekend. Figuur 4.2 geeft een overzicht van de ontgravingen binnen de ontgravingscontour.

Van deze hoeveelheid vrijkomende grond kan, zoals aangegeven in Figuur 3.6, een beperkt deel worden hergebruikt of vermarkt. Voor het resterende deel moet een bergingslocatie worden gevonden, waarvoor in dit MER alternatieven zijn ontwikkeld.

4.3 Puntverontreinigingen

Van de vrijkomende grond is ca. 30.000 m³ (na zeven) verontreinigd door zogenaamde puntbronnen. Er is van uitgegaan dat deze grond (asfalt, puin en "hot spot") wordt afgevoerd naar een bestaande stortplaats of wordt hergebruikt. In dit MER is uitgegaan van het afvoeren naar een droge stort.

Deze grond ligt onder het voormalige steenfabrieksterrein Turkswaard, waar verontreinigingen in de bodem zijn geconstateerd. Het gaat hier om zogenaamde puntverontreinigingen die zijn veroorzaakt door de baksteenfabricage. De grond is vermengd met puinresten. Deze zullen er ter plaatse worden uitgezeefd en apart worden afgevoerd. De grond die achterblijft, is diffuus verontreinigd [26, 27].

¹ Het verschil tussen de totalen in beide kolommen wordt veroorzaakt door een verschil in berekeningsmethode [30].

4.4 Hergebruik in de Afferdensche en Deestsche Waarden

Mogelijkheden voor hergebruik van grond in de Afferdensche en Deestsche Waarden zijn er niet of nauwelijks. Wel is het zo dat op enkele locaties uitwisseling van grond zal plaatsvinden of dat grond van betere kwaliteit op bepaalde locaties terecht moet komen:

- Ten behoeve van de aan- en afvoer van materieel en materialen zal de drempel tussen de Waal en de bestaande zandwinplas worden weggegraven. Deze grond wordt geborgen in de berging in de Afferdensche en Deestsche Waarden. Na afloop van de uitvoering zal weer een afsluitende drempel worden aangebracht. Daar is ca. 12.000 m³ grond voor nodig. Deze grond moet qua kwaliteit voldoen aan de saneringsdoelstelling.
- Bij gebruik van een berging in de Afferdensche en Deestsche Waarden zal deze aan het eind van de uitvoering worden afgedekt met een laag grond conform het principe van "bodem blijft bodem". Deze grond is afkomstig uit de herinrichting.

Uit Figuur 4.3 blijkt dat er voldoende 'indicatief schone' grond wordt ontgraven, die niet in aanmerking komt voor civieltechnische toepassingen en in de Afferdensche en Deestsche Waarden kan worden hergebruikt.

4.5 Afzet op de markt als bouwstof

4.5.1. Civieltechnische toepassingen

Op basis van de gegevens in de bodematlas is een inschatting gemaakt van de hoeveelheden vrijkomende grond die qua eigenschappen in principe in aanmerking komen voor hergebruik als bouwstof in civieltechnische toepassingen. De volgende toepassingen met bijbehorende eisen zijn onderzocht (Tabel 4.2).

Tabel 4.2

Civieltechnische toepassingen met bijbehorende eisen

Civieltechnische toepassing Eisen

Klei, keramisch	de fractie >250 µm mag maximaal 20% bedragen, de fractie 63-250 µm maximaal 40%, het organische stofgehalte dient minder dan 3% te zijn, het kalkgehalte <25% en de fractie <10 µm 40-55%.
Klei, erosiebestendig	de fractie <63 µm bedraagt minimaal 60%; daarnaast zijn er eisen voor de vloeigrens en de plasticiteitsindex (conform RAW ² 22.06.22)
Ophoogzand	het lutumgehalte mag maximaal 8% bedragen en de fractie <63 µm maximaal 50% (conform RAW 22.06);
Zand voor zandbed	het organische stofgehalte mag maximaal 3% bedragen, de fractie <63 µm mag maximaal 15% bedragen en, als het gehalte < 63 µm 10-15% is, dan mag de fractie <20 µm maximaal 3% bedragen (conform RAW 22.06).

Naast de civieltechnische eisen moet de grond, die zonder tussenbewerking wordt hergebruikt, ook voldoen aan de eisen uit het Bouwstoffenbesluit. Dit besluit kent verschillende categorieën. Afhankelijk van de mate van verontreiniging mag de grond worden toegepast al dan niet in combinatie met aanvullende voorzieningen. Tabel 4.3 geeft een omschrijving van de categorieën.

Tabel 4.3

Omschrijving categorieën uit het Bouwstoffenbesluit

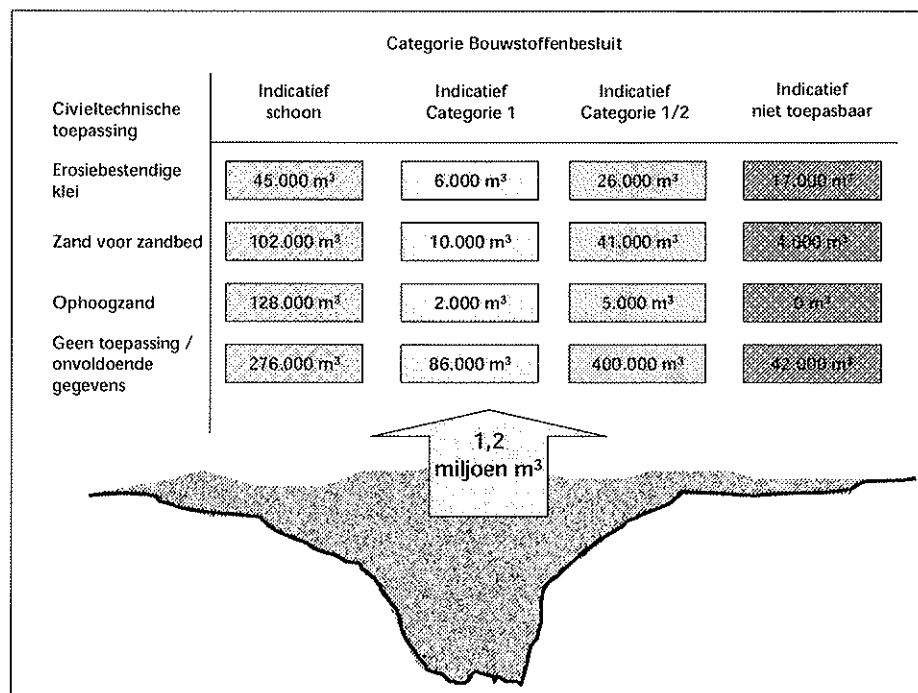
Categorie	Criteria
Schone grond	Voldoet aan de samenstellingswaarden voor schone grond en mag zonder aanvullende eisen worden toegepast.
Categorie-1 grond	Voldoet aan de samenstellingswaarden en immissiewaarden (uitloging van verontreinigingen) voor niet-schone grond. Isolerende maatregelen ter voorkoming van uitloging van verontreinigingen zijn niet nodig. Wel moet vermenging van de grond met de onderliggende bodem worden voorkomen.
Categorie-2 grond	Voldoet aan de samenstellingswaarden voor niet-schone grond en voldoet alleen aan de immissiewaarden indien isolerende voorzieningen worden gebruikt.
Niet-toepasbare grond	Voldoet niet aan de samenstellings- en immissiewaarden (zelfs bij isolerende voorzieningen) en mag niet worden toegepast.

In Figuur 4.3 zijn de hoeveelheden vrijkomende grond uit de herinrichting aangegeven, indicatief verdeeld over de verschillende civieltechnische toepassingen en de categorieën uit het Bouwstoffenbesluit. De hoeveelheden zijn bepaald op grond van de informatie uit de boorgegevens (verzameld in de digitale bodematlas) [30].

² RAW = Rationalisatie en Automatisering in de Grond-, Water- en Wegenbouw. Standaardbepalingen voor de uitvoering van werken in de grond-, weg- en waterbouw.

Figuur 4.3

Hoeveelheden vrijkomende grond naar civieltechnische toepassing en indicatieve categorie-indeling uit het Bouwstoffenbesluit



Het Bouwstoffenbesluit vereist dat partijen grond worden gekeurd ná ontgraving voordat ze kunnen worden hergebruikt. Die keuring is op dit moment echter niet mogelijk omdat de grond nog niet is ontgraven. Er is daarom een beste schatting gemaakt op basis van de analysegegevens van de boringen:

- Voor het al of niet voldoen aan de samenstellingswaarden kan een redelijke inschatting worden gemaakt. Van de boringen zijn de samenstellingswaarden van een groot aantal stoffen bepaald, alhoewel niet in alle boringen alle stoffen zijn geanalyseerd die het Bouwstoffenbesluit vereist.
- Voor het al of niet voldoen aan de immissiewaarden (uitloging van verontreinigingen) is vooral gebruik gemaakt van ervaring uit de praktijk. Met de grond uit de boringen zijn namelijk geen uitloogtesten gedaan. Over het algemeen blijkt dat uitloging van de standaard metalen³ niet boven de norm van categorie 1 uitkomt. Voor sulfaat is de kans wel groot dat de uitloging boven de norm uitkomt, waardoor de grond in categorie 2 moet worden ingedeeld [15].

Wanneer van een boring de samenstellingswaarden niet worden overschreden en wordt ingeschat dat ook de immissiewaarden niet zullen worden overschreden, is de grond in Figuur 4.3 ingedeeld in categorie 1. Wanneer de samenstellingswaarden niet worden overschreden, maar de immissiewaarden wellicht wel zullen worden overschreden, is de grond ingedeeld in categorie 1/2.

³ Cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink en arseen.

Gezien de hierboven genoemde onzekerheden, ligt de onnauwkeurigheid van de hoeveelheden genoemd in Figuur 4.3 in de orde van 25% [30]. Op de consequenties van deze onzekerheidsmarge wordt later in dit MER teruggekomen, bij de beschrijving van de worst-case (hoofdstuk 5).

Klei voor keramische industrie

De eisen uit het Bouwstoffenbesluit gelden niet voor grond (klei) die in de keramische industrie wordt gebruikt. Door het bakproces worden verontreinigingen dusdanig vastgelegd in het product, dat uitloging van verontreinigingen minimaal is.

In de Afferdensche en Deestsche Waarden heeft sinds ca. 1850 fabricage van bakstenen plaatsgevonden. Uit historisch onderzoek blijkt dat in het overgrote deel van de uiterwaard reeds ontgrondingen hebben plaatsgevonden voor de winning van keramische klei. In deelgebied 4 loopt op dit moment nog een ontgrondingsvergunning ten behoeve van kleiwinning.

Uit het historisch onderzoek blijkt ook dat nog enkele percelen in de uiterwaard waarschijnlijk niet zijn ontgrond, namelijk in deelgebied 2 en 5. In combinatie met de beschikbare boorgegevens is een inschatting gemaakt van de hoeveelheid keramische klei die nog in de Afferdensche en Deestsche Waarden gewonnen zou kunnen worden [15]. De voorraad keramische klei wordt geschat tussen 15.000 en 35.000 m³ [18]. In het vervolg van dit MER is uitgegaan van een winbare hoeveelheid van 25.000 m³. In Figuur 4.3 is deze hoeveelheid opgenomen in de toepassing 'erosiebestendige klei' die 'indicatief schoon' is.

4.5.2. Vermarktbaarheid

Algemeen

Of de grond, die in principe civieltechnisch en milieuhygiënisch geschikt is, ook op economische wijze gewonnen en afgezet kan worden, hangt af van de wijze waarop de bouwstof in de uiterwaard voorkomt, de planning van infrastructurele werken en het aanbod van de bouwstof vanuit andere bronnen. In dit MER wordt er van uitgegaan dat grond die zowel als 'indicatief schoon' beoordeeld is, als geschikt is voor een civieltechnische toepassing, in principe vermarkt kan worden. Hierbij is tevens aangenomen dat geïnventariseerde partijen zand en klei afzonderlijk ontgraven kunnen worden. Dit is verdedigbaar gezien de lokale bodemopbouw, het detail van het ontwerp, de hoeveelheid bodemgegevens en het feit dat het grotendeels om een droge ontgraving gaat. Al met al komt naar verwachting ca. 290.000 m³ vermarktbaar grond vrij [18, 30].

Afzetmogelijkheden

Klei, erosiebestendig

In de Afferdensche en Deestsche Waarden ligt naar schatting ca. 35.000 m³ schone erosiebestendige klei (excl. keramische klei), die gebruikt kan worden bij dijkversterkingswerkzaamheden of het afdekken van verontreinigde grond/bodem. De specifieke erosiebestendige eigenschappen van deze bouwstof maken vervanging door andere, (goedkopere) materialen niet waarschijnlijk. In het kader van het project Ruimte voor de rivier zullen naar verwachting, naast allerlei rivierverruimende maatregelen, ook dijkversterkingen plaatsvinden. Waar precies en wanneer deze worden uitgevoerd is nog niet duidelijk. De waarde van de erosiebestendige klei uit de Afferdensche en Deestsche Waarden zal in hoge mate worden bepaald door de transportafstand naar de locatie van dijkversterking en de afstemming in de tijd tussen de herinrichting en de dijkversterking: wanneer tussentijdse opslag niet nodig is, drukt dat de kosten.

Ophoogzand en zand voor zandbed

In de provincie Gelderland wordt jaarlijks ca. 4 miljoen m³ ophoogzand gewonnen. Dit is in 2001 weliswaar opgelopen tot 8 miljoen m³, waarschijnlijk door de aanleg van de Betuweroute. Maar andere grotere infrastructurele werken, zoals de uitbreiding van rijksweg 12 en 15, staan pas gepland na 2010. Verder komt uit de inventarisatie voor de Nota ophoogzand 2001 naar voren dat er in de periode 2007-2010 reeds een overschot zal ontstaan op de regionale markt voor ophoogzand [15].

Daarnaast zal de vrijkomende grond voor deze toepassingen moeten worden getoetst volgens het Bouwstoffenbesluit. Dat brengt aanzienlijke kosten met zich mee.

Gezien de verwachtingen over het overmatige aanbod en de hoge keuringskosten is het zeer de vraag of dit zand met een positieve opbrengst op de markt kan worden afgezet [15].

In een voorzichtige schatting is in dit MER aangenomen dat maximaal de hoeveelheden die vallen in de categorie schoon, kunnen worden afgezet (128.000 + 102.000 m³).

Klei, keramisch

In de jaren '90 is de Nederlandse productie van keramische klei gehalveerd tot ca. 1 miljoen m³ per jaar. Desondanks is er een stagnatie ontstaan in de aanvulling van de voorraden voor de keramische industrie. Dat geldt in mindere mate voor het type keramische klei dat in de Afferdensche en Deestsche Waarden wordt aangetroffen (geel-brons bakkende klei).

De geschatte hoeveelheid keramische klei in de Afferdensche en Deestsche Waarden bedraagt minder dan 5% van de jaarlijkse Nederlandse behoefte. Van deze relatief geringe hoeveelheid mag worden verwacht dat deze tegen een redelijke prijs zonder al te veel problemen op de markt kan worden afgezet [15].

Conclusie

De behoefte aan ophoogzand en zand voor zandbed is beperkt; echter de hoeveelheden die vrijkomen zijn ook relatief klein. Bovendien wordt de uitvoering van de herinrichting vanwege de natuurregels

uitgesmeerd over meerdere jaren, waardoor deze grondstoffen verspreid in porties vrijkomen. Hierdoor is het aannemelijk dat de vrijkomende grondstoffen qua hoeveelheden in de markt opgenomen kunnen worden. Toch is het van tevoren moeilijk vast te stellen of daadwerkelijke afzet ook lukt. Dit hangt er in belangrijke mate van af of de herinrichting, waar de grond vrijkomt, en de werken waar de grondstoffen gebruikt zouden worden, qua planning op elkaar aansluiten. Sluiten de planningen niet op elkaar aan, dan is er tussenopslag nodig, hetgeen de opbrengsten van de grondstoffen drukt.

De markt voor erosiebestendige klei is lastig te peilen. De keramische klei is daarentegen weer makkelijker af te zetten.

4.6 Hergebruik buiten de Afferdensche en Deestsche Waarden

Grond die niet op de markt kan worden afgezet voor de doeleinden zoals beschreven in § 4.5, kan mogelijk nog wel worden hergebruikt als kwalitatief laagwaardige grondstof. Daarbij kan worden gedacht aan geluidswallen of het verondiepen van zandwinplassen (bijvoorbeeld binnendijs), of eventueel de afronding van de herinrichting van deelgebied 4. Vooraf dient dan de nieuwe functie van het gebied te zijn vastgelegd.

4.7 Samenvattende probleemstelling

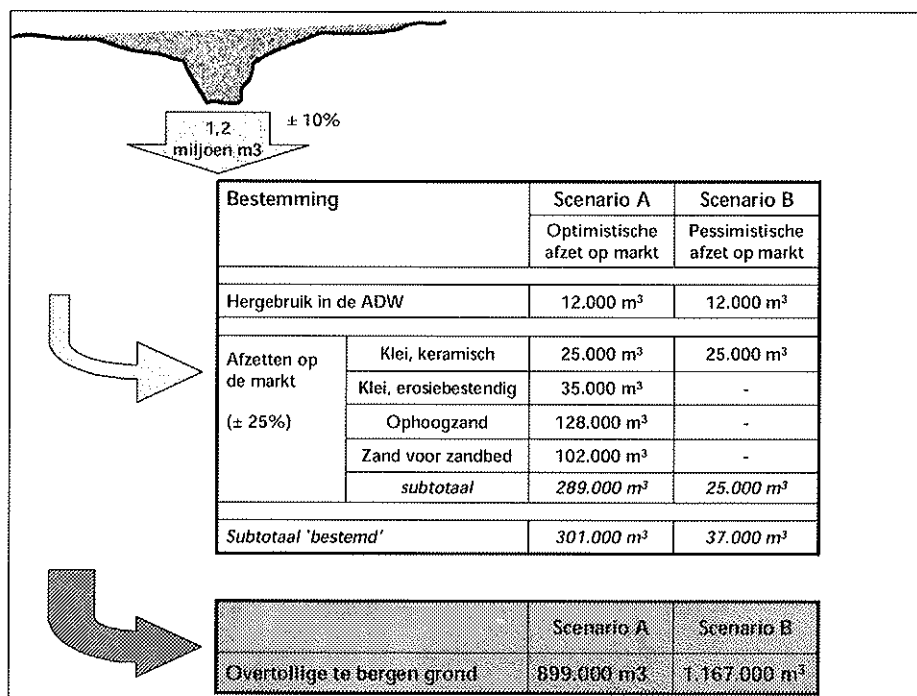
In Figuur 4.4 is samenvattend aangegeven hoeveel diffuus verontreinigde grond uit de herinrichting geen alternatieve bestemming heeft en moet worden geborgen. Die hoeveelheid varieert, afhankelijk van de uitgangspunten die worden gehanteerd. Er zijn 2 scenario's onderscheiden:

- In het optimistische scenario A is ervan uitgegaan, dat een deel van de vrijkomende grond op de markt kan worden afgezet, zoals is beschreven in § 4.5.
- In het pessimistische scenario B is ervan uitgegaan, dat het niet lukt om erosiebestendige klei, ophoogzand en zand voor zandbed op de markt af te zetten.

Alleen de afzetmogelijkheden voor keramische klei worden als gunstig ingeschat. In scenario B moet vrijwel alle vrijkomende grond als overtollig worden beschouwd.

Figuur 4.4

Probleemstelling: overtollige hoeveelheid te bergen grond



Alternatieven

5. Alternatieven

5.1 De alternatieven op hoofdlijn

5.1.1. Inleiding

In de Startnotitie [14] is op hoofdlijn reeds aangegeven welke alternatieven voor het bergen van de overtollige grond in het MER onderzocht zullen worden. Tijdens de voorbereiding van dit MER zijn geen wezenlijk andere alternatieven toegevoegd, of alternatieven afgefallen. Het gaat in dit MER dus om de volgende alternatieven:

1. Afvoeren van klasse 3-4 naar een bestaande berging in de omgeving van de uiterwaard;
2. Bergen in de bestaande zandwinplas;
3. Bergen in een nog te graven put, in combinatie met delfstoffenwinning.

Daarbij wordt ook ingegaan op de benadering van de worst-case.

Wel zijn de inzichten in de hoeveelheid te bergen grond, de kwaliteit ervan en de bergingscapaciteit van de zandwinplas gewijzigd. De opzet van de alternatieven is dezelfde gebleven als in de Startnotitie, maar de verdeling van de grondstromen over de verschillende bestemmingen is aangepast. Belangrijke gewijzigde inzichten zijn:

- ***Totale hoeveelheid vrijkomende grond***
De hoeveelheid vrijkomende grond is ca. 1,2 miljoen m³. Dat is ca. 0,5 miljoen m³ meer dan waar in de Startnotitie vanuit is gegaan.
- ***Hoeveelheid vrijkomende klasse 3-4 grond***
In de Startnotitie is voor het nulalternatief aangenomen dat alle klasse 3-4 grond afgevoerd wordt naar een bestaand depot in de omgeving van de uiterwaard. In de Startnotitie is dat een zeer aanzienlijk deel van de vrijkomende grond. De hoeveelheid vrijkomende klasse 3-4 grond is echter gebleken aanzienlijk minder te zijn dan in de Startnotitie werd aangenomen. Dat betekent dat veel minder grond wordt afgevoerd naar het bestaande depot en veel meer grond in de bestaande zandwinplas moet worden geborgen. Hiermee lijkt het nulalternatief qua grondstromen sterk op het alternatief Bergen in bestaande zandwinplas.
- ***Bergingscapaciteit bestaande zandwinplas***
De capaciteit van de bestaande zandwinplas blijkt bij nader onderzoek beduidend minder te zijn dan in de Startnotitie is aangenomen. De plas heeft onvoldoende capaciteit om alle overtollige grond in te bergen. Indien ervoor wordt gekozen de bestaande plas als berging te gebruiken, zal dus nog een aanvullende bestemming moeten worden gevonden.

5.1.2. Belangrijkste kenmerken van de alternatieven

Alvorens de alternatieven verder uit te werken, zijn in Tabel 5.1 de belangrijkste kenmerken ervan schematisch weergegeven.

Het gaat in dit hoofdstuk 5 om de basisuitwerking van de alternatieven. Van deze basisuitwerking zijn de (milieu)effecten bepaald.

In hoofdstuk 14 wordt vervolgens apart ingegaan op een aantal optimalisaties en de consequenties daarvan. In 0 wordt nader ingegaan op de ontwikkeling van de alternatieven en de gebruikte invoergegevens.

Tabel 5.1

Alternatieven in schema, basisuitwerking

Alternatief	Afzet op de markt	Bergen in Afferdensche en Deestsche Waarden		Naar bestemming buiten projectgebied	
	Scenario	Hoeveelheid	Kwaliteit	Hoeveelheid	Kwaliteit
1 Afvoeren klasse 3-4 (nul-alternatief)	A: optimistisch (ca. 0,29 miljoen m ³)	Ca. 0,52 miljoen m ³	alleen klasse 0-2	Ca. 0,25 miljoen m ³ Kaliwaal Ca. 0,12 miljoen m ³ elders hergebruiken	klasse 3-4 klasse 0-1
2 Bergen in bestaande zandwinplas	A: optimistisch (ca. 0,29 miljoen m ³)	Ca. 0,52 miljoen m ³	vooral klasse 2-4	Ca. 0,37 miljoen m ³ elders hergebruiken	klasse 0-1 en (2)
3 Winnen en bergen (omputten)	B: pessimistisch (ca. 0,025 miljoen m ³)	Ca. 1,16 miljoen m ³	alle kwaliteiten: klasse 0-4	--	--

Afzet op de markt en wat er overblijft om te bergen

Zowel in alternatief 1 als 2 is uitgegaan van een optimistische afzet van grondstoffen op de markt. Het gaat om een relatief schoon deel van de vrijkomende grond die bovendien civieltechnisch geschikt is. Die grond hoeft dus niet te worden geborgen.

In alternatief 3 is ervan uitgegaan dat afzet van grondstoffen op de markt niet of nauwelijks lukt. Vrijwel alle grond moet dus worden geborgen.

Wat er gebeurt met de klasse 3-4 grond

Alleen in alternatief 1 wordt de vrijkomende klasse 3-4 grond naar een berging *buiten* de Afferdensche en Deestsche Waarden gebracht. Dit alternatief wordt daarom als het nulalternatief beschouwd.

In de alternatieven 2 en 3 wordt de klasse 3-4 grond in de Afferdensche en Deestsche Waarden geborgen.

Wat er gebeurt met wat dan nog over is

In alternatief 1 wordt – dus ná vermarkten en ná afvoer van klasse 3-4 grond – van de vrijkomende grond die dan over is, een deel van de grond in de Afferdensche en Deestsche Waarden geborgen (ca. 0,52 miljoen m³). Het gaat om het minst schone deel. Omdat de bergingscapaciteit van de zandwinplas beperkt is (zie ook § 5.4.3), zal in alternatief 1 voor een vrij aanzienlijk deel van de vrijkomende grond

toch nog een bestemming buiten de Afferdensche en Deestsche Waarden gevonden moeten worden. Hiervoor is nog geen concrete locatie voorhanden.

In alternatief 2 wordt ook de zandwinplas gebruikt voor het bergen van de grond. Echter, in alternatief 2 vindt een iets andere verdeling van de grond over de bestemmingen plaats. In alternatief 2 wordt hetzelfde deel van de grond op de markt afgezet, maar de klasse 3-4 grond wordt mee geborgen in de zandwinplas. Dit wordt aangevuld met de minst schone grond die nog over is. Ook in alternatief 2 blijft dan een vrij aanzienlijk deel over dat een bestemming buiten de uiterwaard moet krijgen.

Naarmate de afzet van grondstoffen op de markt tegenvalt, blijft er meer grond over en zal dus ook meer grond buiten de uiterwaard een bestemming moeten krijgen.

In alternatief 3 is uitgegaan van een pessimistische afzet van grondstoffen op de markt, dat wil zeggen dat afzet niet of nauwelijks lukt. De klasse 3-4 grond wordt *niet* naar elders afgevoerd. Dat betekent dat vrijwel alle vrijkomende grond in de Afferdensche en Deestsche Waarden moet worden geborgen (ca. 1,2 miljoen m³). De grootte van de nieuw te graven put wordt afgestemd op deze hoeveelheid. Hiermee beschrijft Alternatief 3 de maximale hoeveelheid grond die in de Afferdensche en Deestsche Waarden moet worden geborgen.

5.2 Kwaliteit van de te bergen grond

De kwaliteit van de grond die in de Afferdensche en Deestsche Waarden wordt geborgen, varieert per alternatief. Van alle vrijkomende grond is per alternatief een verschillende selectie gemaakt [17].

Alternatief 1

In dit alternatief wordt een bepaalde deelstroom geborgen in de Afferdensche en Deestsche Waarden.

- Van alle vrijkomende grond wordt een relatief schoon deel van de grond afgezet op de markt. Daarnaast wordt het meest verontreinigde deel (klasse 3-4) afgevoerd naar een bestaand depot. Al deze grond hoeft dus niet te worden geborgen.
- Van de dan resterende grond wordt het meest verontreinigde deel geborgen in de Afferdensche en Deestsche Waarden (klasse 1 en 2).
- (Voor het relatief schone restant moet een andere bestemming buiten de Afferdensche en Deestsche Waarden worden gevonden bij gebrek aan bergingscapaciteit.)

Dit betekent dat in alternatief 1 zo een matig vervuilde kwaliteit grond overblijft die wordt geborgen in de zandwinplas (zie Tabel 5.2, kolom 1).

Alternatief 2

Ook dit alternatief wordt een bepaalde deelstroom geborgen in de Afferdensche en Deestsche Waarden.

- Ook in dit alternatief wordt van alle vrijkomende grond een relatief schoon deel van de grond afgezet op de markt.

- Van de dan resterende grond wordt het meest verontreinigde deel geborgen in de Afferdensche en Deestsche Waarden. Dat is dus inclusief de klasse 3-4 grond.
- (Voor het relatief schone restant moet een andere bestemming buiten de Afferdensche en Deestsche Waarden worden gevonden bij gebrek aan bergingscapaciteit.)

In alternatief 2 is de kwaliteit van de te bergen grond slechter dan in alternatief 1, omdat alle klasse 3-4 grond er onderdeel van uitmaakt (zie Tabel 5.2, kolom 3).

Alternatief 3

In alternatief 3 wordt alle vrijkomende grond (inclusief klasse 3-4) geborgen. Dat mengsel levert een kwaliteit grond die tussen alternatief 1 en 2 in ligt (zie Tabel 5.2, kolom 5).

In Tabel 5.2 is per alternatief getalsmatig aangegeven welke kwaliteit de grond heeft die in de Afferdensche en Deestsche Waarden wordt geborgen [17]. De getallen in de *groene* kolommen geven de kwaliteit van de te bergen grond aan die is gebruikt voor de verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater.

Ter vergelijking is in Tabel 5.2 ook een aantal normen opgenomen. Bij de getallen over kwaliteit van de grond gaat het om de *gestandaardiseerde* gehalten; die kunnen rechtstreeks worden vergeleken met de normen.

Het volgende is in de tabel aangegeven:

- Het HVN geeft de kwaliteit aan van het slib dat op dit moment in de uiterwaarden wordt afgezet; het geeft dus het achtergrondniveau aan. De gehalten in de te bergen grond die in rood zijn aangegeven, overschrijden het HVN. In Tabel 5.2 is alleen het HVN50 opgenomen (niet HVN90). Het HVN50 mag worden vergeleken met de *gemiddelde* gehalten in de te bergen grond.
- Het MTR als norm is bedoeld om ecosystemen voldoende te beschermen tegen de negatieve invloed van verontreinigingen (95% beschermingsniveau). Wanneer de gehalten van stoffen in sediment (grond) lager zijn dan het MTR worden de effecten op het ecosystemen als acceptabel beschouwd. Gehalten in de te bergen grond in Tabel 5.2 die zijn voorzien van een '!' overschrijden niet alleen het HVN maar ook het MTR.
- De toetsingswaarde is van belang voor het bepalen van de m.e.r.-plicht. Wanneer meer dan 500.000 m³ van de te bergen grond een kwaliteit boven de toetsingswaarde (klasse 3 of 4) heeft, is er sprake van m.e.r.-plicht. Dit is in paragraaf 1.2 toegelicht.
- De getallen die horen bij de I-waarde (interventiewaarde) geven het niveau weer, waarbij gesproken wordt over ernstige verontreiniging. In het nieuwe beleid dat ontwikkeld wordt in het kader van Grond en Bagger krijgen deze normen een (andere) betekenis met betrekking tot het hergebruiken van grond. Dit beleid wordt waarschijnlijk in juni 2006 vastgesteld. Wanneer de gemiddelde kwaliteit van de te bergen grond lager is dan de I-waarde, kan de grond worden hergebruikt. Ligt de gemiddelde kwaliteit boven de I-waarde, dan moet de grond worden afgevoerd naar een stortplaats met een Wm-vergunning of de nieuwe berging wordt beschouwd

als een inrichting in het kader van de Wm. In dit MER is de I-waarde per stof alleen ter illustratie opgenomen; ze zijn niet bepalend geweest voor de bestemming van de vrijkomende grond. In dit MER wordt de berging beschouwd als een inrichting in het kader van de Wm.

Normen				Stof	Alternatieven					
I-waarde	Toetsings MTR	HVN50			1	2	3			
-waarde	sediment				Afvoeren	Bergen in bestaande	Winnen en bergen			
(Klasse 2-3 grens)					klasse 3-4	zandwinplas				
					n = 196	n = ca. 240	n = 496			
					(mg/kg)					
					Gemid.	90-perc.	Gemid.	90-perc.	Gemid.	90-perc.
					kolom					
					(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
12	7,5	12	1,3	Cd	1,2	2,5	2,2	4,4	1,5	3,9
10	1,6	10	0,5	Hg	0,5	1,2	1,1	2,5	0,7	2,3
190	90	73	56	Cu	33	60	54	108	39	90
720	720	620	340	Zn	211	454	351	745	258	674
380	380	380	64	Cr	46	81	76	138	58	118
55	55	55	12	As	16	27	24	49	19	42
1000	30	4	7	PCB52	6	14	17	52	12	28
(ΣPCB)	30	4	17	PCB153	16	37	34	84	23	70
49	10	Ind	4	Som PAK10	2	5	5	11	3	10
som	som	0,1	Som	Naf						
som	som	0,1	Som	Ant						
som	som	0,5	Som	Fen						
som	som	3	Som	Flu						
som	som	3	Som	BaP						
30	20	5	20	HCB	18	39	32	73	21	69

Som: er is alleen sprake van een norm voor de somparameter.

Tabel 5.2

Samenvatting kwaliteit te bergen
uiterwaardengrond per alternatief
(gestandaardiseerde gehalten)

(In 0 zijn, ter vergelijking, ook de *gemeten* gehalten opgenomen.)

De overschrijdingen van normen in de te bergen grond zijn gebruikt voor het selecteren van de stoffen waarmee de effecten op grond- en oppervlaktewater zijn bepaald. De selectie van stoffen is nader toegelicht in de desbetreffende hoofdstukken. De gehalten van de stoffen in de te bergen grond is de basis voor de effectbepaling.

5.3 Andere uitgangspunten voor de alternatieven

De alternatieven zijn in de paragrafen hierna verder uitgewerkt. Bij het uitwerken van de alternatieven is een aantal uitgangspunten gehanteerd, die in deze paragraaf aan bod komen.

5.3.1. Herkomst te bergen grond

In de putten in de Afferdensche en Deestsche Waarden – de bestaande plas of een nieuw te graven put – wordt alleen grond uit de herinrichting geborgen [19]. Dit betekent dat de berging in de Afferdensche en Deestsche Waarden niet wordt gebruikt voor het bergen van grond afkomstig van elders.

5.3.2. Huidige sliblaag in bestaande zandwinplas

In de bergingsalternatieven is ervan uitgegaan dat de sliblaag die nu in de bestaande zandwinplas ligt, blijft liggen. Tijdens het al eerder genoemde bodemonderzoek zijn ook metingen in de zandwinplas gedaan. In Tabel 5.3 is voor verschillende stoffen het gemiddelde gehalte in de huidige sliblaag weergegeven [33]. De gehalten in de middenlaag zijn van belang voor de verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater (groene kolom); die in de toplaag voor de ecotoxicologische effecten. Wanneer de gehalten de I-waarde overschrijden, dient nader onderzocht te worden of er sprake is van onacceptabele risico voor het milieu (het saneringstraject in het kader van de Wbb). De gehalten in de toplaag zijn voor alle stoffen lager dan de gehalten in de middenlaag. Hieraan kan men zien dat het meer vervuilde sediment dat de afgelopen decennia is afgezet inmiddels wordt afgedekt door schoner sediment.

Tabel 5.3

Kwaliteit van de huidige sliblaag in de bestaande zandwinplas (gestandaardiseerde gehalten)

Normen				Stof	Sliblaag in bestaande zandwinplas	
Interventie-waarde	Toetsings-waarde (klasse 2-3 grens)	MTR sediment	HVN50		middenlaag	toplaag
(mg/kg)					(mg/kg)	
					gem.	gem.
12	7,5	12	1,3	Cd	2,6	1,5
10	1,6	10	0,5	Hg	1,2	0,5
190	90	73	56	Cu	64	49
720	720	620	340	Zn	392	312
380	380	380	64	Cr	88	63
55	55	55	12	As	17	12
ΣPKB 1000	30	4 (µm)	7	PCB52	51	49
	30	4 (µm)	17	PCB153	50	42
49	10	Ind	4	Som PAK10	6,6	5
30	20	5	20	HCB	33	24

In Figuur 5.1 is die kwaliteit, per uitgevoerde boring, nog eens gevisualiseerd. Daarin zijn de verontreinigingsklassen bepaald met behulp van TOWABO (applicatie voor het beoordelen en toetsen van kwaliteitsgegevens van waterbodems; Rijkswaterstaat RIZA).

.....

Figuur 5.1

Dikte van de sliblaag in de zandwinplas
[30]

Voor figuur : zie bijlagen.

Zoals later bij de beschrijving van de effecten op het grondwater zal blijken, is de kwaliteit van de sliblaag in de bestaande zandwinplas mede bepalend voor de verontreiniging van het grondwater. In hoofdstuk 14 wordt nader ingegaan op het verwijderen van de sliblaag.

5.3.3. Uitlevering / inklinking

Bij het bepalen van de hoeveelheid grond, die in de verschillende stortlocaties kan worden geborgen, speelt het proces van uitlevering en inklinking een belangrijke rol. Uitlevering is de volumevermeerdering van de grond door het ontgraven en transporteren van de grond. Inklinking is de volumevermindering door het omgekeerde proces nadat de grond is geborgen.

In zijn algemeenheid kan worden aangenomen dat grond, die mechanisch (met een kraan) wordt ontgraven en vervolgens los wordt gestort een volumevermeerdering ondergaat van ca. 10%. Deze uitleveringsfactor is bepaald aan de hand van ervaringscijfers en afgeleid uit de literatuur [3], [8].

Nadat de grond is geborgen, zal de grond consolideren en inklinken. Door de relatief grote laagdikte, waar het in dit MER om gaat, zal het inklinken naar verhouding groot zijn. De fasering van de uitvoering heeft bovendien een gunstig effect op het inklinkproces. De uitlevering zal teniet worden gedaan en de oorspronkelijke (in situ) dichtheid vóór ontgraving zal weer worden bereikt.

Dit betekent, dat het te bergen volume uit de herinrichting dat is berekend met de digitale bodematlas, rechtstreeks de capaciteit is die de stortlocatie moet hebben.

5.3.4. Werkvolgorde

De herinrichting, en dus de afvoer van grond naar de berging, zal per deelgebied plaatsvinden. Met andere woorden, eerst wordt een deelgebied in zijn geheel afgewerkt, voordat aan het volgende deelgebied wordt begonnen. De werkvolgorde is zo gekozen, dat wanneer een deelgebied klaar is, er daarna niet meer met materieel doorheen gereden hoeft te worden voor de inrichting van een ander deelgebied. Deze manier van werken is bedoeld om de verstoring van flora en fauna zoveel mogelijk te beperken.

5.3.5. Uitvoeringsperiode

De Flora- en Faunawet schrijft voor dat de verstoring van beschermde diersoorten moet worden voorkomen. Omdat in de Afferdensche en Deestsche Waarden zowel beschermde broed- als trekvogels voorkomen, legt dit beperkingen op aan de periode in het jaar dat de uitvoering van de herinrichting en het storten van grond plaats mag vinden.

Verstoring van broedvogels kan optreden in de periode 1 april-15 juli; verstoring van trekvogels in de periode 15 december – 1 april. In dit MER is ervan uitgegaan beide groepen vogels geheel te ontzien. Daarom is uitgegaan van een werkperiode van 5 maanden per jaar, in de periode 15 juli – 15 december, waarin dus geen sprake van verstoring zal zijn.

Als gevolg van deze beperking zal, gedurende de totale uitvoeringsperiode, ieder jaar materieel naar en van de uiterwaard moeten worden gebracht.

5.3.6. Te gebruiken materieel

De hinder tijdens de inrichtingswerkzaamheden wordt zoveel mogelijk beperkt. Dat betekent dat zo min mogelijk materiaal met vrachtwagens de uiterwaard *in of uit* zal worden gereden. Zoveel mogelijk transport zal plaatsvinden met schepen over het water of eventueel met persleidingen. Binnen de uiterwaard wordt wel met vrachtwagens gereden.

Bij de berekening van de geluidhinder is uitgegaan van modern relatief stil materieel, dat ruimschoots beschikbaar is. Uitgegaan is van de bronvermogens in Tabel 5.4. Bij sommige onderdelen, zoals de zeefinstallatie en de zandzuiger, is het mogelijk nog 'stiller' materieel in te zetten.

Tabel 5.4

Gehanteerde bronvermogens materieel

Type materieel	Bronvermogen (L _{WA} in dB(A))
Graafmachine	106
Shovel/bulldozer	106
Vrachtverkeer met 10 km/uur in werkgebied	104
Vrachtverkeer met 30 km/uur op openbare weg	106
Schip	112
Zeefinstallatie	107
Zandzuiger, grondpers	109
Boosterstation	105
Retourpomp	105

5.3.7. Tijdelijke voorzieningen met waterstandverhogend effect
Gedurende de uitvoering van de herinrichting zullen tijdelijke voorzieningen zoals gronddepots tijdens hoogwaterperiodes voor een (klein) opstuwend effect van de waterstanden zorgen. Dat is geen probleem zolang de rivierafvoer onder de maatgevende afvoer blijft. De kans dat de maatgevende afvoer zich voordoet is

aanwezig, maar is 'slechts' 1/1250 per jaar. Tijdelijke grondopslag op het hoogwatervrije terrein levert ook geen probleem op. Tijdelijke gronddepots zijn nodig wanneer de logistiek van het ontgraven en afvoeren van de grond niet precies op elkaar aansluit. Gestreefd zal worden die logistiek zo nauwsluitend mogelijk te maken, zodat tijdelijke grondopslag tot een minimum beperkt kunnen blijven.

5.3.8. Onderhoud en nazorg

Er wordt van uitgegaan dat het onderhoud aan en de nazorg van de berging, nadat de herinrichting gereed is, tot een acceptabel minimum kan worden beperkt. Dit betekent dat op de langer termijn geen activiteiten voorzien worden die effecten op het milieu veroorzaken.

5.4 Alternatief 1: Afvoeren klasse 3-4 (Nulalternatief)

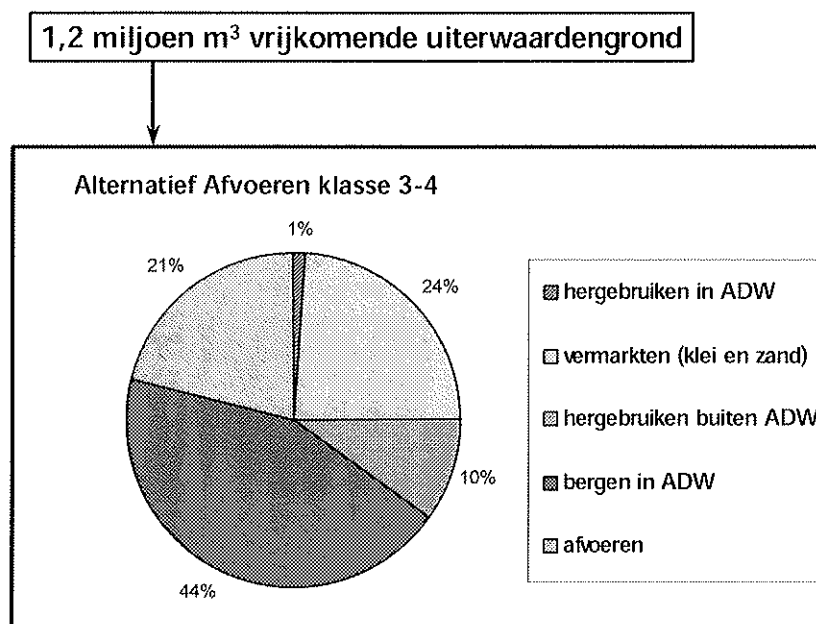
5.4.1. Algemeen

In dit alternatief wordt in de eerste plaats de meest vervuilde grond (klasse 3-4) afgevoerd naar een bestaand depot. Alhoewel met de bodematlas berekend is dat 120.000 m³ aanwezig is in de herinrichting, zal – vanwege het verspreid voorkomen van de grond – bij het ontgraven naar verwachting 250.000 m³ vrijkomen en afgevoerd worden.

Verder is uitgegaan van het optimistische scenario wat betreft de afzet van grondstoffen op de markt, zodat zo min mogelijk overtollige grond overblijft. Dat betekent dat in totaal nog 0,7 miljoen m³ overtollige grond een bestemming moet krijgen (zie ook Figuur 5.2).

Figuur 5.2

Grondstromenplan voor diffuus verontreinigde grond bij het nulalternatief: Afvoeren klasse 3-4 [18]



Van deze resterende overtollige grond wordt het relatief verontreinigde deel geborgen in de bestaande zandwinplas, totdat deze geheel is gevuld (500.000 m³) en afgedekt met een leeflaag (20.000 m³). Voor

de resterende minder verontreinigde grond is binnen de uiterwaard geen ruimte en moet een andere oplossing buiten de Afferdensche en Deestsche Waarden worden gevonden (120.000 m³). Wanneer de afzet van grondstoffen op de markt tegenvalt, zal voor navenant meer grond een oplossing buiten de Afferdensche en Deestsche Waarden moeten worden gevonden.

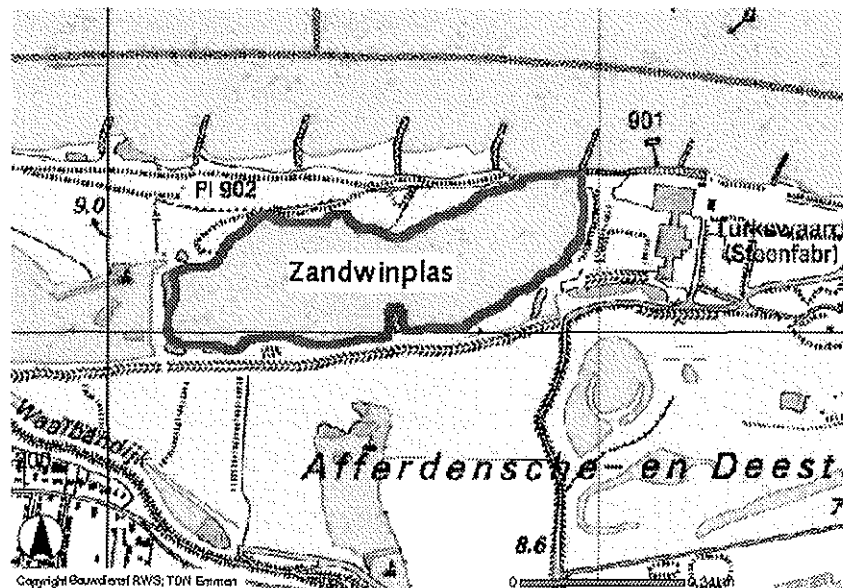
5.4.2. Locatie

Binnen de Afferdensche en Deestsche Waarden wordt de overtollige grond geborgen in de bestaande zandwinplas. Deze ligt dicht langs de Waal en direct ten westen van het steenfabrieksterrein Turkswaard een voormalige zandwinplas (Figuur 5.3).

Deze plas is in de periode '70-'90 ontstaan door de winning van zand en grind. De plas heeft een oppervlakte van ca 25 ha. De plas wordt aan de westzijde door een smalle dam gescheiden van de naastliggende plassen. In de noordoost hoek staat de zandwinplas, over een drempel heen, in open verbinding met de Waal. Na afronding van de herinrichting wordt deze verbinding afgesloten met een oeverrand.

Figuur 5.3

Ligging bestaande zandwinplas



5.4.3. Bergingsvolume

Volumeschatting ten behoeve van de Startnotitie

Tijdens het opstellen van de Startnotitie [14] is een ruwe schatting gemaakt van het bergingsvolume van de zandwinplas. Destijds is op deze locatie een vergunning afgegeven voor de winning van 2 miljoen m³ delfstoffen. Aangenomen is dat de zandwinplas, wanneer deze weer tot het omringende maaiveld gevuld zou worden, ongeveer dit bergingsvolume moet hebben. Uit de herinrichting zou in totaal 700.000 m³ grond vrijkomen. Geconcludeerd is in de Startnotitie dat de plas voldoende ruimte zou hebben om alle grond in te bergen. Dat zou ook nog gelden als de plas niet geheel tot maaiveld wordt gevuld.

Volumebepaling ten behoeve van het MER

Het bergingsvolume van de zandwinplas wordt bepaald door:

- de omvang en diepte van de plas
- het niveau tot waar de plas mag worden opgevuld.

Omvang en diepte

Ten behoeve van het MER zijn bestaande gegevens over de diepte van de zandwinplas opgevraagd bij de Adviesdienst Geo-informatie en ICT van Rijkswaterstaat. De diepte van de plas varieert van -2 m tot -18 m ten opzichte van NAP.

Daarnaast heeft zich in de loop der jaren, na beëindiging van de zandwinning, op de bodem van de zandwinplas een sliblaag afgezet. Tijdens het al eerder genoemde bodemonderzoek zijn ook metingen in de zandwinplas gedaan. Daaruit kan worden afgeleid dat de dikte van de sliblaag varieert van ca. 0,5 tot 6 á 8 m (zie ook Figuur 5.1).

De bovenste laag van dit slibpakket bestaat over het algemeen uit een niet-geconsolideerde, yoghurtachtige substantie. Als gevolg van het vullen van de plas met uiterwaardgrond zal de sliblaag consolideren en inklinken. Door de inklinking zal het bergingsvolume van de plas weliswaar toenemen, maar het is lastig om die toename te kwantificeren. Voor de bepaling van het bergingsvolume van de plas is daarom gerekend tot aan deze sliblaag; met andere woorden de inklinking is *niet* meegerekend. Een ruwe schatting geeft aan dat het wel meerekenen van de inklinking maximaal 15.000 m³ extra bergingsvolume zou opleveren.

Vulniveau

De zandwinplas mag worden gevuld tot NAP -0,5 m; dat is globaal een 0,5 m lager dan de bodem van de Waal. De plas mag niet zover worden opgevuld dat de doorstroming van de heringerichte uiterwaard bij extreem hoge waterstanden wordt belemmerd en de verlaging van de maatgevende hoogwaterstanden (MHW's) die door de herinrichting wordt bereikt, weer deels teniet wordt gedaan.

Met behulp van hydraulische berekeningen is nagegaan wat de invloed van het vulniveau van de plas is op de doorstroming. Als uitgangspunt is gehanteerd dat de verhoging van de MHW's als gevolg van het vulniveau van de plas niet meer mag bedragen dan 1 mm en dat er,

nagenoeg, geen geborgen grond uit de plas mag eroderen. Uit de berekeningen volgt dan een maximaal vulniveau van NAP -0,5 m [21].

Op een diepte van NAP -0,5 m heeft de plas een oppervlakte van ca. 10 ha. Op maaiveldniveau is de oppervlakte van de plas groter, namelijk 25 ha. Dit komt door de schuine taluds van de plas; hoe hoger in de plas, hoe groter het oppervlak.

Bergingsvolume

Uitgaande van de dieptepeilingen van de plas (minus de dikte van de sliblaag) en een vulniveau van NAP -0,5 m [21] is met behulp van het GIS-model het bergingsvolume van de zandwinplas berekend. Dit volume bedraagt 520.000 m³ [30].

5.4.4. Hoeveelheid en kwaliteit van te bergen grond
Het gehele bergingsvolume van 520.000 m³ van de zandwinplas zal worden gebruikt. De niet bruikbare grond wordt ongescheiden in de bestaande zandwinplas geborgen.

Alle roofgrond zal in de plas worden geborgen. Dit is de bovenste laag van de ontgraving met daarin gras(zoden) e.d. met een laagdikte van ca. 0,4 m. De roofgrond is niet geschikt voor civieltechnische toepassingen vanwege het hoge humusgehalte. De roofgrond is ingedeeld in categorie 1/2 wat betreft het Bouwstoffenbesluit. Het totale volume is 210.000 m³.

In de resterende bergingscapaciteit van de plas (ca. 290.000 m³) zullen de relatief meest verontreinigde lagen uit de vier deelgebieden worden geborgen. Deze grond bevindt zich direct onder de roofgrond en heeft een dikte van maximaal enkele meters. De grond is licht verontreinigd en is niet geschikt voor specifieke civieltechnische toepassingen.

De stort wordt beëindigd met het bergen van de diepere lagen uit deelgebied 3. Dit materiaal voldoet aan de ABR-optie 'bodem blijft bodem' en kan dus gebruikt worden als afdeklaag. Gezien het opvulniveau van de plas is erosie verwaarloosbaar [21, 24].

Tijdens het graven worden vermarktbaar en herbruikbaar partijen grond zoveel mogelijk apart gehouden en afgevoerd. Dit geldt ook voor de klasse 3-4 grond; deze is o.a. afkomstig uit deelgebied 1 en de zandvang.

Alle hoge opgaande begroeiing, zoals bomen en struiken, wordt niet geborgen. Deze wordt gekapt en per vrachtauto apart afgevoerd naar buiten de uiterwaard.

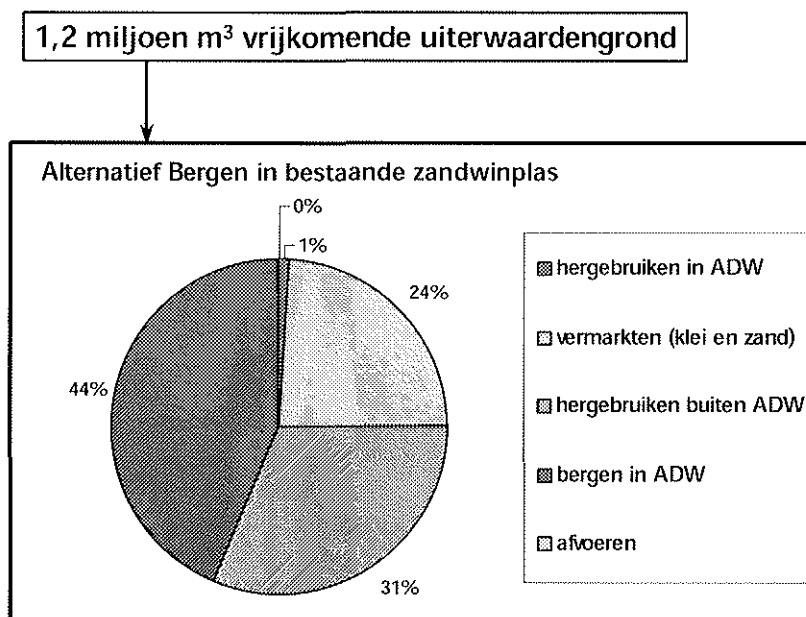
5.5 Alternatief 2: Bergen in bestaande zandwinplas

5.5.1. Algemeen

In dit alternatief is, evenals in alternatief 1, uitgegaan van het optimistische scenario wat betreft de afzet van grondstoffen op de markt, zodat zo min mogelijk overtollige grond overblijft (Figuur 5.4).

Figuur 5.4

Grondstromenplan voor diffuus verontreinigde grond bij het alternatief: bergen in bestaande zandwinplas [18]



In dit alternatief is ervan uitgegaan dat de meest verontreinigde grond in de bestaande zandwinplas wordt geborgen en als laatste een afdeklaag wordt aangebracht, zoals hierboven beschreven.

In dit alternatief wordt de klasse 3-4 grond niet apart afgevoerd, maar deze wordt in de zandwinplas geborgen. De grond die in de zandwinplas wordt geborgen is daardoor gemiddeld meer verontreinigd dan de te bergen grond in alternatief 1 (nulalternatief).

Voor de overige minder verontreinigde grond (ca. 0,4 miljoen m³) moet een andere oplossing worden gevonden.

5.5.2. Locatie

Locatie en bergingsvolume komen overeen met alternatief 1 (§ 5.4.2 en 5.4.3).

5.5.3. Hoeveelheid en kwaliteit van te bergen grond

De hoeveelheid grond die in de bestaande zandwinplas wordt geborgen, komt overeen met alternatief 1.

Echter, omdat de klasse 3-4 grond niet naar een bestaand depot wordt gebracht maar in de zandwinplas wordt geborgen, heeft de grond die in de bestaande zandwinplas wordt geborgen een enigszins slechtere kwaliteit, zie ook Tabel 5.2.

Uit Tabel 5.2 is op te maken dat de grond die geborgen wordt in het alternatief "bergen in de bestaande zandwinplas" het meest verontreinigd is op basis van zowel de gemiddelde als de 90-percentiele waarden. De 90-percentiele waarde van koper, zink, PCBs en PAK overschrijden de toetsingswaarde. Alleen voor zink is sprake van een overschrijding van de interventiewaarde (klasse 4).

5.6 Alternatief 3: Winnen en bergen (omputten)

5.6.1. Algemeen

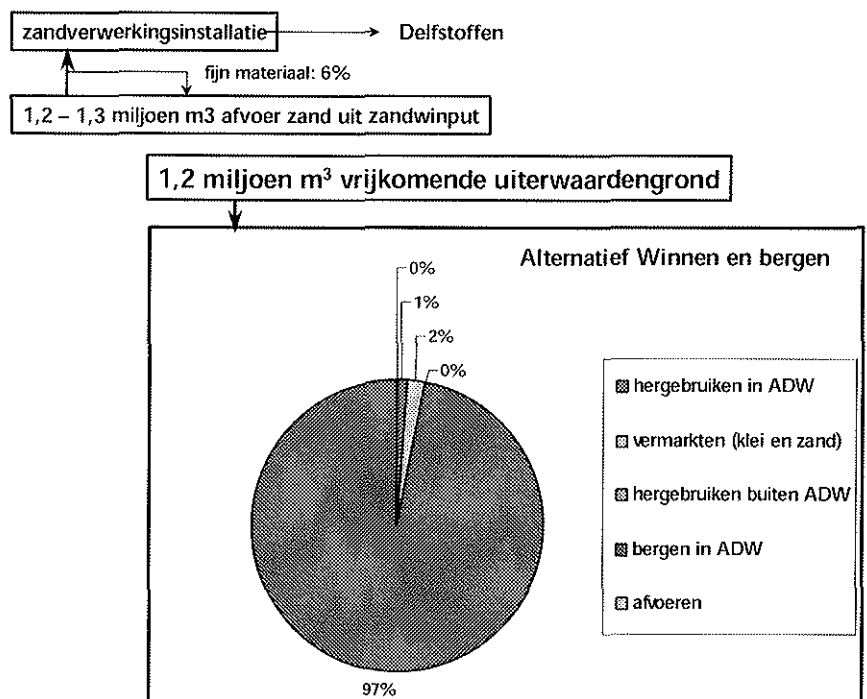
In dit alternatief wordt in de uiterwaard eerst een nieuwe zandwinput gegraven. De vrijkomende delfstoffen kunnen op de markt worden afgezet, de vrijkomende grond wordt geborgen in de put (zie ook Figuur 5.5).

De nieuwe put krijgt een omvang die is afgestemd op de hoeveelheid te bergen overtollige grond uit de herinrichting. Dat houdt in dat de put niet te groot mag worden; de put moet geheel tot het vereiste niveau kunnen worden gevuld. Het is niet de bedoeling dat er na afloop een te diepe plas achterblijft.

Omdat er rond de afzet van grond, die uit de herinrichting vrijkomt, de nodige onzekerheden bestaan, is in dit alternatief uitgegaan van het pessimistische scenario. Dat betekent dat nagenoeg alle grond (ca. 1,2 miljoen m³), die vrijkomt uit de herinrichting, als overtollige grond in de nieuwe put moet worden geborgen.

Figuur 5.5

Grondstromenplan voor diffuus verontreinigde grond bij het alternatief: Bergen en winnen (omputten) [15, 18]



5.6.2. Locatie en bergingsvolume

De locatie van de nieuwe put kan in principe vrij binnen de Afferdensche en Deestsche Waarden worden gekozen. De beste locatie wordt bepaald door:

- De samenstelling van de delfstoffen in de ondergrond;
- De mogelijkheden voor de aanvoer van het benodigde materieel en de afvoer van de gewonnen delfstoffen;
- De benodigde omvang van de put;
- Andere factoren.

Samenstelling van de delfstoffen in de ondergrond

In het bovenrivierengebied, waartoe ook de Afferdensche en Deestsche Waarden behoren, bestaan de diepere grondlagen veelal uit grovere, grindhoudende zanden. Deze zanden zijn na bewerking tot industriezand o.a. toepasbaar als toeslagmateriaal in beton- en metselspecies. Deze grondstoffen kunnen dus in principe op de markt worden afgezet.

Op grond van een eerdere verkenning [2][2], kennis van verschillende partijen (waaronder ontgronders) en aanvullend grondonderzoek in het kader van dit MER [30] is bepaald waar het beste nieuwe delfstoffen kunnen worden gewonnen. Omdat uit de eerdere verkenning reeds is gebleken, dat deelgebied 2 het meest in aanmerking komt, is het aanvullend grondonderzoek en de situering van de omputlocatie in dit MER beperkt tot dit deelgebied.

De opbouw van de ondergrond in deelgebied 2 is niet uniform. Tussen de zandlagen komen kleilagen en lagen met silthoudend zand voor. Als gevolg van de rivierdynamiek zijn de horizontale variaties in de afzettingen groot. Met name de dikte van de afdekkende fijnkorrelige sedimenten (die niet bruikbaar zijn) zijn van invloed op de te verrichten werkzaamheden voor het blootleggen van de winbare zanden. In deelgebied 2 is een oude strangafzetting gekarteerd. Deze strang (voormalige riviergeul), die is opgevuld met niet bruikbare klei- en leemafzettingen, doorkruist het deelgebied in noord-zuidrichting. De te verwijderen deklaag is in deze zone dikker dan gemiddeld. Tabel 5.5 geeft van boven naar onderen een schematische opbouw van deelgebied 2.

Tabel 5.5

Schematische opbouw ondergrond in
deelgebied 2, van boven naar onderen
[15]

Grondlaag	Beschrijving
Klei	Matig vast, met zandige lagen. Dit zijn recente afzettingen. Deels is deze laag reeds verdwenen door winning van dijken- en keramische klei. De laagdikte varieert tussen 0 en 4 m; gemiddelde dikte is 1,9 m.
Zand & grind 1	Uiterst grof, grindhoudend, met enkele 1-3 m dikke grindlagen. Lokaal kleibandjes. Gemiddelde dikte is 16 m.
Zand matig grof, silthoudend	Matig grof zand, sterk silthoudend. Deze fijnere laag varieert in dikte van 3 tot 7 m. De dikte is in het oostelijk deel het grootst.
Zand & grind 2	Uiterst grof, grindhoudend, met 0,5 m grindlens op NAP – 19 m. De dikte van de laag is in de orde van 6 m.
Zand-klei	Tussen NAP –22 en –26 m komen enkele kleilagen voor in het noordoostelijk deel,

De boorinformatie laat zien dat het westelijk deel van deelgebied 2 minder kleihoudende stoorlagen bevat en dat de silthoudende zandlaag dunner is en op een grotere diepte voorkomt. De put zal vanuit het oogpunt van te winnen delfstoffen dus bij voorkeur in het uiterst westelijk deel van deelgebied 2 moeten worden gepland [15].

Aan- en afvoer van materieel en delfstoffen

In verband met de aan- en afvoer van materieel en delfstoffen is de meest voor de hand liggende locatie voor de nieuwe put nabij de reeds bestaande put. Dit heeft als voordeel dat drijvend materieel van uit de bestaande put de winwerkzaamheden kan uitvoeren. De invaart naar de put kan bij voorkeur in het westelijk deel van de bestaande plas komen, daar in dit stuk een bestaande zomerkade ten behoeve van de herinrichting reeds moet worden verwijderd.

Benodigde omvang en locatie van de put

De te graven put moet een volume krijgen van ruim 1,2 miljoen m³. Het benodigde ruimtebeslag van de put hangt af van de op te leveren diepte en van de hoeveelheid gewonnen materiaal die weer wordt teruggestort in de put omdat deze niet kan worden afgezet.

De nieuwe put komt voor het grootste deel binnen de herinrichting en onder de nevengeul te liggen. De bovenkant van de gevulde put wordt de bodem van de nevengeul en komt lager te liggen dan het huidige maaiveld. Het vulniveau van de nieuwe put wordt afgestemd op het ontwerp van de herinrichting; het vulniveau bedraagt ca. NAP 3,20 m. Het 'volume' van de nevengeul ter plaatse van de put bedraagt ca. 0,23 miljoen m³ [30]. Deze hoeveelheid moet extra worden ontgraven om uiteindelijk een put van voldoende omvang over te houden.

Figuur 5.6

Situering omptlocaties
[15]

Voor figuur : zie bijlagen.

Op basis van het zandvoorkomen kan in de gehele put tot ca. NAP -20 m zand gewonnen worden en in het westelijk deel zelfs dieper, voordat substantiële voorkomens van (onbruikbare) kleilagen worden aangetroffen (zie ook Figuur 5.6). Uit het grondonderzoek blijkt wel dat er op geringere diepte, NAP -11 m, reeds fijnere zanden voorkomen en dat de daaronder voorkomende zanden ook fijner van samenstelling zijn dan de bovenste 15 m [15].

In dit MER is uitgegaan van een nieuwe zandwinput met een oppervlak van ca. 11 ha. Ongeveer driekwart van de bovenkant van de nieuwe put valt binnen de ontgravingscontour van de herinrichting; ca. 3 ha valt erbuiten. De nieuwe put heeft een opleverdiepte van maximaal ca. 20 m en de put heeft relatief steile taluds (1:3).

(Indien de fijnere zanden terug zouden worden gestort in de winput, met als consequentie dat de opleverdiepte van de put geringer wordt, zal een groter gebied moeten worden ontgraven om het benodigde bergingsvolume te verkrijgen. De put bestaat bij een opleverdiepte van ca. NAP -10 m een oppervlak van ca. 17 ha [15]. Daar is in dit MER niet van uitgegaan.)

Andere factoren

Complicerende factor voor de keuze van de locatie van de put is dat in perceel Afferden sectie A nummer 820, dat in het westelijk deel van deelgebied 2 ligt, een aanvullende archeologische inventarisatie vereist is. Deze inventarisatie is waarschijnlijk ook nodig voor het graven van de nevengeul. Dit onderzoek kan mogelijk vertraging opleveren, hetgeen invloed heeft op de uitvoering van de herinrichting.

Daarnaast moet de locatie van de put minimaal 100 m uit de teen van de dijk vandaan blijven, om de stabiliteit van de dijk niet in gevaar te brengen.

Conclusie

Vanwege het voorkomen van archeologische waarden is ervoor gekozen de put net oostelijk van betreffende perceel met die waarden te situeren. Dit is mogelijk zonder veel invloed op de zandopbrengsten. Zowel een put met het kleine als met het grote oppervlak kunnen hier worden geaccommodeerd. In Figuur 5.6 is de locatie van de put weergegeven.

5.6.3. Hoeveelheid en kwaliteit van te bergen grond

Alle overtollige grond die vrijkomt uit de herinrichting wordt in de nieuwe put geborgen. De grond wordt niet gescheiden geborgen, er wordt alleen als laatste een afdeklaag aangebracht volgens het ABR principe "bodem blijft bodem".

Voor het alternatief Winnen en bergen is in Tabel 5.2 te zien dat de kwaliteit van de te bergen grond gemiddeld beter is dan in het alternatief Bergen in de bestaande zandwinplas, echter ook hier overschrijden de gemiddelde gehalten het HVN50 voor kwik, PCB 153 en HCB.

Indien bij het vullen van de nieuw gegraven put blijkt dat het bergingsvolume toch niet voldoende is om alle overtollige grond te kunnen bergen, dan kan het restant in de naastgelegen bestaande zandwinplas worden geborgen. Daar is vooralsnog niet van uitgegaan bij de bepaling van de effecten.

5.7 'Worst case' situatie

In de hiervoor beschreven alternatieven is op een aantal punten al rekening gehouden met de slechtst denkbare situatie:

- Er kan helemaal geen grond op de markt worden afgezet.
In alternatief 3 is hiervan uitgegaan. De grootte van de nieuwe put is erop afgestemd, dat niets van de vrijkomende grond op de markt kan worden afgezet.
- Bij de schatting van de vrijkomende hoeveelheid klasse 3-4 grond (120.000 m³) is er rekening mee gehouden dat deze hoeveelheid verspreid over het gebied voorkomt en niet precies gescheiden ontgraven kan worden. Er is uitgegaan van een af te voeren hoeveelheid klasse 3-4 grond van 250.000 m³.

Daarnaast kunnen de in de § 5.4 t/m 5.6 opgegeven hoeveelheden tegenvallen onder invloed van een aantal factoren. Deze 'worst case' is uitgewerkt voor het geval er gebruik wordt gemaakt van de bestaande zandwinplas, omdat de bergingscapaciteit hiervan toch al onvoldoende is om alle vrijkomende grond te bergen.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd bij deze 'worst case':

- er komt 10% meer grond vrij: 1,32 miljoen m³
- er komt 25% meer klasse 3-4 grond vrij: 150.000 m³; dat wordt in de zandwinplas geborgen
- er komt 25% minder vermarktbare grond vrij: 218.000 m³
- er dient een aparte isolatielaag in de zandwinplas te worden aangebracht, die bestaat uit een 1 m dikke kleilaag met een grote weerstand
- de bergingscapaciteit van de zandwinplas is 10% kleiner dan voorzien: 468.000 m³.

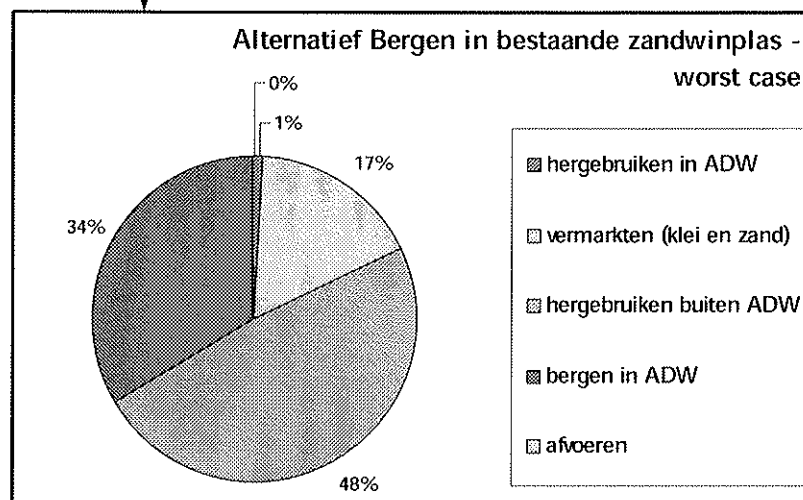
In dit geval zien de grondstromen eruit zoals weergegeven in Figuur 5.7.

.....

Figuur 5.7

Grondstromen 'worst case' situatie
bestaande zandwinplas

1,2 miljoen m³ vrijkomende uiterwaardengrond



Aangezien zowel de hoeveelheid vermarktbaar zand als de bergingscapaciteit van de zandwinplas tegenvallen, blijft een grotere hoeveelheid grond over. Deze is in principe herbruikbaar, maar de mogelijkheden voor hergebruik buiten de uiterwaard zijn beperkt en erg onzeker.

In tegenstelling tot de alternatieven 1 en 2 waarin voor respectievelijk ca. 90 en 70% van de vrijkomende grond een bestemming is voorzien, is in deze 'worst case' situatie slechts voor de helft van de vrijkomende grond een bestemming voorzien. Bij gebruik van de bestaande zandwinplas geldt, dat bij iedere tegenvaller, meer grond buiten de Afferdensche en Deestsche Waarden een bestemming moet krijgen.

5.8 Uitgangspunten voor de uitvoering

Voor bepaalde effecten, met name hinder, is de wijze van uitvoering mede bepalend voor de aard en ernst van de effecten. Daarom is voor dit MER een globaal uitvoeringsplan voor de herinrichting en het bergen van de grond opgesteld, dat als uitgangspunt dient voor de effectbepaling.

5.8.1 Graven nieuwe put (ten behoeve van alternatief 3)

Methode van graven

Alleen in alternatief 3 (Winnen en bergen) zal in de Afferdensche en Deestsche Waarden eerst een nieuwe put worden gegraven, voordat zal worden begonnen met de aanleg van de nevengeul. De aanvoer van het materieel vindt plaats vanaf de rivier via de bestaande zandwinplas. De afvoer van het te vermarkten zand gebeurt ook via de zandwinplas met beunschepen. Daarvoor zal de verbinding tussen de bestaande zandwinplas en de rivier worden verbreed en verdiept. De start van de feitelijke werkzaamheden vindt dus hier plaats.

Vervolgens zal in deelgebied 2 de nieuwe put worden gegraven. De winning van het zand op de omputlocatie zal met behulp van een win- of steekzuiger plaatsvinden, waarna bewerking tot beton- en metselzand op een locatie elders volgt.

Het gewonnen zand kan vanaf de winzuiger direct in beunschepen worden geladen. Hierbij zal als gevolg van het overvloeien van proceswater een beperkt deel van de fijne fractie weer terugvloeien in de zandwinput. Als consequentie zal relatief veel zand van slechts ophoog-kwaliteit uit de put worden verwijderd.

De inzet van een zogenaamde classificeerinstallatie, waarmee het gewonnen materiaal wordt opgewerkt tot industriezand, wordt echter gezien de omvang van een dergelijke installatie met benodigde capaciteit niet realistisch geacht.

De kwaliteit van het af te voeren zand kan wel verbeterd worden door de fijne fractie af te scheiden met een beperkte voor-scheidingsinstallatie. Deze heeft een beperkte omvang in vergelijking met een classificeerinstallatie, waardoor de inzet ervan meer realistisch is.

Periode en capaciteit

De winning van het zand zal plaatsvinden gedurende maximaal 5 maanden per jaar (15 juli – 15 december). De productiecapaciteit van een winzuiger is o.a. afhankelijk van de diepte waarop het zand wordt gewonnen, de samenstelling van de specie, de grootte en het vermogen van de zuiger. Er is van uitgegaan dat de winning van het zand en dus de aanleg van de nieuwe put twee jaar zal duren. De dag productie zal daar op worden afgestemd.

5.8.2. Bergen overtollige grond

Afgezien van het onderscheid in locatie tussen de bestaande zandwinplas en de nieuwe zandwinput zal de wijze van bergen van de overtollige uiterwaardgrond gelijk zijn.

Fasering

Per deelgebied zal de nevengeul worden aangelegd, waarbij pas naar een volgend deelgebied wordt gegaan nadat de geul in zijn geheel is aangelegd in het voorgaande deelgebied. Op die manier wordt voorkomen dat over het gehele gebied van de Afferdensche en Deestsche Waarden (graaf)activiteiten plaatsvinden. Ook vanuit het aspect uitvoering is een gefaseerde (per deelgebied) aanleg van de nevengeul gunstig.

De herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden zal bij de alternatieven 1 en 2 plaatsvinden in de volgorde: deelgebied 1, 2, 5 en 3. De overtollige grond die hierbij vrijkomt, zal ook in deze volgorde in de zandwinplas worden geborgen.

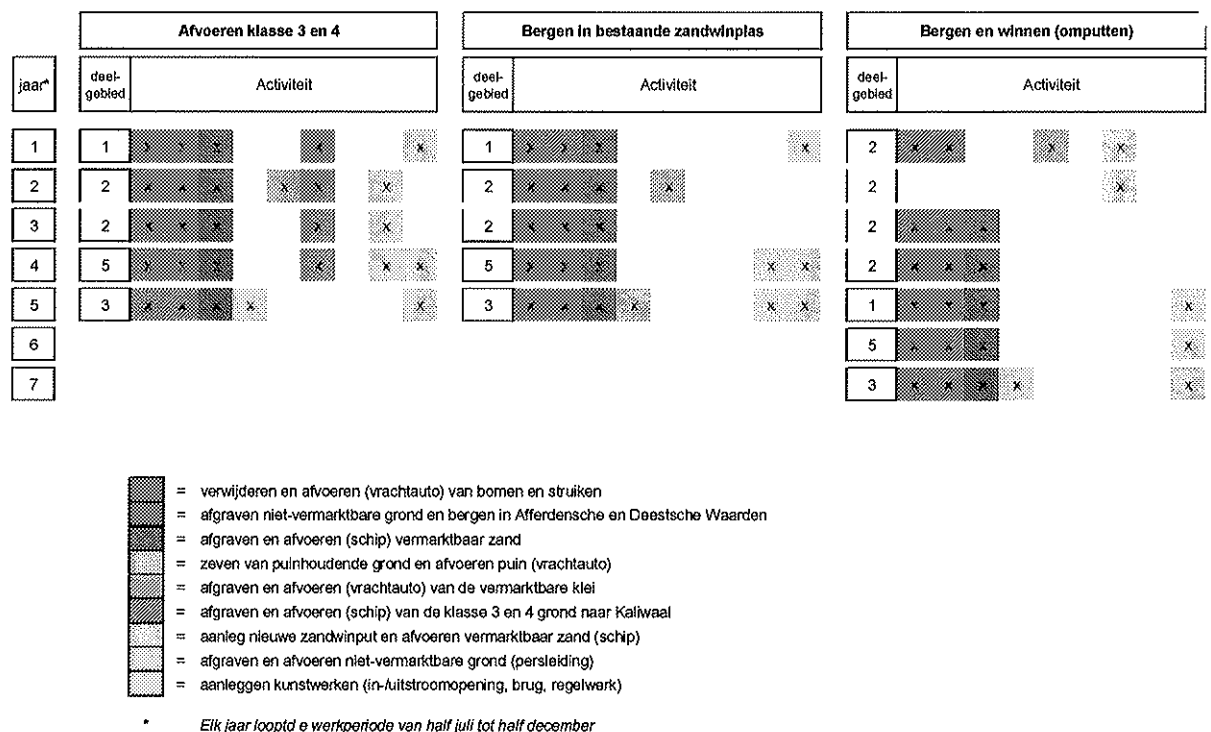
In alternatief 3 is de volgorde: deelgebied 2, 1, 5 en 3. Omdat als eerste in deelgebied 2 de nieuwe put wordt gegraven, wordt dit deelgebied ook als eerste geheel heringericht.

Er wordt dus aan de benedenstroomse zijde van de aan te leggen nevengeul begonnen en stroomopwaarts gewerkt. De barrière tussen de Waal en de nevengeul aan de benedenstroomse zijde wordt weggehaald zodra deelgebied 1 en 2 zijn ingericht. De nevengeul wordt, voor zover gereed, eenzijdig aangetakt aan de rivier.

Pas als de gehele nevengeul is gegraven en dus ook deelgebied 5 is ingericht, wordt ook aan de bovenstroomse zijde de zomerkade doorgestoken.

Het hoogwatervrije terrein in deelgebied 3 wordt als laatste aangepakt. Hier liggen de grovere zanden die ook minder verontreinigd zijn. Dit minder erosiegevoelige materiaal zal als afdek materiaal worden gebruikt.

In Figuur 5.8 is schematisch aangegeven hoe de uitvoering van de herinrichting en het bijbehorende bergen van de overtollige grond gepland is.



Figuur 5.8

Globale planning van de uitvoering van de herinrichting

De werkzaamheden tijdens de uitvoering

Hierna is ter illustratie voor *alternatief 2* beschreven hoe de uitvoering in zijn werk zal gaan.

Uit deelgebied 1

Het is de bedoeling de herinrichting van deelgebied 1 in 1 jaar uit te voeren. Gegeven de beschikbare tijd van 5 maanden (omgerekend 100 dagen) en het te verwijderen volume grond van ca. 170.000 m³, zal een ontgravingsproductie van tenminste 1700 m³/dag noodzakelijk zijn.

Voor het verwijderen van de rooftergrond en de onderliggende meest verontreinigde laag/lagen zullen twee bulldozers worden ingezet. Het vervoeren van de grond naar het in de zandwinplas afgemeerde lospontoon zal plaatsvinden met dumpers. De bakinhoud van een gemiddelde dumper bedraagt 20 m³, per dag zullen dan ca. 95 (1.700x1,1/20) dumper-bewegingen plaatsvinden. Rekening houdend met 1.000 tot 1.500 m rijafstand vanaf de plaats van ontgraving tot het lospontoon in de zandwinplas en een gemiddelde snelheid van 15 km/uur, zullen 3 dumpers noodzakelijk zijn. Voor het laden van de dumpers is 1 shovel benodigd. Voor het realiseren van het verdiepte/diepere deel van de nevengeul, zal een hydraulische (rups)kraan worden ingezet.

De te bergen nevengeulgrond, hoeveelheid ca. 120.000 m³, zal aan de noordzijde van de zandwinplas worden geborgen; de afstand tussen de plaats van ontgraving en van bergen is dan het kleinst. De vermarktbaar grond, hoeveelheid ca. 50.000 m³, bevindt zich met name in de diepere delen van de nevengeul. Deze grond zal worden afgevoerd met beunschepen, die afmeren aan de in zandwinplas aan de oostelijke zijde afgemeerde laadponton. De afvoer naar het laadponton zal eveneens middels dumpers plaatsvinden. Het aantal schepen voor de afvoer van deze grond bedraagt, uitgaande van een beuninhoud van 600 m³, ca. 1 per dag.

Het verlagen van de westelijke dam (tussen de zandwinplas en nevengeul) tot NAP+7m en ter plaatse van de doorstroombopening tot NAP+4m, wordt uitgevoerd door een hydraulische graafmachine. Indien de waterstand voldoende hoog is kan het verwijderen/verlagen ook plaatsvinden vanaf het water middels een kraanschip met laad/-losfaciliteiten. Het verwijderen/verlagen van deze tussendam mag pas plaatsvinden nadat de zandwinplas geheel is gevuld tot NAP-0,5 m. Op die manier wordt voorkomen dat het zwevend sediment als gevolg van het storten van de grond in verbinding met de nevengeul en de Waal komt.

Uit deelgebied 2

De realisatie van de nevengeul in deelgebied 2 zal met hetzelfde materieel en op dezelfde manier plaatsvinden als in deelgebied 1.

Na verwijdering van de klei, mogelijk op enkele plaatsen zelfs gelijktijdig, zal worden begonnen met het verwijderen van de rooftergrondlaag. De afstand van de ontgraving tot het de zandwinplas (het laadponton) varieert van 50 m tot 750 m; het laadponton zal aan de zuidzijde van de zandwinplas worden afgemeerd.

Voor het vervoeren van alle vrijkomende grond, hoeveelheid ca. 400.000 m³, waarvan ca. 170.000 m³ wordt geborgen in de

zandwinplas en ca. 205.000 m³ als vermarktbare grond wordt afgevoerd, zullen ca. 220 (400.000x1,1/20/200) dumper-bewegingen per dag noodzakelijk zijn. Uitgaande van een cyclus van ca. 15 minuten (laden 5 min, rijden geladen 5 min, lossen 2 min, rijden leeg 3 min), dan zijn per dag 3 dumpers vereist. Voor het ontgraven zullen twee bulldozers en voor het laden zullen een tot twee shovel worden ingezet. Voor het realiseren van het diepere deel van de nevengeul, met daarin het vermarktbare deel van de vrijkomende grond zullen twee hydraulische rupskranen worden ingezet. De afvoer van deze grond zal plaatsvinden met beunschepen. Het laden van deze schepen vindt plaats via een laadponton, die is afgemeerd ter hoogte van de invaartopening vanaf de rivier naar de zandwinplas. Het aantal schepen, met een gemiddelde beuninhoud van ca 600 m³, voor de afvoer van de grond wordt bepaald op 3 tot 4 per dag. Voor het laden van de splijtbakken en de beunschepen zijn twee laadpontons noodzakelijk.

Uit deelgebied 5

In deelgebied 5 bevinden zich een aantal waterpartijen en de lager gelegen delen van de Afferdensche en Deestsche Waarden. Het realiseren van de nevengeul in dit deelgebied zal middels 2 hydraulische graafmachines(s) plaatsvinden, omdat de ontgraving zich naar verhouding op een klein, smal en dieper (zandvang) te graven gebied afspeelt. De afvoer van de grond, in totaal 270.000 m³ in situ, vindt plaats middels vrachtauto's via de bestaande, verharde, wegen binnen de Afferdensche en Deestsche Waarden. Het aantal vrachtauto bewegingen, met een beuninhoud van ca. 15 m³, benodigd voor de afvoer bedraagt 200 per dag (270.000x1,1/15/100). Uitgaande van 5 min. laden, 5 min. rijden, 3 min. lossen en 5 min terugrijden, zijn 7 vrachtauto's noodzakelijk. De meest verontreinigde grond, hoeveelheid ca. 180.000 m³, zal in de zandwinplas worden geborgen van het losponton en twee splijtbakken.

Uit deelgebied 3

Het verlagen van het hoogwatervrije terrein van NAP+10 m naar NAP+7 m, zal middels 2 hydraulische graafmachines plaatsvinden. Voordat zal worden begonnen aan de verlaging c.q. afgraving van het terrein, zal de aanwezige puntverontreiniging/puin eerst worden verwijderd.

Om het verwijderen/afgraven van het hoogwatervrije terrein tijdig te kunnen realiseren wordt aangehouden dat het puin en de puntverontreiniging in ca. 50 werkdagen zal moeten zijn afgevoerd/verwijderd.

Effecten van de bergingsalternatieven

6.Hinder

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk komen de hinderaspecten aan de orde. Geluidhinder is daarvan de belangrijkste, daar wordt dan ook de meeste aandacht aan besteed. Geur en trillingen worden aan het eind van dit hoofdstuk behandeld.

Van het geluidhinderonderzoek zijn in dit MER de belangrijkste resultaten beschreven. Meer gedetailleerde informatie over de berekeningen en de uitkomsten ervan zijn beschreven in [22].

Bij geluidhinder, en ook bij geur en trillingen, gaat het om tijdelijke effecten, die alleen optreden tijdens het realiseren van de herinrichting en, afhankelijk van het alternatief, het graven van de nieuwe put en/of het storten van de grond in de bergingslocatie.

Wat betreft geluidhinder is verschillende regelgeving van toepassing op de werkzaamheden in de uiterwaard, afhankelijk van de geluidproducerende activiteit. Alle geluidhinder van de herinrichting van de uiterwaard en het bergen van de grond wordt in dit hoofdstuk in samenhang beschreven.

De werkzaamheden die direct samenhangen met de bergingslocatie, zoals het graven van een nieuwe put, de aan- en afvoer van materieel en materiaal naar de bergingslocatie, eventuele voorbereidingen en het storten in de bestaande of nieuwe put vallen onder de Wet milieubeheer en zullen opgenomen worden in de vergunningaanvraag voor de bergingslocatie.

De werkzaamheden ten behoeve van de herinrichting, waaronder het graven van de nevengeul, vallen niet onder de Wet milieubeheer. Wel is een ontheffing nodig in het kader van de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) (Circulaire Bouwlawaaier) van de gemeente Druten [22].

De berekende geluidsniveaus van de werkzaamheden worden getoetst aan de normen die gelden voor de gevels van geluidsgevoelige objecten, zoals woningen. Voor de Wet milieubeheervergunning wordt zowel een norm gesteld voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau (dat wordt afgeleid van het referentieniveau – dat wil zeggen het achtergrondniveau – in de omgeving) als de piekniveaus. De APV stelt alleen een norm aan het langtijdgemiddelde geluidsniveau voor de dagperiode.

6.2 Historische en huidige situatie geluidhinder

Al sinds het begin van de 20^e eeuw vinden in de Afferdensche en Deestsche Waarden activiteiten plaats. In eerste instantie werd er

vooral klei gewonnen voor de baksteenindustrie, maar er heeft ook kleiwinning plaatsgevonden voor dijkverbetering, en er is zand gewonnen.

De afgelopen 15 jaar hebben meer of minder intensief ontgroningen plaatsgevonden. In de periode 1992-1993 heeft de meest intensieve afvoer plaatsgevonden. In die periode bedroeg de ontgronding in totaal ca. 300.000 m³ per jaar. Daarvan is ca. 155.000 m³ klei over de weg afgevoerd, waarschijnlijk over de Waalbandijk en de Klapstraat. Dat betekende ca. 26 retourritten met vrachtauto per dag.

Momenteel vindt in dit gebied nog kleiwinning plaats. Het betreft ca. 350.000 m³ in deelgebied 4, verspreid over de periode 1997-2007. Het aantal voertuigbewegingen is momenteel naar schatting 1750 retourritten per jaar; dat is ca. 6 retourritten per dag.

De activiteiten in de Afferdensche en Deestsche Waarden zijn momenteel niet zo intensief. Het hinderlijkst voor de omgeving zijn naar verwachting de verkeersbewegingen van en naar de uiterwaard. Deze komen dicht langs woningen en kunnen bij passage van zware voertuigen tot geluidshinder leiden met relatief hoge piekniveaus (maximaal 80 dB(A)). Deze verkeersbewegingen worden gezien als indirecte hinder van de kleiwinning; daarvoor worden geen grenzen gesteld aan de piekniveaus.

Door de meetdienst van de provincie Gelderland is in 2004 met behulp van metingen en berekeningen indicatief het huidige referentieniveau van het omgevingsgeluid vastgesteld, op een beoordelingshoogte van 1,5 m boven maaiveld.

Bij het bepalen van het referentieniveau geldt de hoogste van:

- het gemeten referentieniveau (L₉₅);
- de geluidsbelasting door wegverkeer (L_{Aeq}) minus 10 dB(A).

In Tabel 6.1 zijn de referentieniveaus vermeld. In Figuur 6.1 is de ligging van de meetpunten weergegeven. Uit Tabel 6.1 blijkt dat in het grootste deel van het gebied waar is gemeten, een referentieniveau heerst van 34 tot 43 dB(A). Gezien het indicatieve karakter van de metingen, is het redelijk om voor een groot deel van het gebied uit te gaan van de richtwaarde van 40 dB(A) voor een landelijke omgeving. Alleen bij woningen op relatief korte afstand van de Van Heemstraweg heerst een hoger referentieniveau van 46 tot 49 dB(A).

Tabel 6.1

Vastgestelde referentieniveaus

Meetpunt	Gemeten referentieniveau (L95) dB(A)	Geluidsbelasting wegverkeer (LAeq) minus 10 dB(A) dB(A)	Referentieniveau van het omgevingsgeluid dB(A)
1	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
2	43	38	43
3	43	40	43
4	34	n.v.t.	34
5	34	n.v.t.	34
6	40	n.v.t.	40
7	40	n.v.t.	40
8	37	n.v.t.	37
9	43	49	49
10	40	38	40
11	43	49	49
12	43	46	46
13	43	40	43

Figuur 6.1

Geluidsgevoelige bestemmingen in de omgeving van de Afferdensche en Deestsche Waarden (nummers corresponderen met meetpunten in Tabel 6.1)

Voor figuur : zie bijlagen.

Voor het bepalen van de geluidsbelasting door scheepvaartverkeer is geen standaard rekenmethode beschikbaar. Daarom worden alleen scheepsverkeersintensiteiten met elkaar vergeleken. In 2002 passeerden op de Waal nabij de Afferdensche en Deestsche Waarden ca. 160.000 schepen.

Voor zover bekend zijn er momenteel geen milieuklachten over de activiteiten in de Afferdensche en Deestsche Waarden. Geurhinder en hinder door laagfrequent geluid zijn door de aard van de activiteiten niet waarschijnlijk. De aan- en afvoer van materieel en klei met vrachtwagens geeft mogelijk trillingshinder bij woningen langs de gebruikte wegen, maar is vergelijkbaar met andere vrachtwagens of landbouwvoertuigen. De bovengrondse opslag van bodemmateriaal in deelgebied 4 zou onder ongunstige omstandigheden stofhinder kunnen geven.

6.3 Representatieve bedrijfssituaties en effecten geluidhinder

6.3.1. Inleiding

Representatieve bedrijfssituaties

Bij de bepaling van de geluidhinder is uitgegaan van de bedrijfssituaties die akoestisch maatgevend worden geacht. Dit worden 'representatieve bedrijfssituaties' genoemd. Dit zijn doorgaans situaties waarin de meeste machines actief zijn, de meeste transportbewegingen plaatsvinden en het dichtst bij geluidsgevoelige bestemmingen wordt gewerkt.

Gedurende de herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden zullen de werkzaamheden variëren in intensiteit en zich in de loop van de tijd verplaatsen. Het is niet doenlijk alle situaties akoestisch te onderzoeken. Daarom is gekeken naar de fasen in de uitvoering waarin zich de meest luidruchtige werkzaamheden voordoen en waarin het dichtst bij gevoelige bestemmingen (zoals de woningen in Deest en Druten) wordt gewerkt. De representatieve bedrijfssituaties in Tabel 6.2 zijn nader bekeken.

Representatieve bedrijfssituatie	Alternatieven		
	1 Afvoeren klasse 3-4	2 Bestaande zandwinplas	3 Winnen en bergen
Zandwinning in deelgebied 2			x
Ontgraven en afvoeren deelgebied 2	x	x	x
Ontgraven en afvoeren deelgebied 5	x	x	x
Zeven bodemmateriaal in deelgebied 3	x	x	x
Afvoer naar binnen- of buitendijkse plas	x	x	
Afvoer klei uit deelgebied 2	x	x	x

Tabel 6.2

Representatieve bedrijfssituaties
waarvoor geluidhinderberekeningen
zijn gemaakt

Geen scheiding tussen herinrichten en bergen grond bij berekenen geluidsbelasting

Van deze representatieve bedrijfssituaties heeft alleen de zandwinning in deelgebied 2 direct betrekking op de effecten van de bergingslocaties. Wanneer geluidhinder vanwege de bergingslocaties en vanwege de herinrichting zouden worden gescheiden, is er dus alleen in alternatief 3 sprake van geluidemissie, namelijk tijdens het graven van de put.

NB. Het storten van de grond in de plas (hetzij de bestaande, hetzij de nieuwe) produceert, door het gebruik van splijtbakken, relatief weinig geluid en is daarom niet meegenomen bij de representatieve bedrijfssituaties.

Omdat de werkzaamheden ten behoeve van de herinrichting en het storten zo nauw op elkaar aansluiten, is deze kunstmatige scheiding tussen de effecten van de bergingsalternatieven en van de herinrichting voor geluidhinder niet doorgevoerd. De geluidhinder van het project als geheel is in beeld gebracht.

6.3.2. Beschrijving representatieve bedrijfssituaties

Zandwinning in deelgebied 2

In alternatief 3 wordt in deelgebied 2 een nieuwe zandwinput gegraven. Bij de zandwinning wordt een zandwinzuiger gebruikt. Het gewonnen zand wordt per schip afgevoerd. Deze situatie in deelgebied 2 is wezenlijk anders dan bij beide andere alternatieven, waarbij alleen afgraving ten behoeve van de herinrichting plaatsvindt. De berekening van de geluidsbelasting betreft de inzet van de zandzuiger. Het effect van de extra transportbewegingen (afvoer zand per schip) is afgeleid van die voor de afvoer van grond uit dit deelgebied.

Tabel 6.3

Geluidbron deelgebied 2, zandwinning

Activiteit	Bedrijfstijd	Periode per jaar	Aantal jaren
zandzuiger	12 uur overdag	5 maanden	2

De activiteit vindt plaats in de buurt van Druten. De woningen in Druten ontvangen een langtijdgemiddelde geluidsbelasting van ten hoogste 48 dB(A) (5,0 m hoogte) of 44 dB(A) (begane grond). Daarbij is wel uitgegaan van de kortst denkbare afstand tussen de woningen en de zandzuiger.

Indien in de vergunning een lagere norm dan 50 dB(A) wordt gesteld, dan is het waarschijnlijk nodig een stillere zandzuiger toe te passen. Uit meetresultaten voor andere projecten blijkt dat een reductie van 5 á 7 dB(A) mogelijk is ten opzichte van het bronvermogen dat voor de berekeningen is gebruikt.

Voor de afvoer per schip van het zand zullen 10 retourvaarten overdag plaatsvinden. De geluidsbelasting op de meest ongunstig gelegen woning in de uiterwaard bedraagt ten hoogste 38 dB(A). Dit ligt onder het referentieniveau.

Ontgraven en afvoeren deelgebied 2

De activiteiten betreffen het afgraven van deelgebied 2, transport per as naar de bestaande zandwinplas en afvoer per schip. Veel van deze activiteiten vinden plaats dichtbij de woonbebouwing van Druten. In Tabel 6.4 is aangegeven welke werkzaamheden in de geluidberekeningen zijn meegenomen.

Tabel 6.4

Geluidbronnen deelgebied 2

Activiteit	Bedrijfstijd	Periode per jaar	Aantal jaren
shovel	10 uur overdag	5 maanden	2
bulldozer (x2)	10 uur overdag	5 maanden	2

graafmachine	10 uur overdag	5 maanden	2
vrachtwagen/dumper	220 retourritten overdag	5 maanden	2
schip	4 retourvaarten overdag	5 maanden	2

De graafwerkzaamheden vinden plaats in de buurt van Druten; daar treedt dan ook de meeste geluidsemmissie op. Langs de rijroute van de dumpers is de geluidsemmissie minder. Het geluid van de scheepvaartbewegingen gaat op in het geluid van het scheepvaartverkeer op de Waal.

Uit de berekeningen volgt dat op de woningen in Druten als gevolg van de activiteiten in de Afferdensche en Deestsche Waarden een langtijdgemiddelde geluidsbelasting optreedt van ten hoogste 47 dB(A) (5,0 m hoogte), en op de begane grond van ten hoogste 41 dB(A). Hieruit blijkt de afschermende werking van de dijk. Ervan uitgaande dat de werkzaamheden moeten worden getoetst aan de Circulaire Bouwlawaaai, wordt aan de norm van 60 dB(A) voldaan.

Volgens de berekeningen bedragen de maximale geluidsniveaus als gevolg van de werkzaamheden in Druten resp. 51 dB(A) op 5,0 meter hoogte en 46 dB(A) op de begane grond.

Ontgraven en afvoeren deelgebied 5

De activiteiten betreffen het afgraven van deelgebied 5, transport per as naar de bestaande zandwinplas en afvoer per schip. Veel van deze activiteiten vinden plaats dichtbij de woonbebouwing van Deest. In Tabel 6.5 is aangegeven welke werkzaamheden in de geluidberekeningen zijn meegenomen.

Tabel 6.5

Geluidbronnen deelgebied 5

Activiteit	Bedrijfstijd	Periode per jaar	Aantal jaren
graafmachine (x2)	10 uur overdag	5 maanden	1
vrachtwagen/dumper	150 retourritten overdag	5 maanden	1

Ook vanuit deelgebied 5 vindt, via de bestaande zandwinplas, afvoer per schip plaats. Het aantal scheepvaartbewegingen ligt iets lager dan bij de afvoer uit deelgebied 2. De effecten in deelgebied 5 zijn niet opnieuw berekend maar afgeleid van de berekeningen voor deelgebied 2.

De graafwerkzaamheden vinden plaats in de buurt van Deest; daar treedt dan ook de meeste geluidsemmissie op.

Op de woningen in Deest treedt een langtijdgemiddelde geluidsbelasting op van ten hoogste 44 dB(A) (5,0 m hoogte) en 38 dB(A) op de begane grond. Net als bij Druten blijkt de afschermende werking van de dijk.

De woning ten noordwesten van de voormalige steenfabriek ontvangt een geluidsbelasting van 42 dB(A) (5,0 m hoogte) door de transportbewegingen van deelgebied 5 naar het verlaadpunt in de zandwinplas.

Ervan uitgaande dat de werkzaamheden moeten worden getoetst aan de Circulaire Bouwlawaai, wordt aan de norm van 60 dB(A) voldaan.

Volgens de berekeningen bedragen de maximale geluidniveaus als gevolg van de werkzaamheden in Deest resp. 51 dB(A) op 5,0 meter hoogte en 44 dB(A) op de begane grond. Voor de woning bij de steenfabriek is dit resp. 45 en 44 dB(A).

Zeven bodemmateriaal in deelgebied 3

Bij het afgraven van het verhoogde terrein in deelgebied 3 wordt de bovenlaag, die verontreinigingen en puin bevat, gezeefd. Zo wordt het af te voeren puin van de te hergebruiken grond gescheiden. Dit scheiden, door middel van een zeefinstallatie, is naar verwachting lawaaiig. Hiervan is de geluidsbelasting berekend (zie Tabel 6.6). De transportbewegingen voor het afvoeren van het materiaal zijn niet onderzocht, omdat de geluidsbelasting minder zal zijn dan bij de activiteiten in de deelgebieden 2 en 5.

Tabel 6.6

Geluidbron deelgebied 3

Activiteit	Bedrijfstijd	Periode per jaar	Aantal jaren
zeefinstallatie	10 uur overdag	3 maanden	1

Voor deze activiteit is een Wm-vergunning nodig, waarbij de norm wordt afgeleid van het referentieniveau. Bij de woningen in Druten, Afferden en Deest ligt de geluidbelasting onder het referentieniveau.

De geluidbelasting op de woning bij de voormalige steenfabriek bedraagt 48 dB(A) op 5,0 m hoogte en 47 dB(A) op de begane grond. Daarmee kan naar verwachting niet worden voldaan aan het referentieniveau. Wel kan worden voldaan aan de maximaal in een Wm-vergunning te stellen norm van 50 dB(A). Door de zeefinstallatie zo gunstig mogelijk te positioneren, kan de geluidsbelasting van de woning nog wat worden beperkt.

Het maximale geluidsniveau bij de woning bedraagt 59 dB(A).

Afvoer naar binnen- of buitendijkse plas

In alternatief 1 (afvoeren klasse 3-4) en alternatief 2 (bergen in bestaande zinwinplas) biedt de bestaande zandwinplas onvoldoende ruimte om alle overtollige grond kwijt te raken. Voor zo'n 195.000 m³ grond moet een andere bestemming worden gevonden. (Wanneer het op de markt afzetten van zand tegenvalt, zal deze hoeveelheid nog groter zijn.)

Deze grond kan per schip worden afgevoerd. Een andere reële optie is afvoer per persleiding naar een binnen- of buitendijkse plas.

In dit MER is onderzocht wat de akoestische effecten zijn wanneer de grond wordt afgevoerd naar een binnendijkse locatie op ca. 5 km afstand van de uiterwaard. Dit is gedaan voor afvoer uit deelgebied 2, omdat deze situatie maatgevend is. Afvoer gebeurt per persleiding met halverwege een tussenstation. Het water dat nodig is voor het verpompen wordt via een tweede leiding uit de plas gehaald waar wordt geborgen (zie Tabel 6.7).

Tabel 6.7

Geluidbronnen afvoer naar binnendijkse plas

Activiteit	Bedrijfstijd	Periode per jaar	Aantal jaren
grondpers	12 uur overdag	5 maanden	2-3
tussenstation	12 uur overdag	5 maanden	2-3
retourpomp	12 uur overdag	5 maanden	2-3

Voor de grondpers is hetzelfde bronvermogen en geluidsspectrum aangehouden als voor de zandzuiger. Dat geldt ook voor het tussenstation en de retourpomp, echter bij deze twee is wel uitgegaan van 'stille' installaties omdat deze relatief dicht bij geluidsgevoelige bestemmingen worden geplaatst.

De 50 dB(A) geluidscontour rond de grondpers, het tussenstation en de persleiding loopt niet over de omringende woningen. Nabij de grondpers is ten hoogste 49 dB(A) berekend, rond het tussenstation ten hoogste 47 dB(A) en nabij de pomp in de plas 46 dB(A). De persleiding zelf veroorzaakt lage geluidsniveaus.

Afvoer klei uit deelgebied 2

In alle alternatieven is ervan uitgegaan dat in deelgebied 2 klei kan worden gewonnen voor de keramische industrie of de waterbouw. Deze klei wordt per as afgevoerd (zie Tabel 6.8), waarbij in totaal 1250 retourritten nodig zijn. Voor de geluidsberekeningen is ervan uitgegaan dat dit geconcentreerd in een paar weken tijd gebeurt.

Langs de verder relatief rustige wegen in de omgeving kan door dit transport 'indirecte hinder' optreden. De afvoer per as is onderzocht tot aan de van Heemstraweg waar deze vervoersstroom 'opgaat in de totale verkeersstroom'.

Tabel 6.8

Geluidbron afvoeren klei

Activiteit	Bedrijfstijd	Periode per jaar	Aantal jaren
vrachtwagen	83 retourritten overdag	3 weken	1

Op de woningen langs de route treedt een langtijdgemiddelde geluidsbelasting op van ten hoogste ca. 54 dB(A) (5,0 m hoogte) of 53 dB(A) op de begane grond. Deze activiteit is te beschouwen als indirecte hinder in de zin van de Wet milieubeheer. Hiervoor kan het bevoegd gezag na bestuurlijke afweging een norm stellen die hoger ligt dan 50 dB(A), met een maximum van 65 dB(A). Dit maximum wordt niet overschreden.

De hoogst berekende maximale geluidsbelasting bedraagt 80 dB(A), bij de woningen aan de Klapstraat. Bij de woningen aan de Waalbandijk treden vrijwel vergelijkbare maximale niveaus op. Omdat het om indirecte hinder gaat, worden hier geen eisen aan gesteld.

6.3.3. Geluidsniveaus in de alternatieven

In Tabel 6.9 zijn per alternatief de hoogste landtijdgemiddelde geluidsniveaus voor een viertal locaties nog eens op een rijtje gezet.

Tabel 6.9

Hoogste berekende langtijdgemiddelde geluidsniveau (dB(A))

Locatie	Alternatieven		
	1	2	3
	Afvoeren klasse 3-4	Bestaande zandwinplas	Winnen en bergen
Druten	49	49	49
Afferden	53	53	53
Deest	44	44	44
In ADW	48	48	48

In Figuur 6.2 en Figuur 6.3 zijn de cumulatieve geluidscontouren op kaart aangegeven voor de alternatieven 2 en 3. De cumulatieve geluidscontouren zijn samengesteld uit de geluidscontouren voor de relevante representatieve bedrijfssituaties.

Figuur 6.2

Cumulatieve geluidscontouren alternatief 2

Voor figuur : zie bijlagen.

Figuur 6.3

Cumulatieve geluidscontouren alternatief 3

Voor figuur : zie bijlagen.

Uit Tabel 6.9 blijkt dat er voor de vier opgegeven locaties geen verschil is tussen de alternatieven. Het verschil tussen de alternatieven zit 'm niet in de geluidsniveaus, maar in de omvang van de vervoersstroom en daarmee de duur van de geluidsproductie, en het verschil in materieel dat wordt ingezet.

Alternatief 3 is akoestisch het minst gunstig door de grote vervoersstromen en door de inzet van een zandzuiger. Wel vinden vrijwel alle geluidproducerende activiteiten buitendijks, in de uiterwaard of op de rivier, plaats. De zandzuiger produceert een geluidsniveau dat om en nabij het referentieniveau in Druten ligt. Het is de verwachting dat, zonodig met de inzet van 'stil' materieel, de geluidhinder beperkt kan worden. De werkzaamheden in alternatief 3 zullen volgens de planning twee jaar langer duren dan in beide andere alternatieven. In de alternatieven 1 en 2 zijn de vervoersstromen minder groot. Daar staat tegenover dat is aangenomen dat circa éénvijfde deel van de grond per persleiding naar een binnendijkse locatie wordt afgevoerd, dat plaatselijk in Druten en Afferden voor geluidsoverlast kan zorgen. Bij de berekeningen is reeds uitgegaan van 'stil' materieel. Met een zorgvuldige situering van het tussenstation kan de geluidhinder worden beperkt. (Deze vervoersstroom wordt groter naarmate minder zand en klei op de markt kan worden afgezet.)

In alledrie alternatieven vinden de representatieve bedrijfssituaties ontgraven en afvoeren uit deelgebieden 2 en 5 en zeven bodemmateriaal in deelgebied 3 plaats. De berekende geluidsniveaus blijven voor deze activiteiten in Druten en Deest beneden de toegestane norm en beneden het berekende referentieniveau.

Het afvoeren van de klei per vrachtwagen vindt ook in alledrie alternatieven plaats en kan voor geluidsoverlast zorgen. Het berekende geluidsniveau ligt boven het referentieniveau. Hier kan toestemming voor worden verleend. Het gaat weliswaar om een aanzienlijk aantal vrachtwagenritten per dag, maar wel in een korte periode van 3 weken.

Het aantal retourvaarten per schip verschilt weliswaar per alternatief, maar het aantal is in alle alternatieven ten opzichte van de andere scheepvaartbewegingen op de Waal verwaarloosbaar klein.

6.4 Huidige situatie en effecten geur, stof en trillingen

6.4.1. Huidige situatie

Het is niet bekend of in de huidige situatie geur- of stofhinder of hinder door trillingen (geluid met lage frequentie) optreden. Aangezien momenteel in deelgebied 4 bovengrondse opslag van bodemmateriaal plaatsvindt, zou onder ongunstige omstandigheden stofhinder kunnen optreden door het verstuiwen van het opgeslagen materiaal. Geurhinder en trillingen worden bij de huidige activiteiten niet verwacht [22]. Er zijn ook geen signalen of klachten bekend die hierop wijzen.

6.4.2. Effecten van de alternatieven

Voor alle alternatieven geldt, dat geurhinder en hinder door laagfrequent geluid niet worden verwacht [22]. Omdat aan- en afvoer van machines en afvoer van klei per as plaatsvindt – waarschijnlijk over de Klapstraat en de Waalbanddijk – is het mogelijk dat de bij aan deze weg grenzende woningen trillingshinder ervaren word als er vrachtwagens passeren.

Bij deze werkzaamheden wordt geen stofhinder verwacht. Als dergelijke hinder toch optreedt kunnen maatregelen getroffen worden, zoals het besproeien van bodemmateriaal.

6.5 Scores van de alternatieven

Geluidhinder is het belangrijkste hinderaspect bij de voorgenomen activiteiten. De score is dan ook hierop gebaseerd (zie Tabel 6.10). De alternatieven 1 en 2 scoren neutraal. De vervoersstromen in deze alternatieven zijn kleiner dan in alternatief 3. En de geluidsemissies van de representatieve bedrijfssituaties zullen door een zorgvuldige plaatsing van het materieel en de inzet van 'stil' materieel niet boven het achtergrondniveaus uitkomen.

Hoewel de berekende geluidsniveaus in alternatief 3 niet verschillen van de andere alternatieven, vinden er wel meer en langer activiteiten plaats in de uiterwaard, met name in de buurt van Druten en Afferden. Op deze locaties scoort alternatief 3 daarom licht negatief. Er vinden relatief veel activiteiten plaats, met name in deelgebied 2, en over een langere periode dan in de alternatieven 1 en 2. Aandacht moet worden besteed aan het geluidsniveau van de zandzuiger ten behoeve van de zandwinning. Wel moet worden bedacht dat in de geluidsberekeningen

de zandzuiger op de meest ongunstige locatie, dicht in de buurt van Druten, is gepositioneerd.

Tabel 6.10

Score alternatieven voor hinderaspecten

Locatie	Alternatieven		
	1	2	3
	Afvoeren klasse 3-4	Bestaande zandwinplas	Winnen en bergen
Druten	0	0	0/-
Afferden	0	0	0/-
Deest	0	0	0
In ADW	0	0	-

7. Natuur

7.1 Inleiding

De bergingslocaties maken maar een klein deel uit van het totale oppervlak van de uiterwaard. Het is dan ook niet de berging van grond maar vooral de herinrichting van de uiterwaard die gevolgen heeft voor de natuur.

In dit hoofdstuk wordt toch, zij het kort, ingegaan op de effecten van de eigenlijke berging van grond. Het gaat dan vooral om de effecten van de berging van grond in de bestaande zandwinplas. In hoofdstuk 17 wordt ingegaan op de effecten van de herinrichting in combinatie met de berging van grond. De nieuw te graven zandwinplas wordt bijna geheel geïntegreerd in de nevengeul. De effecten van de put op de natuur maken daarom vooral onderdeel uit van de effecten van de herinrichting.

De natuurwaarden en de effecten daarop van de voorgenomen activiteit is uitgebreider beschreven in [20, 29].

7.2 Huidige situatie

Zandwinplas

De bestaande zandwinplas heeft voor de natuur vooral een functie als rustgebied voor ganzen en eenden. Voor vis, amfibieën, macrofauna en planten is de plas weinig interessant [35]. De plas is in zijn huidige vorm te diep en de oevers zijn te steil om een gunstig leefklimaat te bieden.

Ter plaatse van de nieuwe zandwinplas

De nieuwe zandwinplas komt in deelgebied 2 te liggen. Hier komt in de huidige situatie vooral grasland voor, dat een leefomgeving voor graslandvogels vormt.

7.3 Effecten

Alternatieven 1 en 2 (zandwinplas)

Wat betreft de effecten van het storten van grond in de zandwinplas kunnen met name vissen gevolgen ondervinden.

Voor zover vissen voorkomen in de bestaande zandwinplas, verdient het aanbeveling de grond niet 'lukraak' in de plas te storten, waardoor vissen mogelijk levend begraven worden. Wanneer het storten vanuit een hoek richting de Waal gebeurt, hebben de vissen de gelegenheid te ontsnappen naar de rivier.

Verwacht wordt dat het opvullen van de zandwinplas, waarbij de berging wordt afgedekt met een relatief schone leeflaag, een licht

positief effect heeft op het ecologische leefklimaat in de plas. Door de beperkte diepte zal onderin minder sprake zijn zuurstofloosheid. Verder zal stratificatie van koude en warmere waterlagen minder snel optreden.

Alternatief 3 (nieuwe zandwininput)
 Een klein gedeelte van de nieuwe zandwininput komt buiten het tracé van de nevengeul te liggen. Ten opzichte van alleen het graven van de nevengeul, moet hier extra grondverzet worden gepleegd voor het aanleggen van de berging. Dit heeft een klein negatief effect voor vogels als de kievit.

7.4 Scores van de alternatieven

Van alleen de bergingslocaties wordt nauwelijks effect op de natuur verwacht (Tabel 7.1). Zij maken slechts een klein deel uit van de uiterwaard.
 De zandwinplas wordt ondieper, waardoor een iets gunstiger leefklimaat in de plas ontstaat. Het te graven deel van de nieuwe put dat buiten het tracé van de nevengeul ligt, veroorzaakt een licht negatief effect op de natuur.

Tabel 7.1
 Score effecten op natuur

	Alternatieven		
	1	2	3
	Afvoeren klasse 3-4	Bestaande zandwinplas	Winnen en bergen
natuur	0/+	0/+	0/-



8. Erosie en sedimentatie

8.1 Inleiding

De bijdrage aan de bescherming tegen overstromingen is één van de doelstellingen van de herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden. Na uitvoering van de herinrichting en de berging van grond hebben erosie en sedimentatie invloed op beoogde verlaging van de maatgevende hoogwaterstand.

Het onderzoek naar de effecten op het gebied van morfologie, erosie en sedimentatie zijn beschreven in [24].

8.2 Huidige situatie en effecten van de bergingsalternatieven

De bergingsalternatieven dragen als zodanig niet bij aan de verlaging van de maatgevende hoogwaterstanden.

Wel is er een randvoorwaarde opgelegd aan het vulniveau van de bestaande zandwinplas, zodanig dat de stroming in de uiterwaard bij hoogwater ter plaatse niet meer belemmerd wordt dan nu het geval is. In alternatief 1 en 2 wordt de bestaande zandwinplas daarom ten hoogste opgevuld tot een niveau van NAP -0,5 m. Die vulhoogte is zodanig, dat er geen negatieve effecten optreden op de taakstelling voor de verlaging van de maatgevende hoogwaterstanden.

In de huidige situatie is de bestaande zandwinplas dermate diep dat er tijdens hoogwater geen erosie optreedt. De maximale vulhoogte van de plas is mede zo bepaald dat geen of nauwelijks erosie vanuit de gevulde zandwinplas tijdens hoogwater zal optreden. Boven een rivierafvoer van 10.000 m³/s bij Lobith is er kans op erosie in sommige delen van de plas.

Voor zover er sedimentatie in de gevulde plas plaatsvindt, zal dat in een zeer langzaam tempo gebeuren.

In alternatief 3 ligt de bergingslocatie grotendeels onder de nevengeul en maakt de bovenkant van de put dus deel uit van het ontwerp van de nevengeul. De bodem van de geul, en daarmee de bovenkant van de put, wordt afgedekt met een erosiebestendige laag. Voor zover er erosie en/of sedimentatie in de nevengeul plaatsvindt, maakt de putlocatie daar slechts een klein deel van uit. Daarom wordt hier verder op ingegaan in hoofdstuk 17 waar de effecten in de gehele uiterwaard zijn toegelicht.

8.3 Scores van de alternatieven

De bergingsalternatieven zijn zodanig vorm gegeven dat er niet of nauwelijks invloed zal zijn op de erosie en sedimentatie in de uiterwaard. Alle alternatieven scoren daarom neutraal (Tabel 8.1).

.....

Tabel 8.1

Score alternatieven voor erosie en sedimentatie

Locatie	Alternatieven		
	1	2	3
	Afvoeren klasse 3-4	Bestaande zandwinplas	Winnen en bergen
Aanleg fase	0	0	0
Eindfase	0	0	0

9. Grondwaterstroming

9.1 Inleiding

De grondwaterstroming in de Afferdensche en Deestsche Waarden verandert door het aanleggen van de nevengeul en het vullen van één van de bergingsalternatieven. De grondwaterstroming en de veranderingen daarin zijn op zichzelf niet zo van belang. Maar het is wel een belangrijke factor in zowel de verspreiding van de verontreinigingen als de veranderingen in de kwel in het binnendijks gebied.

In dit hoofdstuk is de verandering in de grondwaterstroming beschreven [23, 33]. Deze informatie is vervolgens gebruikt om in de hoofdstukken 10 en 11 de effecten te beschrijven op de verspreiding van verontreinigingen en de kwel. *Aan het effect op de grondwaterstroming als zodanig zijn niet apart scores toegekend.*

9.2 Basisinformatie

De grondwaterstroming in en rondom de Afferdensche en Deestsche Waarden wordt bepaald door de opbouw van de ondergrond, de waterstand in de Waal en de polderpeilen binnendijks.

9.2.1. Opbouw ondergrond

Geohydrologisch gezien treffen we in het gebied van de Afferdensche en Deestsche Waarden één pakket aan van fijnere en grovere zanden, afgedekt met een in dikte variërende zavel- of kleilaag.

De grovere zanden vormen de doorlatende laag – het watervoerend pakket –, waar het grondwater gemakkelijk doorheen stroomt. De afdekkende zavel- en kleilagen vormen een weerstand tegen kwel of inzijging. Als deze lagen worden weggegraven, dan zal de inzijging in de uiterwaard veranderen.

Het watervoerend pakket bestaat uit zanden van de Formatie van Urk, Sterksel en Kreftenheye. Het heeft een dikte van 50 á 60 m bij een watervoerend vermogen (KD-waarde) van 1500 m²/dag.

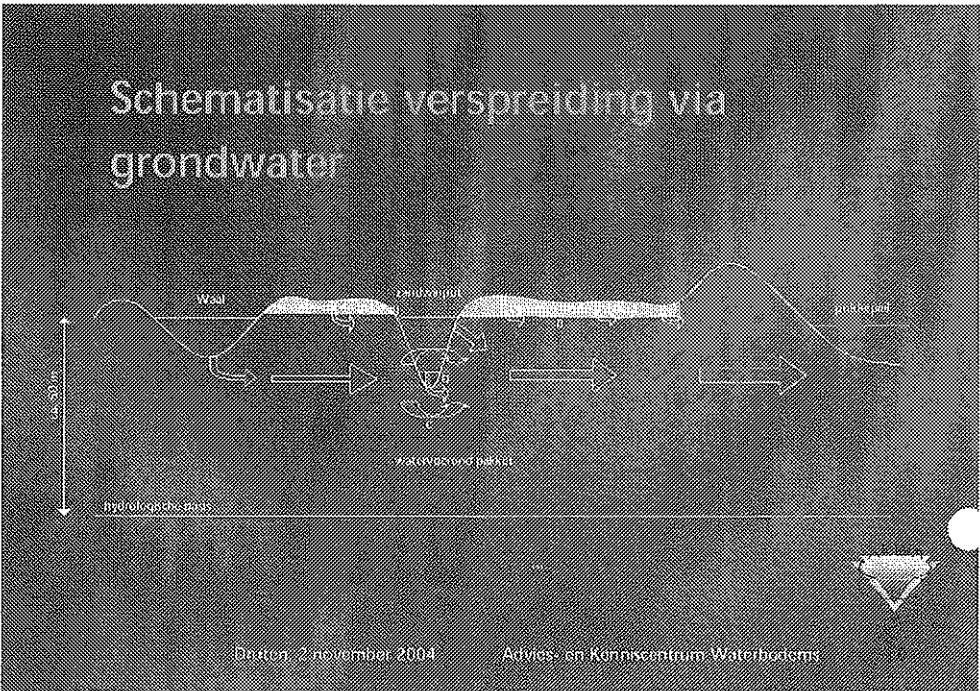
De hydrologische basis van slecht doorlatende lagen onder het watervoerend pakket wordt gevormd door de Formatie van Oosterhout of Breda. De weerstand van de afdekkende kleilaag aan de bovenkant varieert sterk naar gelang de dikte van de kleilaag en loopt uiteen van ca. 100 tot ca. 500 dagen. Figuur 9.1 geeft de hydrologische situatie schematisch weer, dwars op de rivier.

De zandbanen als restant van vroegere riviergeulen komen in de Afferdensche en Deestsche Waarden vooral voor vlak naast de huidige rivier. De oeverwallen en uiterwaard liggen relatief hoog ten opzichte van de omliggende polders. De diepste delen van de polder ten zuiden

van Afferden bevinden zich op een zodanig laag niveau, dat het polderpeil vrijwel altijd lager ligt dan het waterpeil van de Waal.

Figuur 9.1

Hydrologische schematisatie
Afferdensche en Deestsche Waarden
dwars op de rivier



In de bestaande zandwinplas ligt in de huidige situatie een sliblaag. Hoe dikker de sliblaag hoe slechter het water erdoorheen stroomt. Op de steile oevers van de put ligt vrijwel geen slib. Hoe dieper hoe dikker de sliblaag wordt. Het oppervlaktewater zijgt dus vooral in de oeverzone.

9.2.2. Waterstanden Waal

De waterstand op de Waal varieert sterk door het jaar heen en dit is van invloed op de grondwaterstroming. In Tabel 9.1 is voor een aantal representatieve overschrijdingsduren de bijbehorende waterstand op de Waal aangegeven. De overschrijdingsduur geeft het gemiddelde aantal dagen per jaar aan, dat de betreffende waterstand wordt bereikt of overschreden.

Tabel 9.1

Rivierpeilen Waal en
overschrijdingsduur

Rivierpeil ter hoogte van de zandwinplas (m +NAP)	Overschrijdingsduur waterstand (gemiddeld aantal dagen per jaar)	In geohydrologisch model
4,5	335	Lage waterstand: grondwaterstroming richting rivier
5,20	275	-
5,67	183	Gemiddelde situatie
7,16	60	-
8,07	30	Beetje hoge waterstand
9,19	10	Hoge waterstand, gehele uiterwaard geïnundeerd
10,33	1	-

9.2.3. Polderpeilen

In polders binnendijs en aangrenzend aan de Afferdensch en Deestsche Waarden worden per peilvak de volgende zomer- en winterpeilen door het waterschap nagestreefd (Tabel 9.2 en Figuur 9.2). De te handhaven peilen volgen het maaiveldniveau. De polder peilvak 18 ligt het laagste, wat het grondwaterstromingspatroon duidelijk beïnvloedt.

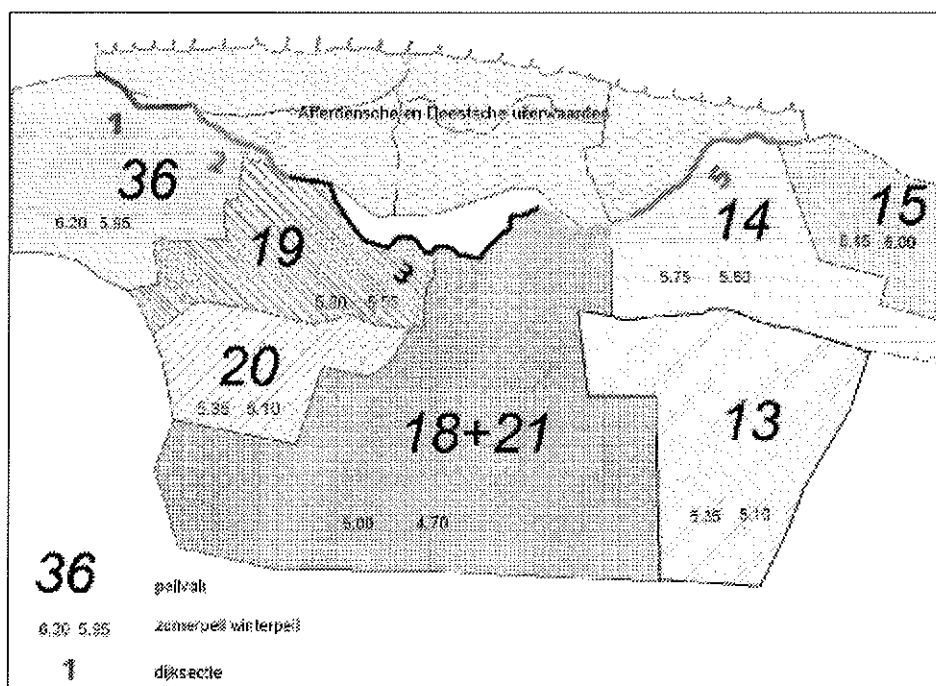
Tabel 9.2

Polderpeilen rondom Afferdensch en Deestsche Waarden

Oppervlakte en peilen	Peilvak			
	36	19	18	14
Oppervlakte (ha)	175	120	220	>200
Zomerpeil (m t.o.v. NAP)	6,20	5,80	5,00	5,75
Winterpeil (m t.o.v. NAP)	5,95	5,55	4,70	5,60

Figuur 9.2

Peilvakken en dijksecties



9.3 Grondwaterstroming

9.3.1. Methode

Zowel het huidige stromingspatroon van het grondwater als de veranderingen daarin door de aanleg van de nevengeul en een bergingslocatie is berekend met het landelijk dekkend model NAGROM, dat voor deze specifieke situatie is verfijnd [23]. Aan de hand van de eigenschappen van de ondergrond is berekend hoe het grondwater erdoorheen stroomt.

De grondwaterstroming in en rondom de Afferdensche en Deestsche Waarden wordt sterk bepaald door de waterstand van de Waal. Door het jaar heen varieert deze met zo'n 7 m. Voor de berekening van de verspreiding van verontreinigingen zijn echter niet de dagelijkse of wekelijkse fluctuaties van belang, maar is relevant hoe de grondwaterstroming zich over een groot aantal jaren *gemiddeld* gedraagt.

Door verschillende situaties van de grondwaterstroming 'uit te middelen' is een langjarig gemiddelde grondwatersnelheid (incl. richting) berekend. De waterstand in de Waal waarbij deze snelheid optreedt, is representatief gesteld voor de langjarig gemiddelde situatie. Zo is het mogelijk om voor elk bergingsalternatief, onafhankelijk van de fluctuerende waterstand van de Waal, een langjarig gemiddelde situatie te simuleren [33].

9.3.2. Huidige situatie

Het resultaat van de berekeningen is een langjarig gemiddelde stromingssnelheid van het grondwater in de huidige situatie van 5,3 m/jaar in zuidwestelijke richting (Tabel 9.3). Daar hoort een representatieve waterstand van NAP 6,0 m op de Waal bij.

Voor de verspreiding van verontreinigingen is het ook van belang hoe snel het grondwater verticaal stroomt. Ook deze gemiddelde verticale stromingssnelheid is met het model berekend (Tabel 9.4).

Tabel 9.3

Representatieve
horizontale
stromingssnelheden
grondwater, in de
eindsituatie

Alternatief	Stromingssnelheid grondwater (m/jaar)	
	onder zandwinplas	onder nieuwe put
Huidige situatie	5,3	-
Alternatief 1 Afvoeren klasse 3-4	14	-
Alternatief 2 Bergen in bestaande zandwinplas	14	-
Alternatief 3 Winnen en bergen	4,0	32

Tabel 9.4

Verticale
infiltratiesnelheid
grondwater

Alternatief	Verticale infiltratiesnelheid (mm/jaar)
Huidige situatie	78
Alternatief 1 Afvoeren klasse 3-4	65
Alternatief 2 Bergen in bestaande zandwinplas	65
Alternatief 3 Winnen en bergen	11

9.3.3. Effecten

Vervolgens is, bij de representatief gestelde waterstand op de Waal van NAP + 6,0 m, met het model berekend wat de grondwaterstroming is wanneer de nevengeul wordt aangelegd, een nieuwe zandwinput wordt gegraven en de overtollige grond in één van beide bergingslocaties wordt geborgen (Tabel 9.3 en Tabel 9.4). Deze getallen dienen als basis voor de berekening van de verspreiding van verontreinigingen via het grondwater, die in hoofdstuk 11 is beschreven.

- Nevengeul

Tijdens het graven van de geul zal zich op de bodem van de geul nog geen sediment van betekenis hebben afgezet, waardoor het water makkelijk infiltreert. Het punt van infiltratie in het buitendijkse gebied wordt vanaf de Waal richting de dijk verlegd. De infiltratie vanuit de Waal neemt hierdoor af, wat tot gevolg heeft dat de snelheid van het grondwater onder de zandwinplas ten opzichte van de huidige situatie ongeveer halveert naar 2,8 m/jaar.

Na verloop van tijd zal zich sediment afzetten in de geul waardoor er minder water zal infiltreren in de geul. De infiltratie vanuit de Waal neemt weer toe en de stroomsnelheid onder zandwinplas neemt ook weer toe tot 3,7 m/jaar.

- Alternatief 1: Afvoeren klasse 3-4

In de huidige situatie is de stromingssnelheid onder zandwinplas 5,3 m/jaar. Na het vullen van de plas met grond fungeert deze als een slecht doorlatende prop in de uiterwaard. In de gevulde plas treedt minder infiltratie op waardoor de infiltratie in de Waal toeneemt en de stromingssnelheid onder de gevulde plas ook toeneemt, tot 14 m/jaar. De infiltratie in de geul wordt door het vullen van de zandwinplas nauwelijks beïnvloed.

- Alternatief 2: Bergen in bestaande zandwinplas

In dit alternatief wordt, evenals in alternatief 1, de bestaande zandwinplas gevuld. Hoewel de chemische samenstelling van het te bergen materieel verschilt, is de geohydrologische situatie in alternatief 2 dezelfde als in alternatief 1.

- Alternatief 3: Winnen en bergen

Bij de aanleg van de nieuwe put wordt bij het verwijderen van de deklaag de infiltratie sterk vergroot. (De geul is dan nog niet gegraven.) De stromingssnelheid van het grondwater onder de

nieuwe put bedraagt 47 m/jaar. Onder de zandwinplas is deze 6,0 m/jaar. Tijdens het verder uitgraven van de nieuwe put zal het stromingspatroon nauwelijks wijzigen.

Na het vullen van de put met grond fungeert deze als een slecht doorlatende prop in de uiterwaard. De infiltratie in de gevulde put is nauwelijks nog aanwezig, maar treedt vooral op in de naastgelegen geul. De stromingssnelheid onder de put neemt af tot 32 m/jaar. Onder de bestaande zandwinplas bedraagt deze 4 m/jaar.

9.4 Consolidatie

Tijdens en na het storten van de uiterwaardengrond in de zandwinplas of de nieuwe put zal consolidatie optreden, dat wil zeggen het 'indikken' van de grond – en de reeds aanwezige sliblaag in de zandwinplas – waarbij water wordt uitgeperst. Dit beïnvloedt de grondwaterstroming door de zandwinplas of de nieuwe put. Het consolidatiewater voert verontreinigingen met zich mee.

Het consolidatiewater zal bij uittreding de weg van de minste weerstand zoeken. Een deel van dit water zal in het grondwater terecht komen en een deel in het oppervlaktewater in de plas of nieuwe put.

De berekening van de hoeveelheid en de stromingsrichting van het consolidatiewater is ten behoeve van dit MER met behulp van een spreadsheetmodel gesimuleerd. Het model gaat ervan uit dat in de bergingslocatie in 5 opvolgende jaren de uiterwaardgrond steeds met een laag van 10 m dikte wordt geborgen. In Tabel 9.5 zijn de hoeveelheden weergegeven.

Tabel 9.5

Hoeveelheid consolidatiewater richting grondwater (beneden) en oppervlaktewater (boven) [33]

Jaar	Flux naar beneden (m/dag)	Flux naar boven (m/dag)	% naar onder
begin stort	$1,95 \cdot 10^{-13}$	$1,95 \cdot 10^{-13}$	50
na 1 jaar	$1,62 \cdot 10^{-9}$	$2,88 \cdot 10^{-7}$	0,6
na 2 jaar	$2,48 \cdot 10^{-9}$	$3,22 \cdot 10^{-7}$	0,8
na 3 jaar	$3,02 \cdot 10^{-9}$	$3,31 \cdot 10^{-7}$	0,9
na 4 jaar	$3,31 \cdot 10^{-9}$	$3,35 \cdot 10^{-7}$	1,0
na 5 jaar	$3,43 \cdot 10^{-9}$	$3,37 \cdot 10^{-7}$	1,0
na 6 jaar	$1,88 \cdot 10^{-9}$	$5,07 \cdot 10^{-8}$	4
na 10 jaar	$4,47 \cdot 10^{-10}$	$2,71 \cdot 10^{-9}$	14
na 25 jaar	$2,66 \cdot 10^{-11}$	$8,40 \cdot 10^{-11}$	24
na 100 jaar	$4,94 \cdot 10^{-13}$	$2,76 \cdot 10^{-12}$	15

Duidelijk is uit Tabel 9.5 af te leiden dat de richting van de consolidatieflux na het eerste jaar vrijwel geheel naar boven is gekeerd. Dit komt door de sterke afname van de doorlatendheid van de huidige sliblaag en de daarop geborgen lagen uiterwaardgrond. De consolidatieflux neemt bovendien in de loop van de jaren sterk af.

De consolidatieflux en de verticale advectieve flux (Tabel 9.4) kunnen bij elkaar worden opgeteld. De consolidatieflux naar het grondwater is echter minimaal een factor 100.000 kleiner dan de advectieve flux, en

is daarom verwaarloosbaar en niet verder in de berekeningen meegenomen.

10. Kwel naar binnendijks gebied

10.1 Inleiding

Voor de waterbeheerder binnendijks (waterschap Rivierenland) is het van belang te weten hoeveel kwelwater er onder de dijk doorstroomt en in de polders terecht komt. Als daar verandering in komt, kan dat van invloed zijn op de benodigde pompcapaciteit voor de bemaling van de polders. Daarnaast kan een verandering in de kwelsituatie zorgen voor overlast voor woningen in de vorm van water in de kruipruimte.

Alle weergegeven cijfers over kwel in dit hoofdstuk berusten op berekeningen, waarbij gebruik is gemaakt van de geohydrologische modellering zoals in hoofdstuk 9 is beschreven. Het onderzoek naar de kwelsituatie is uitgebreider beschreven in [23].

10.2 Hydrologische situatie in de uiterwaard

Kwel vanuit het buitendijkse gebied naar het binnendijkse gebied wordt aangedreven door een peilverschil tussen buitenwater en polderpeil. Hoe hoger het peil buiten ten opzichte van het polderpeil, hoe groter de kwel. De weerstand tegen kwel wordt vooral bepaald door de dikte van de kleilaag in de uiterwaard. Wanneer die wordt verwijderd, bijvoorbeeld bij de aanleg van de nevengeul, zal de kwel toenemen. Na vergravingen in de uiterwaard, zal de bodem weer dichtslibben, waardoor de kwel weer afneemt.

Hoewel het in dit MER in de eerste plaats gaat om de effecten van de bergingsalternatieven, hebben in het recente verleden in de uiterwaard activiteiten plaatsgevonden, die wellicht een grotere invloed op de hydrologische situatie hebben gehad dan de bergingsalternatieven er nu nog aan toevoegen. Een belangrijk deel van de nevengeul, in deelgebied 4, is reeds aangelegd, waardoor de kwelsituatie reeds is veranderd.

Om het effect op de kwel van de bergingsalternatieven in perspectief te kunnen plaatsen is eerst berekend wat het verschil in kwel zal zijn tussen de situatie 1997⁴ en de situatie nadat de nevengeul is aangelegd.

10.3 Kwelstroom voor en na aanleg nevengeul

10.3.1 Verandering kwel

In Tabel 10.1 is aangegeven hoe de kwel bij verschillende rivierpeilen verandert, nadat de nevengeul is aangelegd.

⁴ Situatie vóórdat werkzaamheden voor dijkversterking of herinrichting zijn uitgevoerd. (Effect op kwel van eerdere ontgravingen is niet bekend.)

Tabel 10.1

Berekende gemiddelde kwelstroom onder de dijk zonder en met nevengeul.

Rivier- peil	Over- schrijding	Kwelstroom onder dijk			Totale toename over gehele dijk		
		situatie 1997	na aanleg nevengeul	verschil	gemiddeld achter dijk	in strook 125 m achter dijk	
(m NAP)	(dagen per j)	(m ³ /dag/km)			(m ³ /dag)	(mm/dag)	(mm/dag)
5,67	183	390	520	130	710	0,1	0,4
7,16	60	2600	3300	700	3870	0,5	0,9
8,07	30	4100	5000	900	4980	0,7	1,3
9,19	10	6600	7200	600	3320	0,5	0,7
10,33	1	8700	9400	700	3870	0,5	1,0

Bij een laag peil in de Waal is de toename van de kwel door aanleg van de nevengeul gering. Bij toename van het rivierpeil wordt de extra kwel meer en bereikt een maximum waarde van 0,7 mm per dag bij. Hogere peilen in de situatie na aanleg van de nevengeul veroorzaken niet een extra grote toename. Bij een peil van ca. 9 m loopt de uiterwaard namelijk geheel onder. Dan vindt in de gehele uiterwaard infiltratie plaats. Dat overschaduwet gedeeltelijk het effect van de nevengeul.

De mate van overlast van deze extra kwel voor de bewoners van het gebied hangt sterk af van de plaats waar het extra kwelwater voorkomt (Tabel 10.2). Door verschillen in doorlatendheid van de ondergrond is de toename in de kwelstroom niet overal gelijk. Daarom is het dijktraject dat grenst aan de Afferdensche en Deestsche Waarden opgedeeld in 5 secties (zie Figuur 9.2).

Tabel 10.2

Berekende toename kwelstroom onder de dijk per dijksectie

Rivierpeil (m NAP)	Overschrijding (dagen per j)	Toename kwelstroom onder dijk				
		Sectie 1 700 m	Sectie 2 830 m	Sectie 3 2140 m	Sectie 4 670 m	Sectie 5 1190 m
		(m ³ /dag/km)				
5,67	183	22	22	27	38	22
7,16	60	179	134	164	164	60
8,07	30	183	169	211	239	98
9,19	10	81	162	114	162	81
10,33	1	86	214	114	171	114

Voor de meeste secties geldt, evenals bij de gemiddelde situatie voor de gehele dijk, dat bij het peil NAP 8,07 m de grootste toename van de kwel plaatsvindt na aanleg van de nevengeul. Dit betekent dat bij peilen hoger dan ca. NAP 6 m meer kwelwater mag worden verwacht, maar dat de toename vlak voor het onderlopen van de uiterwaard het grootst is.

10.3.2. Afvoercapaciteit ontwateringsstelsel

De huidige afvoercapaciteit van het afwateringsstelsel binnendijks is niet precies bekend. Daarom is geschat dat deze is afgestemd op een ontwerpafvoer die de optelsom is van:

- een neerslag van 7 mm per dag;

- een kwel, die gelijk is aan de (berekende) kwel in de situatie 1997 (dus vóór de vergravingen voor dijkversterking en herinrichting) bij een overschrijdingsduur van 30 dagen per jaar.

Deze ontwerp-afvoercapaciteit is zodanig, dat ook bij de hoogste waterstanden op de Waal in principe al het kwelwater kan worden afgevoerd, mits het niet regent. Bij grote neerslag en hoog waterpeil van de Waal zal dus ook in de situatie zonder nevengeul het grondwaterpeil binnendijks toenemen.

In Tabel 10.3 is de toename van de kwel in de verschillende peilvakken door aanleg van de nevengeul berekend. In de peilvakken 18 en 19 wordt door de lage polderpeilen de grootste toename in kwel voorspeld. Deze kwel zou zodanig groot kunnen zijn, dat waterschap Rivierenland maatregelen moet nemen om het toegenomen waterbezwaar te kunnen verwerken.

Tabel 10.3

Toename kwel door aanleg nevengeul
t.o.v. afvoercapaciteit polders

Peilvak	Oppervlakte	Ontwerpafvoer	Toename kwel bij peil NAP 8,07 m	Toename kwel t.o.v. ontwerpafvoer
nr.	(ha)	(m ³ /dag)	(m ³ /dag)	(%)
36	175	18.000	600	3
19	120	14.500	1800	12
18	220	22.400	2200	10
14	>200	21.000	700	<4

In deelgebied 4 zijn de ontgravingen voor een groot deel al uitgevoerd. Dit deelgebied grenst aan de peilvakken 18 en 19 waar de grootste toename van de kwel wordt verwacht. Waterschap Rivierenland heeft in januari 2000 aangegeven dat de toename van de kwel reeds merkbaar is. Het gaat om problemen bij de Stationsstraat in Druten en het gebied ten noorden van Afferden. Uit correspondentie met het waterschap blijkt dat het bij de kwelproblemen niet gaat om onvoldoende pompcapaciteit, maar om een te krap ont- en afwateringssysteem.

De geconstateerde toename van de kwel komt overeen met de berekeningen. Gezien de omvang van de vergravingen in deelgebied 4 is vermoedelijk een groot deel van de te verwachten kweltoename nu al realiteit. Dat betekent dat de aanleg van het resterende deel van de nevengeul waarschijnlijk weinig effect meer heeft op de kwel zoals die momenteel optreedt.

Dat betekent dat de cijfers voor de kwel die hierboven zijn gepresenteerd voor de situatie ná aanleg van de nevengeul voor dit MER als de *huidige situatie* kunnen worden beschouwd.

Als de herinrichting vrijwel gereed is, zal de zomerkade deels worden verwijderd, zodat de nevengeul meestromend wordt. Dat betekent dat de uiterwaard bij een toenemend rivierpeil eerder onder water zal lopen dan nu het geval is. De verwachting is dat de maximale kwel hierdoor niet toeneemt ten opzichte van de situatie zoals die nu is (nevengeul in deelgebied 4 is aangelegd). Wel zal de situatie met maximale kwel zich vaker voordoen. Indien de maximale pompcapaciteit op dit moment

voldoende is om dit op te vangen, moet dat ook in de toekomst het geval zijn.

10.4 Effecten van de bergingsalternatieven op de kwel

Inleiding

Hoewel een belangrijk deel van de herinrichting van de uiterwaard nog moet plaatsvinden, is in § 10.3 aangegeven, dat door de reeds uitgevoerde vergravingen in deelgebied 4 een groot deel van de te verwachten kweltoename nu al realiteit is.

Aanlegfase

In de aanlegfase zal alleen in alternatief 3 sprake zijn van een tijdelijke toename van de kwel. In alternatief 3 wordt een nieuwe put gegraven waarvan de bodem tijdens graven goed doorlatend is. Totdat er uiterwaardgrond in de nieuwe put geborgen wordt, zal er tijdelijk een toename van de kwel optreden. Die is, bij een gemiddeld rivierpeil, vergelijkbaar met de kwel die optreedt in het reeds aangelegde deel van de nevengeul in deelgebied 4.

Na afloop van de werkperiode van vijf maanden, zal de bodem van de nieuwe put weer dichtslibben, zodat bij een hoogwater in de winterperiode de kwel niet aanzienlijk toeneemt.

Mocht er toch in de winterperiode worden doorgegaan met de aanleg van de nieuwe put, dan blijft ook in de winterperiode de bodem van de put goed doorlatend. Indien er dan een hoogwater optreedt, zal de kwel wel tijdelijk toenemen. De toename zal in de orde van 50% bedragen (ten opzichte van de situatie met het reeds aangelegde deel van de nevengeul in deelgebied 4), over een periode van 10 tot 20 dagen.

Bij de planning van de uitvoering van alternatief 3 is ervan uitgegaan dat de nieuwe put in 2 jaar gegraven zal worden en daarna worden gevuld met uiterwaardgrond. De behoorlijke toename in kwel doet zich dus ten hoogste over een periode van twee winters voor.

In alternatief 1 en 2 wordt de overtollige grond op de sliblaag geborgen, waarna de doorlatendheid van de zandwinplas alleen maar verder afneemt. (Alleen als toch de huidige sliblaag in de plas eerst wordt verwijderd, zal de doorlatendheid van de bodem tijdelijk worden verhoogd en de kwel tijdelijk kunnen toenemen.)

Eindfase

In alle bergingsalternatieven wordt uiterwaardgrond geborgen in de uiterwaard, hetzij in de bestaande zandwinplas, hetzij in een nieuw te graven put. De grond in beide bergingen zal relatief ondoorlatend zijn. In de eindfase vormen de bergingen een soort prop in de uiterwaard waar het grondwater hoofdzakelijk omheen zal stromen.

De grondwaterstroming vindt plaats vanuit de Waal richting de polders, dat wil zeggen dwars op de uiterwaard. De relatief ondoorlatende bergingen nemen in die stroming slechts een zeer klein oppervlak in. Bovendien zijn de bergingen niet zo diep dat ze het watervoerend pakket verticaal afsluiten, als een soort damwand. De verwachting is

dat de bergingen de kwelstroom in de eindfase nauwelijks zullen beïnvloeden.

10.5 Scores van de alternatieven

In Tabel 10.4 zijn de scores voor de verschillende alternatieven gegeven wat betreft de effecten op de kwel achter de waterkering. Alleen in alternatief 3 zal in de aanlegfase waarschijnlijk tijdelijk een toename van de kwel optreden. Zodra de nieuwe put wordt gevuld, verdwijnt dit effect. In de alternatieven 1 en 2 wordt de kwelsituatie niet beïnvloed.

Tabel 10.4

Waardering van de effecten op de kwel

Locatie	Alternatieven		
	1	2	3
	Afvoeren klasse 3-4	Bestaande zandwinplas	Winnen en bergen
Aanleg fase	0	0	-
Eindfase	0	0	0

Wanneer het effect op de kwel van de gehele herinrichting in beschouwing wordt genomen, dan heeft de toename van de kwel door de reeds uitgevoerde aanleg van de nevengeul in deelgebied 4 zijn maximum waarschijnlijk reeds bereikt. De aanleg van het resterende deel van de nevengeul zal de kwel waarschijnlijk niet verder vergroten.

11. Verspreiding verontreinigingen via grondwater

11.1 Inleiding

In de bergingsalternatieven wordt (een deel van) de verontreinigde grond, die uit de herinrichting vrijkomt, geborgen. In dit hoofdstuk is de verspreiding uit de bergingslocaties van verontreinigingen via het grondwater in beeld gebracht. De resultaten van het onderzoek dat ten behoeve van dit MER is gedaan, zijn uitgebreider beschreven in [33].

De verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater is een permanent effect en zal zich over vele jaren uitstrekken. Op grond van het Beleidsstandpunt Baggerspecie wordt in de volgende paragrafen stapsgewijs bepaald wat de verspreiding is en of er maatregelen getroffen moeten worden om de verspreiding te verminderen.

De bergingslocaties zijn in de Afferdensche en Deestsche Waarden niet de enige plekken waaruit verontreinigingen vrij zullen komen. Ook uit de nog verontreinigde delen van de uiterwaard en uit het nieuw aangevoerde sediment zullen verontreinigingen vrijkomen. Deze verspreiding, en hoe dit zich verhoudt tot de bergingslocaties, komt aan bod in hoofdstuk 17.

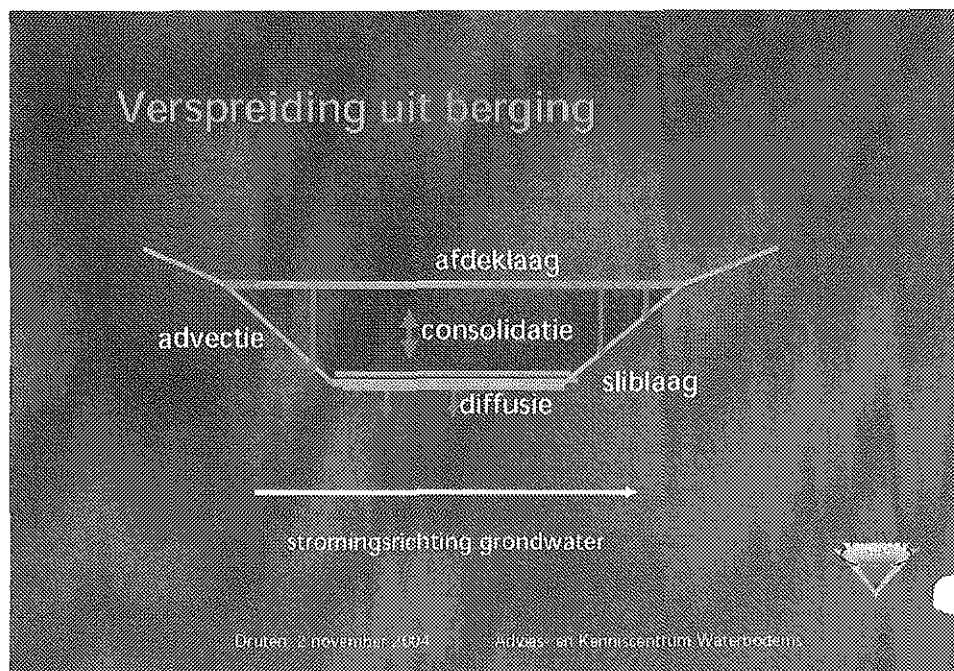
11.2 Verspreidingsprocessen

In verontreinigde grond zijn verontreinigingen grotendeels chemisch gebonden aan de bodemdeeltjes. Door stroming van grondwater door en langs de verontreinigde grond kunnen verontreinigingen los komen van de bodemdeeltjes en met het grondwater worden meegevoerd. De volgende (verspreidings-)processen worden hierbij onderscheiden (zie ook Figuur 11.1):

- **Advectieve stroming:**
het verontreinigd raken van het grondwater in het watervoerend pakket doordat het water dóór verontreinigde grond heen is gestroomd.
- **Consolidatie:**
het uittreden van water uit de geborgen grond. Dit proces behoort tot het advectief transport van verontreinigingen.
- **Diffusie:**
'opladen' met verontreinigingen van het grondwater dat langs de verontreinigde bodem stroomt, doordat verontreinigingen van een plaats met een hoge concentratie (bijv. de berging) zich bewegen naar een plaats met een lagere concentratie (bijv. het langstromende grondwater).
- **Retardatie:**
In het watervoerend pakket worden de verontreinigingen deels vastgelegd aan de bodemmatrix waardoor een vertraging van de verspreiding optreedt ten opzichte van de grondwatersnelheid.

Figuur 11.1

Schematische weergave van verspreidingsprocessen



De verspreiding van de verontreinigingen wordt vooral bepaald door:

- De kwaliteit van de grond waaruit de verontreinigingen zich kunnen verspreiden;
- De mate waarin de verontreinigingen 'loslaten' uit de verontreinigde grond en met het water (poriewater tussen de gronddeeltjes) meegevoerd kunnen worden. Belangrijk hierbij zijn de zogenaamde distributiecoëfficiënten (zie Tabel 11.1), die voor iedere stof weer anders is. Op grond van veldonderzoek en literatuurgegevens zijn deze voor dit MER bepaald.
- De mate waarin de verontreinigingen weer binden aan de bodem waar ze doorheen stromen, zodat er een vertraging van de verspreiding ontstaat ten opzichte van de stroming van het grondwater. Belangrijk hierbij zijn wederom de distributiecoëfficiënten (zie Tabel 11.1), maar ook de eigenschappen van de bodem.

Tabel 11.1

Gehanteerde distributiecoëfficiënten ten behoeve van verspreidingsberekeningen

Stof	Gehanteerde distributiecoëfficiënt	
cadmium		3,60
chromium	log K_d	4,16
arseen		2,72
fluoranteen		6,33
naftaleen		4,50
benzo(a)pyreen	log K_{oc}	7,23
PCB-153		7,34

11.3 Huidige situatie en effecten verspreiding verontreinigingen

Het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie (BVB) geeft in een aantal stappen richtlijnen voor het zoveel mogelijk reduceren van de verspreiding van verontreinigingen uit bergingslocaties.

11.3.1. Stap 1: Toetsing aan streefwaarden voor ondiep grondwater

In stap 1 wordt getoetst of de concentraties van stoffen die uit de bergingslocatie 'lekkende' de streefwaarden voor ondiep grondwater al dan niet overschrijden. Als dat niet het geval is, dan zijn de concentraties die uit de bergingslocaties komen, dusdanig laag dat er geen sprake is van negatieve effecten. Zijn de concentraties wel hoger dan de streefwaarden, dan wordt in stap 2 nagegaan hoe groot de totale hoeveelheid (g/ha.j) aan verontreinigingen is die uit de bergingslocaties 'lekt'.

Zware metalen

Voor de zware metalen blijkt dat alleen de stoffen cadmium, chroom en arseen de streefwaarde voor het grondwater overschrijden in het uittredend water.

In Tabel 11.2 (4^e t/m 6^e kolom) is aangegeven welke concentraties uit de bergingslocaties uittreden op basis van de kwaliteit van de te bergen grond. In de alternatieven 1 en 2 ligt onder die te bergen grond nog de huidige sliblaag. Uit Tabel 11.2 (3^e kolom) blijkt dat de concentraties die uit deze sliblaag komen voor cadmium en chroom hoger zijn dan wat uit de te bergen grond komt. Dat geldt ook voor de zware metalen kwik, koper, nikkel, lood en zink.

Tabel 11.2

Concentraties zware metalen in uittredend poriewater uit bergingslocaties (µg/l); onderstreept: overschrijding streefwaarde

Stof	Streefwaarde grondwater	Slibaag in zandwinplas	Alternatieven		
			1	2	3
			Afvoeren klasse 3-4	Bestaande zandwinplas	Winnen en bergen
op basis van te bergen grond					
Cadmium	0,4	<u>0,60</u>	0,24	<u>0,46</u>	0,29
Chroom	1	<u>5,6</u>	<u>2,7</u>	<u>4,6</u>	<u>3,2</u>
Arseen	10	<u>29,7</u>	<u>26,0</u>	<u>40,0</u>	<u>29,4</u>

Organische microverontreinigingen

Ook voor de organische microverontreinigingen is bepaald wat de concentraties zijn in het uittredend poriewater.

Voor een aantal microverontreinigingen wordt de streefwaarde van het grondwater overschreden. De meest mobiele stoffen zijn in Tabel 11.3 opgenomen; deze worden als representatief beschouwd. Ook hier geldt, hoewel iets minder duidelijk, dat voor de alternatieven 1 en 2 de concentraties uit de sliblaag hoger zijn dan uit de te bergen grond in de zandwinplas.

Tabel 11.3

Concentraties organische microverontreinigingen in uittredend poriewater uit bergingslocaties ($\mu\text{g/l}$ of $\mu\text{g/kg}_{\text{sd}}$); onderstreept: overschrijding streefwaarde

Stof	Streefwaarde	Slibaag in grondwater zandwinplas	Alternatieven		
			1	2	3
			Afvoeren klasse 3-4	Bestaande zandwinplas	Winnen en bergen
<i>op basis van te bergen grond</i>					
fluoranteen	0,003	0,018	-	0,014	0,012
naftaleen	0,01	0,16	-	0,17	0,16
benzo(a)pyreen	0,0005	0,0011	-	0,0010	0,0009
PCB-153	4 ⁵	6,94	2,14	4,62	3,14

Conclusie

Geconcludeerd wordt dat, op basis van de gemaakte berekeningen, de concentraties voor een aantal zware metalen en organische microverontreinigingen die uittreden uit de bergingslocaties hoger zijn dan de streefwaarden voor het grondwater.

Voor de zware metalen betreft dat: cadmium, chroom en arseen. Voor deze stoffen zijn ook de stappen 2 en 3 doorlopen.

Voor de organische microverontreinigingen overschrijden een aantal PAK's de streefwaarde, waarvan fluoranteen, naftaleen en benzo(a)pyreen - als de meest mobiele stoffen - zijn meegenomen in de volgende stappen. Daarnaast is ook PCB-153 meegenomen.

Verder is gebleken dat in de alternatieven 1 en 2, waarbij de zandwinplas wordt gevuld met overtollige grond, niet de grond maar de reeds aanwezige sliblaag maatgevend is voor de verontreinigingen die uit de bergingslocatie komen. In de volgende stappen is dan ook voor deze beide alternatieven uitgegaan van de gehalten in de sliblaag (Tabel 11.4).

Tabel 11.4

Maatgevende bron van verontreinigingen uit bergingslocaties

Alternatief	Maatgevende bron voor uittredend poriewater	
Huidige situatie	Sliblaag in bestaande zandwinplas	Tabel 5.3, middenlaag
1 Afvoeren klasse 3-4	Sliblaag in bestaande zandwinplas	Tabel 5.3, middenlaag
2 Bestaande zandwinplas	Sliblaag in bestaande zandwinplas	Tabel 5.3, middenlaag
3 Winnen en bergen	Te storten grond	Tabel 5.2, kolom 5

In 0 is een nadere toelichting gegeven op de invoergegevens die zijn gebruikt bij de berekeningen van de verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater. In deze bijlage zijn de gebruikte bestanden uit de digitale bodematlas aangegeven. Dat geldt zowel als de hier beschreven stap 1 als de hiernavolgende stap 2.

11.3.2. Stap 2: Flux uit de bergingsalternatieven

Voor de (representatieve) stoffen die de streefwaarde voor het grondwater overschrijden, wordt in stap 2 bepaald welke hoeveelheden uit de bergingslocatie zich verspreiden. Dit wordt uitgedrukt in een flux

⁵ Bij gebrek aan een streefwaarde voor grondwater voor PCB153 is de wel beschikbare streefwaarde voor sediment gebruikt.

(g/ha.jaar), waarbij afzonderlijk naar de verspreidingsprocessen advectie (inclusief consolidatie) en diffusie is gekeken.

Flux door verticale doorstroming (advectie)

In Tabel 11.5 is de advectieve flux van representatieve verontreinigingen uit de bergingsalternatieven weergegeven. De aandrijvende kracht is de verticale infiltratiesnelheid, zoals weergegeven in Tabel 9.4.

Tabel 11.5

Advectieve flux uit de berging
(g/ha.jaar) in de eindfase

Stof	Normflux BVB	Huidige situatie	Alternatieven		
			1 Afvoeren klasse 3-4	2 Bestaande zandwinplas	3 Winnen en bergen
cadmium	0,10	0,47	0,39	0,39	<sw**
chrom	15	4,4	3,6	3,6	0,34
arsen	4	23	19	19	3
fluoranteen	0,006	0,14	0,12	0,12	0,0013
naftaleen	0,020	0,12	0,10	0,10	0,017
benzo(a)pyreen	0,001	0,00086	0,00072	0,00072	0,000093
PCB-153	*	0,000029	0,000025	0,000025	<sw

*: per geval te beoordelen

** : concentratie lager dan streefwaarde voor ondiep grondwater

Alternatief 3 voldoet aan de normfluxen zoals vermeld als richtlijn in het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie. De alternatieven 1 en 2 voldoen voor twee geselecteerde zware metalen en twee PAK's niet aan de normflux.

De fluxen uit de gevulde nieuwe putlocatie zijn duidelijk lager dan uit de gevulde zandwinplas, omdat:

- de infiltratieflux door de gevulde omluchting beduidend lager is dan door de gevulde zandwinplas,
- de kwaliteit van het te bergen materiaal in de omluchting gemiddeld beter is dan de kwaliteit van de sliblaag in de zandwinplas.

Flux door horizontale stroming (diffusie)

In Tabel 11.6 is de diffusieflux uit de bergingsalternatieven weergegeven. Daarvoor is de horizontale stromingssnelheid van het grondwater van belang, zoals weergegeven in Tabel 9.3. Voor dezelfde stoffen als bij advectie wordt de normflux overschreden. De mate van overschrijding is over het algemeen wel veel lager dan bij advectie.

In alternatief 3 wordt, in tegenstelling tot de advectieflux, door diffusie de normflux voor twee stoffen wel overschreden. Dat komt doordat de stromingssnelheid van het grondwater onder de omluchting relatief hoog is.

Tabel 11.6

Flux uit de berging door diffusie
(g/ha.jaar) in de eindfase

Stof	Normflux BVB	Huidige situatie	Alternatieven		
			1 Afvoeren klasse 3-4	2 Bestaande zandwinplas	3 Winnen en bergen
cadmium	0,10	0,070	0,071	0,106	0,030
chrom	15	-	-	-	-
arsen	4	4,60	4,67	7,28	7,59
fluoranteen	0,006	0,0020	0,0033	0,0033	0,0018
naftaleen	0,020	0,018	0,028	0,028	0,030
benzo(a)pyreen	0,001	0,00014	0,00022	0,00022	0,00018
PCB-153	*	-	-	-	-

Conclusie

Door beide verspreidingsprocessen, advectie en diffusie, wordt voor een aantal stoffen de normflux uit het BVB overschreden.

Bij de alternatieven 1 en 2 is de advectieflux ordes groter dan de diffusieflux. Dit wordt veroorzaakt door de relatief hoge infiltratiesnelheid door de gevulde put, terwijl de stromingssnelheid van het grondwater onder de plas relatief laag is.

In alternatief 3 is de situatie net andersom. De advectieflux voldoet aan de norm. Door de relatief hoge stromingssnelheid onder de nieuwe put door, wordt door diffusie voor twee stoffen de norm overschreden; echter wel met minder dan een factor 2.

Indien de normflux wordt overschreden, geeft het BVB aan dat de verticale infiltratiesnelheid maximaal 2 mm/jaar mag zijn. De effecten van de verspreiding van verontreinigingen blijven dan voldoende beperkt.

Uit de berekeningen van de stromingssnelheden van het grondwater blijkt dat de infiltratiesnelheden deze norm ver overschrijden. Daarom wordt in stap 3 berekend hoe groot het gebied is dat in een periode van 10.000 jaar wordt beïnvloed door de verontreinigingen.

11.3.3. Stap 3: Beïnvloed gebied na 10.000 jaar rond bergingsalternatieven

Omdat de flux van verontreinigingen uit de bergingsalternatieven de norm overschrijdt, wordt bekeken hoe groot het volume rondom de berging is dat na 10.000 jaar is verontreinigd met de concentraties van verontreinigingen die uit de bergingslocaties komen.

Het poriewater dat door advectieve stroming uit de berging treedt, wordt in de stroomrichting van het grondwater horizontaal meegevoerd met het geïnfilterde en langsstromende Waalwater.

Volgens het BVB mag het beïnvloed volume na 10.000 jaar niet groter zijn dan het volume van de berging zelf, resp. 520.000 m³ (exclusief sliblaag⁶) voor alternatief 1 en 2 en 1.100.000 m³ voor alternatief 3.

⁶ Aangezien de sliblaag bepalend is voor de effecten op het grondwater vanuit de zandwinplas, zou het volume van de sliblaag (ca. 50.000 m³) opgeteld kunnen worden bij het volume van de berging.

Tabel 11.7

Beïnvloed volume bodem na 10.000 jaar (miljoen m³)

Stof	Alternatieven		
	1 Afvoeren klasse 3-4	2 Bestaande zandwinplas	3 Winnen en bergen
cadmium	0,04	0,04	0,01
chrom	0,03	0,03	0,004
arsen	0,49	0,49	0,07
fluoranteen	0,12	0,12	0,02
naftaleen	0,73	0,73	0,10
benzo(a)pyreen	0,012	0,012	0,002
PCB-153	0,003	0,003	0,0004
volume berging	0,52	0,52	1,11

In Tabel 11.7 is voor de verschillende representatieve stoffen berekend welk volume van het watervoerend pakket rondom de berging is beïnvloed. Daaruit blijkt dat slechts voor één stof in de alternatieven 1 en 2 het maximale volume wordt overschreden. Het gaat om naftaleen, een stof die relatief het minst bindt aan de gronddeeltjes en daardoor relatief makkelijk verspreidt. Ook arsen verspreidt zich onder anaërobe omstandigheden relatief goed; de volumenorm wordt echter niet overschreden. Bovendien wordt arsen op veel plaatsen in Nederland ook onder natuurlijke omstandigheden in de bodem teruggevonden in soms betrekkelijk hoge concentraties.

De andere stoffen binden relatief goed aan de gronddeeltjes in het watervoerend pakket en worden als het ware 'achter gehouden' ten opzichte van het grondwater dat door het pakket stroomt. Het beïnvloed volume na 10.000 jaar is voor deze stoffen dan ook vele malen kleiner dan het volume van de bergingslocaties.

11.3.4. Worst case

Bij deze berekeningen is, zoals uitgelegd in par. 11.3.1, uitgegaan van de gemiddelde gehalten in de geborgen grond resp. de sliblaag in de zandwinplas.

Bij de 10% meest vervuilde monsters in de te bergen grond resp. de sliblaag (de zogenaamde 90-percentiel waarden; zie Tabel 5.2) liggen de gehalten een factor 2 tot 3 hoger dan de gemiddelde waarden. Dit kan als worst case worden beschouwd. In dit geval zullen de concentraties in het poriewater, dat uit de berging treedt, ook een factor 2 tot 3 hoger liggen.

Echter, het beïnvloed volume bodem na 10.000 jaar zal niet anders zijn dan in Tabel 11.7, omdat dit wordt bepaald door de infiltratiesnelheid en de distributiecoëfficiënten per stof, en niet door de gehalten in het uittredend poriewater. De infiltratiesnelheid en de distributiecoëfficiënten zijn in de worst case niet anders.

In het beïnvloed volume bodem zullen de concentraties aan stoffen echter hoger zijn, in de worst case, maar het totale volume zal *niet* groter zijn.

In hoofdstuk 14 is beschreven hoe deze situatie kan worden geoptimaliseerd, bijvoorbeeld door een slecht doorlatende laag op de gevulde zandwinplas.

11.4 Het effect van de sliblaag in de zandwinplas

In de paragrafen hiervoor is alleen gekeken naar de verspreiding van verontreinigingen uit de bergingslocaties zelf, zoals het BVB ook voorschrijft.

In de alternatieven 1 en 2 wordt de bestaande zandwinplas gevuld en vindt de verspreiding van verontreinigingen hoofdzakelijk plaats vanuit de verontreinigde sliblaag onderin de put. Doordat de plas gevuld wordt, neemt de infiltratiesnelheid af ten opzichte van de huidige situatie en treedt minder verspreiding van verontreinigingen vanuit de sliblaag op.

In alternatief 3 wordt weliswaar een nieuwe put gegraven en gevuld, waaruit de verontreinigingen zich langzamer verspreiden dan in de alternatieven 1 en 2, maar de huidige zandwinplas met verontreinigde sliblaag blijft aanwezig. Daar is in voorgaande paragrafen geen rekening mee gehouden.

Wanneer de verspreiding van verontreinigingen uit de sliblaag wel wordt meegenomen in de beschouwing, dan verandert het beeld van alternatief 3. De advectieve flux uit alleen de sliblaag is vergelijkbaar met de advectieve flux in de alternatieven 1 en 2 en ligt zelfs iets hoger. Het beïnvloed volume vanuit de sliblaag na 10.000 jaar is vergelijkbaar met dat vanuit de gevulde zandwinplas.

Met andere woorden, naast de gevulde nieuwe put blijft een zandwinplas met sliblaag liggen van waaruit de verontreinigingen zich blijven verspreiden. Het relatief gunstige beeld van de verspreiding van verontreinigingen uit de gevulde nieuwe put, wordt overschaduwd door de verspreiding van verontreinigingen uit de huidige sliblaag. De effecten van de verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater zijn dan voor alledrie alternatieven vergelijkbaar.

In hoofdstuk 14 is nader ingegaan op de effecten op het grondwater indien de sliblaag in de zandwinplas verwijderd zou worden.

11.5 Scores van de alternatieven

In Tabel 11.8 zijn de scores van de alternatieven weergegeven. Wanneer alleen naar de verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater vanuit de bergingslocatie zelf wordt gekeken, scoort alternatief 3 het minst ongunstig. Door de relatief schone grond, die wordt geborgen, en de relatief lage infiltratiesnelheid is de verspreiding van verontreinigingen het laagst. Het volume dat door de verontreinigingen mag worden beïnvloed volgens het BVB blijft ruim binnen de norm.

De alternatieven 1 en 2 scoren iets minder maar niet zeer negatief. Door de hogere infiltratiesnelheid door de berging en de relatief hoge verontreinigingsgraad van de sliblaag treedt een grotere verspreiding van verontreinigingen op dan in alternatief 3. De volumennorm uit het

BVB wordt echter alleen voor naftaleen overschreden, een zeer mobiele stof. Voor de andere beschouwde stoffen blijft het beïnvloed volume (ruim) onder de norm.

Tabel 11.8

Waardering van de effecten op de verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater

Locatie	Alternatieven		
	1	2	3
	Afvoeren klasse 3-4	Bestaande zandwinplas	Winnen en bergen
Alleen bergingslocatie	0/-	0/-	0
Rekening houdend met sliblaag in zandwinplas	n.v.t.	n.v.t.	0/-

Indien in alternatief 3 ook rekening wordt gehouden met de verspreiding van verontreinigingen uit de sliblaag in de zandwinplas, die blijft liggen, dan scoort alternatief 3 even slecht als beide andere alternatieven.

De overschrijding op een aantal punten van de normen uit het BVB zijn aanleiding om te zien of er mogelijkheden voor optimalisatie van de inrichting van de bergingen zijn. Hierop is nader ingegaan in hoofdstuk 14.

12. Verspreiding verontreinigingen via oppervlaktewater

12.1 Inleiding

Wanneer de vrijkomende uiterwaardgrond in de Afferdensche en Deestsche Waarden wordt geborgen – hetzij in de bestaande zandwinplas, hetzij in de nieuwe put – dan zal bij het storten de kwaliteit van het oppervlaktewater worden beïnvloed. Het gaat hierbij alleen om tijdelijke effecten. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe groot deze invloed is en hoe ver die reikt.

Daarnaast kan in beginsel, na afloop van het storten, door erosie de kwaliteit van het oppervlaktewater worden beïnvloed.

In de zandwinplas zal na afloop van het storten het slib bezinken.

Doordat voldoende waterdiepte in de plas overblijft, zal er na het bergen in de plas niet of nauwelijks erosie optreden en daardoor geen belasting van het oppervlaktewater.

De gevulde nieuwe put ligt (grotendeels) onder de nevengeul en krijgt een erosiebestendige laag aan de bovenzijde. Voor zover er erosie optreedt na de herinrichting en belasting van het oppervlaktewater, wordt dit beschouwd in samenhang met erosie in de gehele uiterwaard; daarop wordt ingegaan in hoofdstuk 17.

Het onderzoek dat is gedaan naar effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit is uitgebreider beschreven in [24, 32].

12.2 Verspreidingsprocessen tijdens het storten

12.2.1. Verspreiding slib

In de eerste plaats kunnen verontreinigingen via het oppervlaktewater zich verspreiden doordat slib tijdens het storten uit de grond, waar de verontreinigingen aan gebonden zijn, zich verspreidt als zwevend stof. Bij deze verspreiding spelen de volgende processen een rol:

Het stortproces

1. Vertroebeling van het omgevingswater door:

a) menging van de grond met het water tijdens het vallen.

Een deel van de grond gaat tijdens het vallen in suspensie ('zwevende toestand') door de optredende turbulentie op het grensvlak grond/water.

b) de contactklap van de grond met de bodem van de put.

Als de grond in de vorm van kluiten of als dichtheidsstroom de bodem bereikt, zal afhankelijk van de snelheid waarmee dit gebeurt een deel van de specie ten gevolge van de contactklap in suspensie gaan.

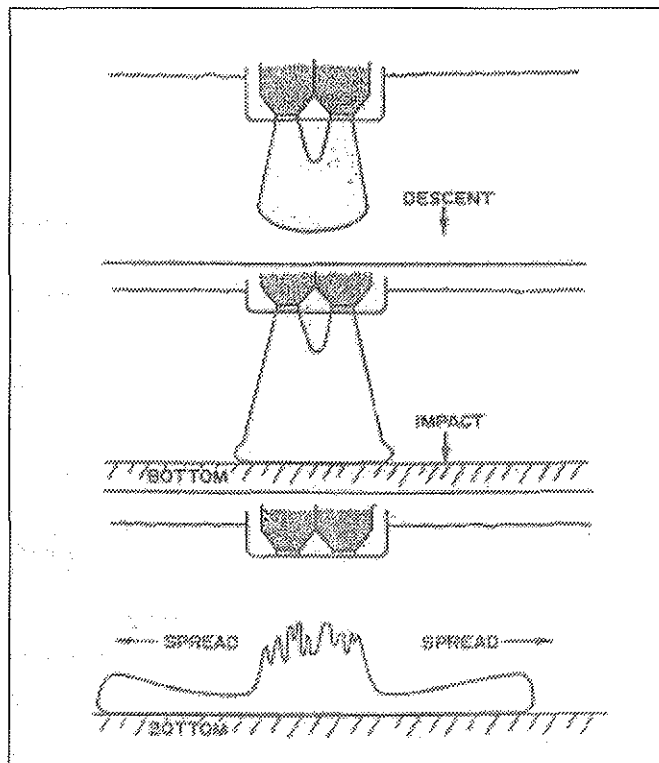
2. Verspreiding van gestorte grond in vorm van sliptong:
De grond kan zich in de vorm van een sliptong (surge) in horizontale richting verspreiden vanuit het stortpunt. Deze verspreiding gebeurt in alle richtingen (als een radiaal) en gedraagt zich als dichtheidsstroom. Zowel de snelheid als de laagdikte van de sliptong neemt af naarmate deze verder van het stortpunt verwijderd is. In Figuur 12.1 is het proces schematisch weergegeven voor wat betreft het storten van baggerspecie. In de onderhavige situatie wordt vooral droge grond gestort. Er is vanuit gegaan dat deze twee zaken vergelijkbaar zijn.

Omstandigheden van buiten

3. Verspreiding van slib door de plaatselijke hydrodynamische omstandigheden:
Er kan ook sprake zijn van een passieve verspreiding van slib door windgolven, scheepvaartgolven, achtergrondstroming en periodieke peilverschillen in de plas of put. De sliptong die ontstaat onder invloed van het storten zal door deze factoren groter worden in horizontale en verticale richting.
Door die hydrodynamische omstandigheden kan er ook uitwisseling van oppervlaktewater plaatsvinden tussen de plas c.q. nieuwe put en de omgeving.

Figuur 12.1

Schematische weergave van ontstaan sliptong bij storten van grond



12.2.2. Interactie grond en oppervlaktewater

De gronddeeltjes komen tijdens het storten in contact met het oppervlaktewater. Hierdoor zullen verontreinigingen aanwezig op het oppervlak van deze deeltjes 'loslaten' (desorberen) en in het oppervlaktewater terecht komen, totdat er een nieuw evenwicht is

bereikt tussen de hoeveelheid verontreinigingen gebonden aan de deeltjes en opgelost in het oppervlaktewater.

12.2.3. Consolidatie

Tijdens en na het storten van de uiterwaardengrond zal consolidatie optreden, dat wil zeggen het 'indikken' van de grond waarbij water wordt uitgeperst. Dit geldt ook voor de aanwezige sliblaag.

Dit consolidatiewater voert verontreinigingen met zich mee. Het consolidatiewater zal bij uittreding de weg van de minste weerstand zoeken.

In § 9.4 is reeds aangegeven dat het overgrote deel van het consolidatiewater in het oppervlaktewater van de plas c.q. put terecht komt.

12.3 Modellerings

12.3.1. Rekenmodel

De verspreiding van verontreinigingen naar het oppervlaktewater is ten behoeve van dit MER berekend met het model WESTSIDE. Het model berekent het verloop van de waterkwaliteit in een put onder invloed van het stortproces. En het berekent de hoeveelheid verontreiniging die door uitwisseling tussen de put en aangrenzende watersystemen naar de omgeving wordt afgevoerd.

12.3.2. Uitgangspunten berekeningen

Slechtste alternatief doorgerekend

De bepaling van de effecten is gericht op de meest ernstige situatie die zich voor zou kunnen doen (worst case). De berekeningen hebben zich daarom toegespitst op alternatief 2 (Bergen in bestaande zandwinplas):

- De te bergen grond heeft de slechtste kwaliteit van de drie alternatieven;
- De kans op uitwisseling met de Waal is in vergelijking met de nieuwe put relatief groot, omdat de zandwinplas rechtstreeks is verbonden met de Waal tijdens de uitvoering.

Gidsstoffen

Er zijn berekeningen gedaan voor stofgroepen die in de geborgen grond gemiddeld meer dan 100% de HVN50 overschrijden. Dit zijn zware metalen (kwik en cadmium) en PCB's (PCB52). Aanvullend zijn PCB153 en HCB meegenomen, omdat de gehalten van deze stoffen gemiddeld in de geborgen grond in alternatief 2 het MTR overschrijden. Koper is geselecteerd vanwege ecotoxicologische overwegingen.

Scenario's

Om een beeld te krijgen van de grenzen waarbinnen de effecten op de waterkwaliteit zich bevinden, zijn een gemiddeld ('best guess') scenario en een 'worst case' (pessimistisch) scenario doorgerekend. De best guess kan worden gezien als het scenario dat de werkelijkheid het dichtst benadert. De worst case is een zeer veilige benadering. In Tabel 12.1 zijn de uitgangspunten bij beide scenario's weergegeven.

Zowel in het gemiddeld als het 'worst case' scenario is uitgegaan van dezelfde, gemiddelde kwaliteit van het Waalwater. Het afvoerdebiet van de Waal is in het gemiddeld scenario driemaal zo hoog.

In het 'worst case' scenario zijn de omstandigheden in de zandwinplas relatief verontreinigd. Bij de kwaliteit van de te bergen grond is uitgegaan van de 90 percentiel concentraties van de verontreinigingen, d.w.z. dat slechts 10% van de monsters nog hogere concentraties heeft. Ook is aangenomen, dat relatief veel verontreinigingen uit de te bergen grond in het oppervlaktewater terechtkomen. Omdat is aangenomen dat de Waal een lage afvoer heeft, zal er relatief weinig verdunning optreden van het water dat uit de zandwinplas op de Waal terecht komt.

Bij het gemiddeld scenario is voor de omstandigheden in de zandwinplas uitgegaan van de gemiddelde gehalten in de te bergen grond en een lagere uitwisseling van verontreinigingen tussen zandwinplas en het oppervlaktewater van de Waal. Verder is gerekend met een hogere rivierafvoer, zodat meer verdunning zal optreden.

Tabel 12.1

Uitgangspunten bij berekeningen
kwaliteit oppervlaktewater

Grootheid	Eenheid	Scenario	
		gemiddeld	worst case
.....			
Waal			
Afvoer	m³/s	1500	500
Zwevende stof	mg/l	30	30
DOC-gehalte	mg/l	3,5	3,5
POC-gehalte	mg/l	1,5	1,5
Kwikgehalte zwevende stof	mg/kg ds	0,5	0,5
Cadmium gehalte zwevende stof	mg/kg ds	1,3	1,3
Kopergehalte zwevende stof	mg/kg ds	65,1	65,1
PCB 52 gehalte zwevende stof	mg/kg ds	0,0053	0,0053
PCB 153 gehalte zwevende stof	mg/kg ds	0,012	0,012
HCB gehalte in zwevende stof	mg/kg ds	0,014	0,014
Te bergen grond			
Kwikgehalte (gemeten)	mg/kg ds	1,050	4,280
Evenwichtscoefficient (log Kp)	mg/kg	6,2	5,2
Cadmiumgehalte (gemeten)	mg/kg ds	1,85	6,78
Evenwichtscoefficient (log Kp)	mg/kg	6,1	5,1
Kopergehalte (gemeten)	mg/kg ds	47,38	178,60
Evenwichtscoefficient (log Kp)	mg/kg	5,7	4,7
PCB52-gehalte (gemeten)	ug/kg ds	0,010	0,048
Evenwichtscoefficient (log Kp)	mg/kg	7,2	6,2
PCB153-gehalte (gemeten)	ug/kg ds	0,020	0,089
Evenwichtscoefficient (log Kp)	mg/kg	8,0	7,0
HCB-gehalte (gemeten)	ug/kg ds	0,020	0,098
Evenwichtscoefficient (log Kp)	mg/kg	7,5	6,5
Stortproces			
Storttechniek		onderlosser	onderlosser
Stortvolume	m³	520.000	230.000 zand 290.000 slib
Vultijd	jaar	5	5
Zwevende stof in suspensie	%	2	5
Mengzone		cylinder	Totale plas
Karakteristieken zandwinplas			
Gemid. Verblijftijd water in plas		1 maand en 1 jaar	1 maand en 1 jaar

12.4 Huidige situatie en effecten

12.4.1. Berekeningen

In Tabel 12.2 en Tabel 12.3 zijn de resultaten van de berekeningen gepresenteerd voor beide scenario's.

Vóór het storten in de zandwinplas is de waterkwaliteit gelijk aan die van de Waal. Effecten op de waterkwaliteit treden vooral op tijdens het storten van de grond en zijn nog merkbaar vlak na het storten. Met het

model WESTSIDE is de emissie naar de Waal berekend die door de stort veroorzaakt wordt. Deze is in Tabel 12.2 en Tabel 12.3 weergegeven met "vracht naar Waal", "verlies" en "toename vracht Waal". In Tabel 12.2 en Tabel 12.3 worden de effecten gepresenteerd van kwik en PCB52, omdat voor deze stoffen de grootste verliezen berekend zijn.

Tabel 12.2

Berekende effecten op kwaliteit oppervlaktewater voor kwik

Scenario	Verblijf- tijd	Waterkwaliteit zandwinplas		Vracht naar Waal	Verlies	Toename vracht Waal
		voor storten	na storten			
		(µg/l)		kg	%	%
gemiddeld	1 maand	18	24	0,35	0,06	0,006
	1 jaar		31	0,067	0,01	0,001
worst case	1 maand	18	143	5	0,36	0,091
	1 jaar		155	0,5	0,04	0,009

Tabel 12.3

Berekende effecten op kwaliteit oppervlaktewater voor PCB52

Scenario	Verblijf- tijd	Waterkwaliteit zandwinplas		Vracht naar Waal over	Verlies	Toename vracht Waal
		voor storten	na storten	5 jaar		
		(µg/l)		kg	%	%
gemiddeld	1 maand	0,20	32	0,004	0,071	0,004
	1 jaar		34	0,001	0,013	0,001
worst case	1 maand	0,20	1,7	0,06	0,39	0,067
	1 jaar		1,9	0,007	0,042	0,008

In het gemiddeld scenario verslechtert de kwaliteit van het water in de zandwinplas nauwelijks tot maximaal een factor 2, afhankelijk van de verblijftijd van het water in de plas. Bij een relatief korte verblijftijd van een maand, en dus relatief veel uitwisseling met water uit de Waal, neemt de kwaliteit van het water nauwelijks af in dit scenario.

In het 'worst case' scenario wordt de kwaliteit van het water in de plas slechter, met maximaal een factor 9.

Opgemerkt moet worden dat in beide scenario's deze verslechtering tijdelijk is. Na afloop van de stortperiode ieder jaar verbetert de waterkwaliteit in de plas weer naar het oorspronkelijke niveau door verversing met Waalwater.

De vracht verontreiniging naar de Waal is in het 'worst case' scenario weliswaar groter dan in het gemiddeld scenario, maar kan in alle gevallen als zeer bescheiden worden beschouwd. Koper beïnvloedt de Waal relatief het meest (toename van de vracht maximaal 0,15%) [32], waarschijnlijk vanwege het ongunstige chemische gedrag van de stof. De gemiddelde kwaliteit van het Waalwater dat langs de Afferdensche en Deestsche Waarden stroomt, is op dit moment toch nog dermate slecht, dat de bijdrage vanuit de zandwinplas naar uiterwaardgrond wordt geborgen, de kwaliteit van het Waalwater nauwelijks zal beïnvloeden.

Het is niet te verwachten dat er eutrofiëringsverschijnselen gaan optreden in de zandwinplas, zoals bijvoorbeeld excessieve groei van

algen. Daarvoor zijn de hoeveelheden fosfaat in de te bergen grond te gering.

Evenmin zijn er problemen te verwachten met de zuurstofhuishouding, waardoor zuurstofloos water ontstaat en daardoor vissterfte. De grond bevat weliswaar stoffen die met behulp van zuurstof kunnen worden afgebroken, maar de snelheid waarmee dat gebeurt is zeer laag.

In § 9.4 is aandacht besteed aan het verschijnsel consolidatie. Daar bleek dat het water dat door het storten van de grond uit de sliblaag wordt geperst, hoofdzakelijk in de zandwinplas terecht zal komen. Dit consolidatiewater zal weliswaar een slechte kwaliteit hebben, maar de consolidatiestroom is zo gering, dat deze toevoeging geen effect heeft op de hierboven gepresenteerde resultaten.

12.4.2. Toetsing aan normen

De huidige kwaliteit van het zwevend stof in de zandwinplas voldoet aan het HVN50 voor zwevend stof. Ná het storten zal de waterkwaliteit in de plas zich herstellen tot dit niveau.

Tijdens het storten verslechtert de kwaliteit tijdelijk. De concentraties van kwik en cadmium blijven daarbij onder het MTR; de concentratie koper blijft onder het MTR in het gemiddeld scenario, in het pessimistische scenario komt de concentratie boven het MTR uit.

Het HVN voor HCB en PCB 153 liggen reeds boven het MTR. De waterkwaliteit voor deze stoffen ligt vòòr het storten al boven het MTR. Tijdens het storten verslechtert de kwaliteit tijdelijk, afhankelijk van de omstandigheden met max. een factor 6 (worst case) voor HCB en max. een factor 4 voor PCB 153 (worst case).

12.5 Scores van de alternatieven

De resultaten die hierboven zijn beschreven gelden voor alternatief 2. Het gaat om een tijdelijke situatie, die zich alleen voordoet tijdens het storten van grond. De kwaliteit in de zandwinplas zal iets verslechteren tot maximaal een factor 9 (voor koper met maximaal een factor 15). De belasting van de Waal is zeer gering tot verwaarloosbaar klein.

In alternatief 1 zal de kwaliteit in de zandwinplas tijdens het storten beter zijn dan in alternatief 2, omdat de kwaliteit van de grond die wordt geborgen gemiddeld beter is. Daardoor zal ook de belasting van de Waal minder zijn dan in alternatief 2.

In alternatief 3 zal vanuit de nieuwe put nauwelijks uitwisseling zijn van water met de zandwinplas en de Waal. De belasting van de Waal zal daardoor nog veel minder zijn dan in alternatief 2. Daar staat tegenover dat de verontreinigingen dus in de put blijven, waardoor de kwaliteit van het water in de nieuwe put tijdens het storten wel slechter zal zijn dan de kwaliteit van het water in de plas in alternatief 2.

Samengevat geven de effecten de volgende scores voor de alternatieven, waarbij onderscheid is gemaakt in de waterkwaliteit in de bergingslocatie en de belasting van de Waal (Tabel 12.4).

Tabel 12.4

Waardering effecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater

Locatie	Alternatieven
---------	---------------

	1	2	3
	Afvoeren	Bestaande	Winnen en bergen
	klasse 3-4	zandwinplas	
Kwaliteit plas of put	0/-	0/-	-
Belasting Waal	0	0/-	0

13. Ecotoxicologische risico's

13.1 Inleiding

Verontreinigingen in de bodem kunnen een bedreiging vormen voor levende organismen en daarmee de omvang van populaties; er wordt dan van ecotoxicologische risico's gesproken. Die bedreiging bestaat uit directe sterfte, remming van de groei of nadelige effecten op de reproductie van die organismen.

Daarbij kunnen twee 'paden' onderscheiden worden waarlangs de verontreinigingen in de organismen terecht komen:

- Directe opname uit de omgeving. Dat geldt met name voor in de bodem levende flora en fauna; bijvoorbeeld wormen, insectenlarven en schelpdieren. Bepalend daarbij is de kwaliteit van de leeflaag van de bodem. De dikte hiervan kan variëren van 10 cm in de permanente waterbodem tot meer dan een meter bij diepwortelende begroeiing;
- Doorvergiftiging, dat wil zeggen opname van verontreiniging door het eten van verontreinigde organismen. Dat geldt vooral voor vogels en zoogdieren. Er kan een opeenhoping (accumulatie) van verontreiniging optreden in organismen bovenin de voedselketen; PCB's in zeehonden is daar een bekend voorbeeld van.

13.2 Inschatting risico's

13.2.1. Methode

Ten behoeve van dit MER is op grond van de kwaliteit van de huidige en toekomstige bodem een inschatting gemaakt van de ecotoxicologische risico's [34]. Met behulp van een ecotoxicologisch model is berekend welk percentage van alle mogelijke soorten organismen last kan ondervinden van de in de bodem aanwezige stoffen, op basis van gegevens uit de literatuur over de gevoeligheid van organismen voor bepaalde stoffen. Dit is zowel voor de huidige als de toekomstige situatie gedaan.

Bij de inschatting van de risico's is gebruik gemaakt van de zogenaamde PAF-methode (Potentieel Aangetaste Fractie). Daarbij wordt op basis van beschikbaarheid van verontreinigingen in de bodem en soortgevoeligheidsverdelingen per stof bepaald wat het percentage soorten is dat last kan ondervinden van die verontreinigingen. In de eerste plaats is een *generieke* benadering gehanteerd. Daarbij is gekeken naar de totaalconcentraties van stoffen in de bodem in de Afferdensch en Deestse Waarden. Na omrekening naar een 'standaard' bodem (met bepaald gehalte aan lutum en organisch stof) en aan de hand van 'standaard' verdelingscoëfficiënten is berekend

welk deel van de verontreinigingen beschikbaar is voor de opname in organismen.

Met deze generieke benadering kan uitspraak worden gedaan over een groot aantal stoffen, zowel zware metalen als organische microverontreinigingen. Daarbij is aangenomen dat de 'giftigheid' van stoffen onafhankelijk is, dat wil zeggen dat verschillende stoffen elkaars werking niet beïnvloeden. Nadeel is dat deze generieke benadering uitspraak doet op grond van 'standaard' omstandigheden. Daarom is in de tweede plaats een *locatiespecifieke* benadering gebruikt. Daarbij is beter rekening gehouden met gemeten kwaliteitsparameters in de bodem in de Afferdensche en Deestsche Waarden. En er is gebruik gemaakt van parameters die zijn afgeleid uit veldonderzoek aan droge bodems en aan natte waterbodems in het rivierengebied. Deze tweede benadering is, vanwege de beschikbaarheid van gegevens en de zeer tijdrovende berekeningen, alleen toegepast voor de zware metalen Cadmium en Zink.

Hoewel een in dikte variërende toplaag van de bodem bepalend is voor de ecotoxicologische risico's, is ten behoeve van dit MER uit praktische overwegingen de gemiddelde bodemkwaliteit van de bovenste 50 cm in beschouwing genomen.

Er is onderscheid gemaakt in droge en natte gebiedsdelen in de Afferdensche en Deestsche Waarden. Omdat de chemische omstandigheden en daarmee de beschikbaarheid van stoffen in beide typen delen wezenlijk verschillen. Ook de soorten organismen in droge en natte delen en hun gevoeligheid voor verontreinigingen verschillen. Vanwege de wisselende waterstanden in de uiterwaard is het trekken van een grens tussen droog en nat enigszins arbitrair. Gekozen is de grens te leggen bij NAP 5,5 m, dat is het niveau waarbij de bodem tweederde van het jaar onder water staat. Op luchtfoto's is op deze hoogte een oeverlijn waarneembaar.

De zandwinplas valt in de huidige situatie onder de natte gebiedsdelen en doet dat na vulling ook. De bodem van de plas komt weliswaar hoger te liggen, maar blijft permanent onder water.

De locatie van de nieuwe put valt in de huidige situatie onder de droge gebiedsdelen. Na graven en vullen van de put maakt deze onderdeel uit van de nevengeul. Dat betekent dat een deel van de berging nat is geworden; de taluds van de put blijven droog.

13.2.2. Eerder uitgevoerd beperkt onderzoek

Van de ecotoxicologische effecten op organismen in de Afferdensche en Deestsche Waarden op dit moment zijn summier gegevens beschikbaar [36]. In 1995 is op beperkte schaal onderzoek gedaan in een deel van de zandwinplas.

Dit onderzoek is verricht in de permanent natte waterbodem en oevers in het westelijk deel van de zandwinplas. Dit onderzoek is uitgevoerd volgens de triade-methodiek. Bij een dergelijk onderzoek worden zowel de chemische als ecologische toestand onderzocht; daarnaast worden onder laboratoriumomstandigheden testorganismen blootgesteld aan het sediment uit de plas (bioassays).

Destijds werd de ecologische kwaliteit van het onderzochte deel van de plas beoordeeld als soortenarm tot zeer soortenarm met lage

dichtheden. Gemiddeld werd een matig toxisch effect in de bioassays gevonden. Metingen in accumulatie assays met wormen toonden een sterk verhoogde beschikbaarheid van cadmium (risico op doorvergiftiging). Als factor van invloed op de arme ecologische kwaliteit werd in de eerste plaats de eenzijdigheid van het habitat aangegeven, met mogelijk toxische stress als bijkomende verklarende factor. Er zijn geen ecotoxicologische gegevens over het water in de zandwinplas.

13.3 Huidige situatie

Zandwinplas (alternatief 1 en 2)

In de bestaande zandwinplas ligt een sliblaag waarvan de bovenste 10 cm als leeflaag voor bodemorganismen kan dienen. Deze leeflaag bestaat uit recent gesedimenteerde materiaal dat afkomstig is van de Waal en daarom een HVN-kwaliteit heeft.

Uit de ecotoxicologische berekeningen komt naar voren dat minimaal tweederde van het aantal soorten is beschermd tegen de invloed van toxicanten, zowel in het geval van bodemorganismen die in direct contact staan met de verontreinigingen als bij fauna, bijvoorbeeld Aalscholvers, die via het eten van vis verontreinigingen binnenkrijgen. Anders is het beeld bij doorvergiftiging via het eten van ongewervelden, bijvoorbeeld steltlopers; daarbij is ongeveer een kwart van de soorten beschermd.

Bij de directe effecten op organismen vormen vooral nikkel en koper een risico. Wanneer naar de locatiespecifieke omstandigheden wordt gekeken, vormen ook zink en cadmium een risico. Bij opname via de voedselketen vormen voornamelijk HCB en waarschijnlijk ook PCB een risico voor viseters.

Voor doorvergiftiging via ongewervelden als voedsel komen daar cadmium en koper bij. Ophoping van cadmium via de voedselketen vormt het grootste risico. Dat komt overeen met de bevindingen uit het onderzoek in 1995.

Nieuwe put (alternatief 3)

Op de plaats waar de nieuwe put wordt gesitueerd, ligt het maaiveld nu zo hoog dat dit als droog gebied kan worden beschouwd. De kwaliteit van de huidige bodem is over het algemeen slechter dan HVN-kwaliteit.

Uit de ecotoxicologische berekeningen blijkt dat de generieke benadering een minder gunstig beeld geeft dan de locatiespecifieke benadering. Bij de directe effecten is circa driekwart van de soorten beschermd tegen de invloed van verontreinigingen. Voor het risico op doorvergiftiging is een kwart tot de helft van de soorten beschermd. Onder de locatiespecifieke omstandigheden is zink zo sterk gebonden dat het geen risico vormt. De metalen cadmium, koper en lood vormen wel een risico.

13.4 Effecten

Zandwinplas (alternatief 1 en 2)

Na het opvullen van de zandwinplas zal deze worden afgedekt met een leeflaag met HVN-kwaliteit. De leeflaag ligt permanent onder water. Dat betekent dat de omstandigheden in de toekomst vrijwel hetzelfde zijn als in de huidige situatie. De ecotoxicologische risico's veranderen in de toekomst vrijwel niet.

Nieuwe put (alternatief 3)

De gevulde nieuwe put komt grotendeels onder de nevengeul te liggen. Op de geborgen grond wordt een leeflaag aangebracht met HVN-kwaliteit. Het middengedeelte van de gevulde put vormt de bodem van nevengeul en bestaat uit natte bodem. Twee zijkanten van de put vormen de taluds van de nevengeul en bestaan uit droge bodem. In het natte gedeelte zal de bodem bestaan uit de afdeklaag op de gevulde put, die HVN-kwaliteit heeft. De bodem op de taluds heeft de kwaliteit van de grond die bloot komt te liggen na afgraving.

De verwachting is dat direct na oplevering de ecotoxicologische risico's in het droge deel groter zijn dan in de huidige situatie door de slechtere binding van verontreinigingen aan de bodem, maar dat in de loop van de tijd de binding toeneemt en de risico's afnemen. Na enkele seizoenen treedt een verbetering op ten opzichte van de huidige situatie. In de natte delen is de situatie direct na oplevering ongeveer gelijk aan de huidige situatie. Er heeft weliswaar nog geen opeenhoping van organisch materiaal en lutum plaatsgevonden maar de beschikbaarheid van verontreinigingen is afhankelijk van het materiaal waarmee wordt afgedekt. In de loop van de tijd wordt de situatie alleen maar beter.

Dit geldt voor zowel de directe effecten als voor de doorvergiftiging via de voedselketen.

13.5 Scores van de alternatieven

De effecten van de bergingsalternatieven zijn ingeschat op basis van ecotoxicologische berekeningen.

Tabel 13.1

Score alternatieven voor ecotoxicologische risico's

Ecotoxicologisch risico	Alternatieven					
	1		2		3	
	Afvoeren		Bestaande zandwinplas		Winnen en bergen	
	klasse 3-4					
	Direct na oplevering	Na enkele seizoenen	Direct na oplevering	Na enkele seizoenen	Direct na oplevering	Na enkele seizoenen
Directe opname	0	0	0	0	-/0	+
Doorvergiftiging	0	0	0	0	-/0	+

In Tabel 13.1 is de waardering van de alternatieven weergegeven, waarbij onderscheid is gemaakt in de situatie direct na oplevering en de situatie na enkele groeiseizoenen.

In de alternatieven 1 en 2 wordt de huidige zandwinplas gevuld. De kenmerken van de toplaag van de bodem onderin de plas en van de toplaag op de gevulde plas verschillen niet wezenlijk van elkaar. De ecotoxicologische risico's blijven ongeveer hetzelfde en er treden dus geen effecten op.

In alternatief 3 is de situatie voor en na aanleg verschillend. Vlak na oplevering is er sprake van een deels natte, deels droge 'maagdelijke' bodem, over het algemeen van betere kwaliteit dan in de huidige situatie. In het droge gedeelte zal eerst een verslechtering optreden, wanneer de bovenzijde van de put met een zandige bodem wordt afgewerkt. (Wanneer de bovenzijde wordt afgewerkt met een humusrijke kleilaag, zullen de effecten kleiner zijn.) Na verloop van enkele seizoenen treedt door bodemvorming een verbetering op. In het geheel wordt de situatie beter dan in de huidige situatie.

14. Meest milieuvriendelijke optimalisaties

14.1 Inleiding

De definitie van 'meest milieuvriendelijk' is gezocht in een aantal optimalisaties op een aantal aspecten, overeenkomstig de richtlijnen voor het MER. De hiervoor beschreven alternatieven dienen daarvoor als basis. Met behulp van de optimalisaties kunnen de alternatieven worden verbeterd. Ze kunnen apart of in combinatie worden toegepast.

Er is voor gekozen de consequenties van iedere optimalisatie apart te beschrijven. Er zijn niet één of meer milieuvriendelijke alternatieven samengesteld uit verschillende optimalisaties en in hun geheel beschreven en op hun effecten beoordeeld.

14.2 Minimaliseren van verspreiding van verontreinigingen naar grondwater

14.2.1. Inleiding

De verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater worden weliswaar niet als ernstig beoordeeld, maar de verspreiding heeft wel een permanent karakter. Door een aangepaste inrichting van de bergingslocaties is het mogelijk de verspreiding van verontreinigingen verder te beperken.

Het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie geeft, behalve een aantal getalsmatige richtlijnen die zijn gebruikt bij de beoordeling van de alternatieven in hoofdstuk 11, ook een aantal niet-getalsmatige richtlijnen, die de inherente veiligheid van een bergingslocatie kunnen verbeteren, zoals:

- doorlatendheid van de specie minimaliseren,
- horizontale compartimentering.

Deze twee uitgangspunten voor optimalisatie zijn toegepast op de alternatieven. Hieronder is een aantal mogelijkheden voor optimalisatie beschreven. Sommige vallen echter af om verschillende redenen; die zijn aan het eind van § 14.2.2 beschreven.

14.2.2. Optimalisaties

Verwijdering sliblaag uit zandwinplas

Een eerste mogelijkheid om te optimaliseren is het verwijderen van de sliblaag uit de zandwinplas voordat deze wordt volgeborgen. De doorlatendheid van de berging neemt hierdoor wel toe; maar de kwaliteit van het poriewater dat in het grondwater terecht komt, wordt beter.

Er zal een grote inspanning moeten worden gepleegd om de sliblaag te verwijderen. Deze kan naar een bestaand depot worden gebracht. De optimalisatie is uitgewerkt voor alternatief 1, omdat de kwaliteit van de grond die wordt geborgen, beter is dan de kwaliteit van de sliblaag. Bij deze optimalisatie wordt de klasse 3-4 grond afgevoerd en de relatief schone grond in de zandwinplas geborgen (optimalisatie 1a).

Leeflaag van slecht doorlatende klei in zandwinplas

In het ontwerp van de alternatieven is ervan uitgegaan dat na het vullen van de plas een relatief schone toplaag bovenop de geborgen grond wordt aangebracht, welke bedoeld is als leeflaag voor het ecosysteem. Door voor deze leeflaag zeer slecht doorlatende klei te gebruiken – een laag van ca. 1 m dikte –, kan de infiltratie door de berging worden gereduceerd. De vermarktbare erosiebestendige klei, aangevuld met humusrijke klei, kan hiervoor worden aangewend. Het aanbrengen van de klei zal nauwkeurig moeten gebeuren om het gewenste effect te bewerkstelligen. Ook zal verder onderzoek nog moeten uitwijzen of de bedoelde klei de veronderstelde lage doorlatendheid ook daadwerkelijk heeft.

Dit heeft als consequentie dat (een deel van) de klei niet op de markt kan worden afgezet. Omdat de klei aan de oppervlakte in deelgebied 2 ligt, dat vrij vooraan in de fasering van de herinrichting is opgenomen, zal de klei tijdelijk moeten worden opgeslagen voordat het als afdeklaag wordt gebruikt.

Ook wordt in deze optimalisatie uitgegaan van een nog meer gedoseerde wijze van storten, zodat de sliblaag in de zandwinplas optimaal verdicht en afsluit door het opbrengen van de grond. De optimalisatie is uitgewerkt voor alternatief 2 (optimalisatie 2b).

Schone grond onderin nieuwe put

De verspreiding van verontreiniging uit de gevulde nieuwe put kan worden verminderd door de volgorde van bergen van de verschillende grondlagen aan te passen. Eerst wordt een relatief schone laag geborgen, daarbovenop de meer verontreinigde grond.

De doorlatendheid van de berging verandert hiermee niet. Maar vanuit de schone laag treedt minder diffusie van verontreinigingen naar het grondwater op en de schone laag kan lange tijd worden 'opgeladen' met verontreinigingen vanuit de lagen daarboven, voordat de verontreinigingen uitspoelen naar het grondwater.

Deze optimalisatie heeft wel consequenties voor de logistiek van het ontgraven en bergen van de grond. Over het algemeen ligt de meest verontreinigde grond aan het oppervlak. Deze moet dus eerst tijdelijk worden opgeslagen in de uiterwaard. Wanneer het om veel grond gaat, kan dit tijdens het hoogwaterseizoen zorgen voor een negatief effect op het beschermingsniveau tegen overstromingen. Dit effect is niet gekwantificeerd.

De relatief schone grond daaronder kan dan worden ontgraven en geborgen. Vervolgens kan de opgeslagen grond er bovenop. Op deze manier kan niet van deelgebied naar deelgebied worden gewerkt. Om voldoende relatief schone grond onderin de put te krijgen, moeten verschillende deelgebieden tegelijkertijd worden ontgraven.

De optimalisatie is uitgewerkt voor alternatief 3 (optimalisatie 3a). Voor de alternatieven 1 en 2 heeft deze maatregel alleen zin als het gebeurt in combinatie met het verwijderen van de verontreinigde sliblaag.

Tabel 14.1 laat de maatgevend bron voor de verspreiding van verontreinigingen en de gemiddelde infiltratiesnelheid van de geoptimaliseerde alternatieven zien.

Alternatief	Optimalisatie	Maatgevende bron voor uittredend poriewater	Verticale infiltratiesnelheid (mm/jaar)
Huidige situatie		Sliblaag in zandwinplas	78
1 Afvoeren klasse 3-4		Sliblaag in zandwinplas	65
	1a Verwijderen sliblaag	Te bergen grond	76
2 Bestaande zandwinplas		Sliblaag in zandwinplas	65
	2b Leeflaag van klei	Sliblaag in zandwinplas	49
3 Winnen en bergen		Te bergen grond	11
	3a Schone grond onderin	Schoonste grond	11

Tabel 14.1

Eigenschappen
geoptimaliseerde
alternatieven

Niet uitgewerkte optimalisaties

- Slecht doorlatende klei op taluds van zandwinplas:

In de huidige zandwinplas ligt de sliblaag op de bodem en op de onderste delen van de taluds. De bovenste delen van de taluds zijn over het algemeen relatief goed doorlatend. Door het aanbrengen van een slecht doorlatende, relatief schone laag op de taluds wordt ten eerste de infiltratie naar het grondwater verminderd en zal de relatief schone laag over een lange tijd de verontreinigingen uit de geborgen grond opnemen. Daar zou in principe de vermarktbaar klei uit deelgebied 2 voor kunnen worden gebruikt. De verspreiding van verontreinigingen wordt daarmee afgeremd.

Probleem is echter dat de taluds van de zandwinplas erg steil zijn en dat het daarom niet goed mogelijk is de klei goed op de taluds aan te brengen. Daarmee valt deze optimalisatiemogelijkheid af.

- Zandwinplas opvullen tot hoogte waterstand Waal waarbij uiterwaard geheel overstroomt:

Door het zo hoog opvullen van de zandwinplas wordt een extra obstakel in de uiterwaard aangebracht, wat ongunstig uitwerkt op de verlaging van de maatgevende hoogwaterstanden, die juist met de herinrichting bewerkstelligd moet worden. Die ruimte zal ergens anders in de uiterwaard gezocht moeten worden.

Omdat deze optimalisatie indruist tegen de uitgangspunten van het project, is deze verder niet uitgewerkt.

14.2.3. Resultaten verspreiding verontreinigingen

Stap 1: Toetsing aan streefwaarden voor ondiep grondwater

Vergelijkbaar met § 11.3.1 zijn voor de optimalisaties de concentraties aan stoffen die uit de berging 'lekker' getoetst aan de streefwaarden (Tabel 14.2). Zie ook 0 voor een toelichting op de gebruikte gegevens.

Stof	Streefwaarde grondwater	Alternatieven en optimalisaties					
		1	1a	2	2b	3	3a

		Afvoeren Klasse 3-4	Verwijderen sliblaag	Bestaande zandwinplas	Leeflaag van klei	Winnen en bergen	Schone grond onderin
cadmium	0,4	0,60	0,24	0,60	0,60	0,29	0,10
chromium	1	5,6	2,71	5,6	5,6	3,2	1,54
arsen	10	29,7	26	29,7	29,7	29,4	15
fluoranteen	0,003	0,018	0,008	0,018	0,018	0,012	0,008
naftaleen	0,01	0,16	0,14	0,16	0,16	0,16	0,08
benzo(a)pyreen	0,0005	0,0011	0,0006	0,0011	0,0011	0,0009	0,006
PCB-153		6,94	0,070	6,94	6,94	3,14	0,005

Tabel 14.2

Concentraties in uittredend poriewater uit bergingslocaties ($\mu\text{g/l}$; ng/l PCB-153); onderstreept: overschrijding streefwaarde

Alleen de concentraties van cadmium en PCB-153 blijven onder de streefwaarde voor ondiep grondwater voor de optimalisaties 1a en 3a. De andere stoffen voldoen niet aan de streefwaarde. Er moet daarom worden getoetst hoeveel verontreinigingen uit de berging vrijkomen (flux) en hoe groot het gebied is dat wordt beïnvloed over een periode van 10.000 jaar.

Stap 2: Flux uit de bergingsalternatieven

In Tabel 14.3 zijn de fluxen uit de verschillende optimalisaties weergegeven. Ter vergelijking zijn ook de fluxen van de alternatieven, die reeds zijn beschreven in § 11.3.2, herhaald.

Advectie

Uit de tabel blijkt dat door de optimalisaties over het algemeen een vermindering van de advectieve flux wordt bewerkstelligd. Alternatief 3 voldeed al aan de normfluxen; door schone grond onderin de nieuwe put te bergen liggen de fluxen nog verder onder de norm. De alternatieven 1 en 2 verbeteren deels ook. Voor cadmium en fluoranteen wordt de normflux in geen van beide optimalisaties (1a en 2b) meer overschreden. Voor arsen en het mobiele naftaleen wordt de norm nog wel steeds overschreden; in optimalisatie 1a blijft de flux ongeveer gelijk, in optimalisatie 2b neemt de flux wel aanzienlijk af. In optimalisatie 1a neemt de infiltratie door de berging wel iets toe door de sliblaag te verwijderen, maar de geborgen grond is over het algemeen beter van kwaliteit, waardoor de fluxen afnemen. In optimalisatie 2b wordt door het aanbrengen van de leeflaag van slecht doorlatende klei de infiltratie verkleind. Ook al ligt de verontreinigde sliblaag nog steeds onderin de zandwinplas, toch komt een kleinere hoeveelheid aan stoffen in het grondwater terecht.

Stof	Normflux BVB	Huidige situatie	Alternatieven en optimalisaties					
			1	1a	2	2b	3	3a
			Afvoeren klasse 3-4	Verwijderen sliblaag	Bestaande zandwinplas	Leeflaag van klei	Winnen en bergen	Schone grond onderin
cadmium	0,10	0,47	0,39	<sw	0,39	0,08	<sw	<sw
chromium	15	4,4	3,6	2,1	3,6	0,84	0,34	0,16
arsen	4	23	19	20	19	7,2	3	1,6
fluoranteen	0,006	0,14	0,12	0,006	0,12	0,002	0,0013	0,001
naftaleen	0,020	0,12	0,10	0,11	0,10	0,031	0,017	0,008
benzo(a)pyreen	0,001	0,00086	0,00072	0,0005	0,00072	0,00018	0,000093	0,00007
PCB-153	*	0,000029	0,000025	<sw	0,000025	0,000005	<sw	<sw

Tabel 14.3

Advectieve flux uit de berging
(g/ha.jaar) in de eindfase

Diffusie

De diffusieflux wordt bepaald door de concentratieverschillen tussen het poriewater in het depot en het grondwater, en door de snelheid waarmee het grondwater onder de berging doorstroomt. Aan de stromingssnelheid van het langsstromend grondwater verandert niets in de optimalisaties.

Stof	Normflux BVB	Huidige situatie	Alternatieven en optimalisaties					
			1	1a	2	2b	3	3a
			Afvoeren klasse 3-4	Verwijderen sliblaag	Bestaande zandwinplas	Leeflaag van klei	Winnen en bergen	Schone grond onderin
cadmium	0,10	0,070	0,071	0,059	0,106	0,106	0,030	0,058
chromium	15	-	-	-	-	-	-	-
arsen	4	4,60	4,67	2,49	7,28	7,28	7,59	2,45
fluoranteen	0,006	0,0020	0,0033	-	0,0033	0,0033	0,0018	-
naftaleen	0,020	0,018	0,028	-	0,028	0,028	0,030	-
benzo(a)pyreen	0,001	0,00014	0,00022	0,00007	0,00022	0,00022	0,00018	0,00007
PCB-153	*	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 14.4

Flux uit de berging door diffusie
(g/ha.jaar) in de eindfase

De diffusieflux zal daarom alleen veranderen als er een andere kwaliteit grond onderin de berging ligt. Dat geldt voor optimalisatie 1a, waarbij de sliblaag is verwijderd en voor optimalisatie 3a, waarbij de schonere grond onderin wordt geborgen. In geval van alternatief 2 verandert er niets, de sliblaag ligt bij de optimalisatie nog onderin de berging.

Uit Tabel 14.4 blijkt inderdaad dat in optimalisaties 1a en 3a de diffusieflux over het algemeen afneemt. In deze optimalisaties komt geen van de diffusiefluxen nog boven de norm.

Stap 3: Beïnvloed gebied na 10.000 jaar rond bergingsalternatieven
Tenslotte is van de optimalisaties berekend welk gebied rondom de bergingen na 10.000 jaar is beïnvloed door de concentraties die uit de berging treden.

Tabel 14.5

Beïnvloed volume bodem na 10.000 jaar (miljoen m³)

Stof	Alternatieven en optimalisaties					
	1	1a	2	2b	3	3a
	Afvoeren klasse 3-4	Verwijderen sliblaag	Bestaande zandwinplas	Leeflaag van klei	Winnen en bergen	Schone grond onderin
cadmium	0,04	0,05	0,04	0,01	0,01	0,01
chrom	0,03	0,03	0,03	0,01	0,004	0,004
arsen	0,49	0,58	0,49	0,14	0,07	0,07
fluoranteen	0,12	0,13	0,12	0,03	0,02	0,02
naftaleen	0,73	0,85	0,73	0,20	0,10	0,10
benzo(a)pyreen	0,012	0,01	0,012	0,003	0,002	0,002
PCB-153	0,003	0,003	0,003	0,001	0,0004	0,0004
volume berging	0,52	0,52	0,52	0,52	1,11	1,11

In optimalisatie 1a blijkt dat het verwijderen van de sliblaag niet leidt tot een wezenlijke verbetering. Voor cadmium en fluoranteen nemen de advectieve fluxen wel aanzienlijk af, maar voor arsen en naftaleen blijven ze ongeveer gelijk. Het beïnvloed gebied voor arsen en naftaleen ligt in dezelfde orde van grootte als in het geval de sliblaag blijft liggen. Bij verwijdering van de sliblaag verspreidt arsen zich zelfs nog iets verder en overschrijdt daarmee de volumennorm.

Optimalisatie 2b verbetert wel aanzienlijk door het aanbrengen van een slechtdoorlatende kleilaag bovenop de gevulde plas. De infiltratiesnelheid en daarmee de advectieve flux neemt af en daardoor is het beïnvloed gebied na 10.000 jaar voor alle stoffen veel kleiner dan het volume van de berging.

Alternatief 3 voldeed al aan de norm en doet dat na de optimalisatie nog steeds.

Conclusie

Uit de resultaten van de optimalisaties kan worden geconcludeerd dat het verwijderen van de sliblaag uit de zandwinplas wel voor enige verbetering zorgt, maar niet voor alle stoffen.

Het verwijderen van de sliblaag zorgt weliswaar voor verbetering van de concentraties aan stoffen die uit de berging treden, maar nog steeds wordt voor een aantal stoffen de streefwaarde in het grondwater en/of de normflux naar het grondwater overschreden. Dus zeggen de regels uit het BVB dat naar het beïnvloed gebied na 10.000 jaar moet worden gekeken. De verticale infiltratiesnelheid is dermate bepalend voor het beïnvloed volume bodem rondom de plas na 10.000 jaar, dat dit volume door het verwijderen van de sliblaag niet wezenlijk minder wordt. Bij het verwijderen van de sliblaag neemt de infiltratiesnelheid zelfs iets toe.

Het verschil tussen de alternatieven 1 en 2 en alternatief 3 blijft bij het verwijderen van de sliblaag dan ook nagenoeg gelijk.

De infiltratie door de zandwinplas is een factor 6 groter dan die door de nieuwe put. Dat komt o.a. doordat de zandwinplas minder diep is, waardoor de weerstand tegen infiltratie van het pakket geborgen grond

minder groot is. De infiltratie domineert het resultaat van de verspreidingsberekeningen. Dus, ook al wordt de kwaliteit van de grond in de zandwinplas beter gemaakt, de relatief hoge infiltratiesnelheid zorgt ervoor dat het beïnvloed volume na 10.000 jaar relatief groot blijft ten opzichte van alternatief 3.

Het verwijderen van de sliblaag levert alleen een wezenlijke bijdrage als wordt gekozen voor het alternatief 3. In dat geval ligt naast een relatief goed presterende nieuwe put een zandwinplas met een sliblaag waar relatief veel verontreinigingen blijven uitkomen, die het geheel overschaduwen. Dan levert het verwijderen van de sliblaag wat op ten aanzien van het verspreiden van verontreinigingen via het grondwater. Wel moet worden bedacht dat dit geldt binnen de context van de Afferdensche en Deestsche Waarden. Het is de vraag of de inspanningen die nodig zijn voor het verwijderen van de sliblaag opweegt tegen de winst in de Afferdensche en Deestsche Waarden.

Het aanbrengen van een slecht doorlatende leeflaag op de gevulde zandwinplas zorgt wel voor een behoorlijke verbetering. Ook al blijft de sliblaag liggen, de infiltratie neemt dermate af dat de verontreinigingen zich minder snel via het watervoerend pakket verspreiden. Het afdekken van de gevulde zandwinplas met een slecht doorlatende laag kan worden beschouwd als sanering van de verontreinigde sliblaag.

Het bergen van eerst de relatief schone grond in de nieuwe put zorgt ook voor enige verbetering. Alternatief 3 bleef echter al ruim onder de volumennorm uit het BVB. De logistieke inspanning van het scheiden van partijen grond met een verschillende kwaliteit weegt niet op tegen de vermindering van verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater.

14.3 Minimaliseren van verspreiding van verontreinigingen naar oppervlaktewater

Alhoewel de effecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater in de drie alternatieven beperkt en tijdelijk van aard zijn, kunnen deze nog verder worden gereduceerd door bij het storten van de grond gebruik te maken van een stortpijp en/of stortscherp, in plaats van direct uit een onderlosser te storten. Daarmee wordt de grond op een meer gecontroleerde wijze op de bodem van de bergingslocaties gestort, waardoor minder opwerveling van slib zal optreden. Als gevolg hiervan zal er dan in de alternatieven 1 en 2 nog minder belasting optreden van het rivierwater op de Waal.

14.4 Minimaliseren van de verstoring en hinder

Alle belangrijke elementen die verstoring van de natuur kunnen voorkomen, zijn reeds opgenomen in de alternatieven:

- Er wordt alleen in de periode gewerkt dat geen verstoring van broed- en trekvogels kan optreden (15 juli – 15 december).

-
- Bovendien wordt van deelgebied naar deelgebied gewerkt, zodanig dat na afronding van de herinrichting niet meer in het betreffende deelgebied teruggekomen hoeft te worden.
 - De nevengeul wordt in een 'slordig' bandprofiel opgeleverd, zodat de natuur zich zo snel mogelijk kan ontwikkelen en herstellen.

De inzet van materieel is in de alternatieven al zodanig gekozen, dat de hinder zoveel mogelijk beperkt kan worden:

- De afvoer van grond uit de Afferdensche en Deestsche Waarden gebeurt zoveel mogelijk per schip of per persleiding, en zo min mogelijk per vrachtauto.

Optimalisatie zou nog kunnen plaatsvinden door het aanleggen van een tijdelijke werkweg die verder van de woningen is afgelegen.

In de alternatieven 1 en 2 is ervan uitgegaan dat een deel van het vrijkomende zand vermarkt kan worden. Indien er geen zand op de markt kan worden afgezet, veranderen de hoeveelheden die met de verschillende vervoerstypen worden afgevoerd. In dat geval zal minder materiaal per schip worden afgevoerd. Ervan uitgaande dat dit zand per persleiding naar een binnendijkse locatie wordt afgevoerd, zal dit voor meer hinder zorgen. De geluidniveaus zullen niet veranderen, maar de duur van de hinder wel; er moet namelijk meer materiaal naar deze locatie worden gebracht.

14.5 Minimaliseren van de aanlegfase

De duur van de aanlegfase is vooral gedicteerd door de keuze slechts vijf maanden per jaar te werken ter voorkoming van verstoring van de natuur.

De doorlooptijd van de gehele herinrichting zou verkort kunnen worden met ca. 2 jaar als het mogelijk is (bijna) het gehele jaar rond te werken.

14.6 Maximaliseren van nuttige toepassing

Het maximaliseren van de nuttige toepassing van de vrijkomende grond heeft tot doel zand- en kleiwinning elders te kunnen voorkomen.

In § 4.5 is uiteengezet welke grond in welke hoeveelheden op de markt afgezet kan worden. Hier is een best guess gemaakt van de hoeveelheid die civieltechnisch en milieuhygiënisch gezien ter vervanging zou kunnen dienen van specifiek gewonnen delfstoffen.

In alternatief 1 en 2 is ervan uitgegaan dat al deze grond ook daadwerkelijk wordt afgezet. In deze alternatieven is daarmee de nuttige toepassing van vrijkomende grond al gemaximaliseerd.

In alternatief 3 is aangenomen dat niets van de vrijkomende grond kan worden afgezet. Wordt aangenomen dat wel alle geschikte grond kan worden afgezet, dan kan het volume van de nieuwe put kleiner zijn. Echter, bij het graven van de nieuwe put is aangenomen, dat een belangrijk deel van het vrijkomende zand op de markt kan worden afgezet. Deze hoeveelheid wordt kleiner naarmate de put kleiner is.

In relatie tot het maximaliseren van de nuttige toepassing gaat het dan in feite om de vraag welke grond het beste op de markt kan worden afgezet: uit de herinrichting of uit de nieuwe put. Het zand uit de nieuwe put kan zeer waarschijnlijk voor hoogwaardiger toepassingen worden ingezet, en verdient dan de voorkeur.

14.7 Minimaliseren van energieverbruik en emissies

Emissies naar lucht en water hebben een rechtstreeks relatie met de hoeveelheid energie wordt verbruikt. Energie wordt verbruikt bij het graven, de zandwinning en het transport. Het energieverbruik heeft daarmee een rechtstreekse relatie met de omvang van het grondverzet.

De fasering van de herinrichting en de wijze van bergen is al zo ingericht dat het grondverzet minimaal kan blijven. Het grondverzet dat voortkomt uit de herinrichting is in dit MER een vast gegeven. Iedere vorm van gescheiden ontgraven en gescheiden bergen van grond met verschillende kwaliteit leidt tot tussenopslag en daarmee tot meer grondverzet.

Binnen de Afferdensche en Deestsche Waarden kan het grondverzet alleen wezenlijk worden beperkt door geen nieuwe put te graven. Daarmee zou alternatief 3 komen te vervallen.

15. Vergelijking van de alternatieven

15.1 De alternatieven

In dit MER zijn 3 alternatieven onderzocht voor de berging van de overtollige grond (1,2 miljoen m³), die vrijkomt bij de herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden.

In de alternatieven 1 ('Afvoeren klasse 3-4' = nulalternatief) en 2 ('Bergen in bestaande zandwinplas') wordt de bestaande zandwinplas gebruikt voor de berging van iets minder dan de helft van de vrijkomende grond (ca. 0,5 miljoen m³). De plas wordt, binnen de randvoorwaarden, zo ver mogelijk opgevuld.

In alternatief 1 wordt de meest verontreinigde grond (klasse 3-4) naar een bestaand depot gebracht.

In alternatief 3 ('Winnen en bergen') wordt alle vrijkomende grond in de Afferdensche en Deestsche Waarden geborgen. Dat gebeurt door eerst een nieuwe put te graven van voldoende omvang. De daarbij gewonnen delfstoffen worden op de markt afgezet. Vervolgens kan de put worden gevuld met de overtollige grond uit de herinrichting. Deze nieuwe put gaat als het ware onderdeel uitmaken van de nevengeul: de bovenkant van de put wordt de bodem van een deel van de nevengeul.

In het kader van het beleid Actief Bodembeheer Rijntakken is onderzocht of nog andere bestemmingen voor de overtollige grond tot de mogelijkheden behoren:

- Hergebruik van vrijkomende grond in de Afferdensche en Deestsche Waarden is nauwelijks mogelijk. De herinrichting is juist gericht op ontgraving en verwijdering van grond. Alleen voor het dichtmaken van de doorgang tussen de rivier en de zandwinplas kan een relatief zeer kleine hoeveelheid grond worden gebruikt.
- Wel is een aanzienlijk deel van de vrijkomende grond (orde 0,3 miljoen m³) in principe civieltechnisch geschikt voor hergebruik, met name voor laagwaardige toepassingen. In alternatief 1 en 2 is aangenomen dat het lukt al deze grond op de markt af te zetten.

Een en ander betekent dat in alternatief 1 en 2 nog een aanzienlijke hoeveelheid overblijft die naar een andere locatie moet worden afgevoerd. Daar moet nog een definitieve oplossing voor worden gezocht. De alternatieven 1 en 2 bieden dus geen totale oplossing voor de vrijkomende grond.

15.2 De effecten, zonder optimalisaties

In de voorgaande hoofdstukken zijn de effecten van de bergingsalternatieven beschreven. Tabel 15.1 geeft een samenvatting van de beoordeling van de effecten. Deze beoordeling is gebaseerd op

de scores die per aspect aan het eind van de desbetreffende hoofdstukken zijn beschreven.

De effecten van de alternatieven zijn beperkt van aard. Uit Tabel 15.1 blijkt dat de alternatieven op veel aspecten neutraal scoren, en op sommige aspecten licht positief dan wel licht negatief.

Er is niet één alternatief dat er duidelijk in positieve zin bovenuit springt.

Bij hinder, kwel en verspreiding van verontreinigingen naar het oppervlaktewater gaat het om tijdelijke effecten, die zich alleen voordoen tijdens de uitvoering van de herinrichting.

De effecten op de andere aspecten doen zich ook of met name voor na het gereed komen van de herinrichting.

De effecten zijn in beginsel niet omkeerbaar, tenzij de herinrichting en de berging ongedaan gemaakt zou worden, en de uiterwaard weer in de huidige toestand teruggebracht zou worden. Maar dat is weinig realistisch.

Soort effect	Alternatieven		
	1 Afvoeren klasse 3-4	2 Bestaande zandwinplas	3 Winnen en bergen
Tijdelijk			
Hinder	0	0	0/-
Kwel in binnendijksgebied	0	0	0/-
Verspreiding verontreinigingen naar oppervlaktewater	0	0/-	0
Permanent			
Natuur en natuurontwikkeling	0/+	0/+	0/-
Erosie en sedimentatie	0	0	0
Verspreiding verontreinigingen naar grondwater	0/-	0/-	0 ⁷ - ⁸
Ecotoxicologie	0	0	0/+
Oplossend vermogen berging voor vrijkomende grond	ca. de helft	ca. de helft	geheel

Tabel 15.1

Samenvatting effectscores
bergingsalternatieven

Hinder

Geluidhinder is het belangrijkste hinderaspect. De score is dan ook hierop gebaseerd. Het gaat hierbij om een tijdelijk effect, dat alleen tijdens de uitvoering optreedt.

In de alternatieven 1 en 2 zullen de geluidsemissies door een zorgvuldige plaatsing van het materieel en de inzet van 'stil' materieel niet boven de achtergrondniveaus uitkomen.

Hoewel de berekende geluidniveaus in alternatief 3 niet verschillen van de andere alternatieven, vinden er wel meer en langer activiteiten plaats in de uiterwaard, met name in de buurt van Druten en Afferden. Alternatief 3 heeft daarom een licht negatieve score gekregen.

Kwel naar binnendijks gebied

⁷ Score van alleen de nieuwe put

⁸ Gecombineerde score van nieuwe put en sliblaag in zandwinplas

Alleen in alternatief 3 zal in de aanlegfase waarschijnlijk tijdelijk een toename van de kwel optreden. Zodra de nieuwe put wordt gevuld, verdwijnt dit effect. In de alternatieven 1 en 2 wordt de kwelsituatie niet beïnvloed.

Verspreiding verontreinigingen naar het oppervlaktewater

De verspreiding van verontreinigingen naar het oppervlaktewater doet zich alleen voor tijdens het storten. Daarna bezinkt het slib en dempt het effect uit. Ten behoeve van dit MER is alternatief 2 waarvan de effecten relatief het grootste zullen zijn, onderzocht. De effecten van de andere twee alternatieven zijn hiervan afgeleid.

De kwaliteit in de zandwinplas zal iets verslechteren tot maximaal een factor 9 in alternatief 2. Afhankelijk van de uitwisseling met rivierwater zal de belasting van de Waal zeer gering tot verwaarloosbaar klein zijn. In alternatief 1 zal de kwaliteit in de zandwinplas tijdens het storten beter zijn, omdat de kwaliteit van de grond die wordt geborgen gemiddeld beter is; deze komt overeen met HVN50. De belasting van de Waal zal minder zijn dan in alternatief 2.

In alternatief 3 zal vanuit de nieuwe put nauwelijks uitwisseling zijn van water met de zandwinplas en de Waal. De belasting van de Waal zal daardoor minder zijn dan in alternatief 2. Daar staat tegenover dat de verontreinigingen dus in de put blijven, waardoor de kwaliteit van het water in de nieuwe put tijdens het storten wel slechter kan zijn dan de kwaliteit van het water in de plas in alternatief 2.

Natuur

Natuurontwikkeling is één van de doelstellingen van de herinrichting. Het vullen van de bestaande zandwinplas draagt daar in bescheiden vorm aan bij. Door de plas ondieper te maken, terwijl de geborgen grond wordt afgedekt met een relatief schone leeflaag, zullen de ecologische condities in de plas licht verbeteren ten opzichte van de huidige situatie. Dit geldt voor alternatief 1 en 2.

De berging in alternatief 3 gaat bijna geheel onderdeel uitmaken van de bodem van de nevengeul. Een beperkt oppervlak (ca. 10 ha) ligt naast de toekomstige nevengeul en moet, ten opzichte van beide andere alternatieven, extra vergraven worden voor het creëren van de nieuwe put. Deze extra vergraving vernietigt leefgebied voor enkele soorten beschermde graslandvogels. Hoewel binnen de herinrichting is voorzien in compensatie van dit leefgebied, wordt deze vergraving als licht negatief beschouwd.

Erosie en sedimentatie

De bergingsalternatieven zijn zodanig vorm gegeven dat er niet of nauwelijks invloed zal zijn op de erosie en sedimentatie in de uiterwaard. Alle alternatieven scoren daarom neutraal.

Verspreiding verontreinigingen naar grondwater

Wat betreft de verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater vanuit de bergingslocatie scoort alternatief 3 het gunstigst. Door de relatief schone grond, die wordt geborgen, en de relatief lage infiltratiesnelheid is de verspreiding van verontreinigingen het laagst. Het volume dat door de verontreinigingen mag worden beïnvloed volgens het BVB blijft ruim binnen de doelvoorschriften.

De alternatieven 1 en 2 scoren iets minder maar niet zeer negatief. Door de hogere infiltratiesnelheid door de berging en de relatief hoge verontreinigingsgraad van de sliblaag treedt een grotere verspreiding van verontreinigingen op dan in alternatief 3. De volumenorm uit het BVB wordt echter alleen voor naftaleen overschreden, een zeer mobiele stof. Voor de andere beschouwde stoffen blijft het beïnvloed volume (ruim) onder de norm.

Alternatief 3 scoort aanmerkelijk slechter en is vergelijkbaar met alternatief 1 en 2 wanneer het aanwezig blijven van de sliblaag in de zandwinplas mee in beschouwing wordt genomen. De verspreiding uit de sliblaag overschaduwde het gunstige beeld van de berging in de nieuwe put.

Ecotoxicologie

In de alternatieven 1 en 2 wordt de huidige zandwinplas gevuld. De kenmerken van de toplaag van de bodem onderin de plas en van de toplaag op de gevulde plas verschillen niet wezenlijk van elkaar. De ecotoxicologische risico's blijven ongeveer hetzelfde en er treden dus geen effecten op.

In alternatief 3 is de situatie voor en na aanleg verschillend. Vlak na oplevering is er sprake van een deels natte, deels droge gesaneerde bodem, over het algemeen van betere kwaliteit dan in de huidige situatie. In het droge gedeelte zal eerst een verslechtering optreden. Na verloop van enkele seizoenen treedt door bodemvorming een verbetering op. In het geheel wordt de situatie beter dan in de huidige situatie.

15.3 Effecten van de optimalisaties

Verspreiding verontreinigingen naar grondwater

Verwijderen sliblaag uit bestaande zandwinplas

Uit de resultaten van de optimalisaties kan worden geconcludeerd dat het verwijderen van de sliblaag uit de zandwinplas wel voor enige verbetering zorgt, maar niet voor alle stoffen. Dat geldt voor alternatief 1. Als de klasse 3-4 grond wel wordt meegeborgen, zoals in alternatief 2, zal het verschil tussen de kwaliteit van de te bergen grond en van de sliblaag minder groot zijn, en zal het positieve effect van het verwijderen van de sliblaag minder zijn.

Het verwijderen van de sliblaag levert alleen een wezenlijke bijdrage in alternatief 3. In dat geval ligt naast een relatief goed presterende nieuwe put een zandwinplas met een sliblaag waar relatief veel verontreinigingen blijven uitkomen. Dan levert het verwijderen van de sliblaag wat op ten aanzien van het verspreiden van verontreinigingen via het grondwater.

Leeflaag van slecht doorlatende klei in zandwinplas

Met het aanbrengen van een slecht doorlatende leeflaag op de gevulde zandwinplas in alternatief 1 en 2 kan de verspreiding aanzienlijk worden beperkt. De fluxen komen dan in de buurt te liggen van alternatief 3 en voldoen dan ook aan de doelvoorschriften. Ook al blijft de sliblaag liggen, de infiltratie neemt dermate af dat de verontreinigingen zich minder snel via het watervoerend pakket verspreiden.

Schone grond onderin put

Het bergen van eerst de relatief schone grond in de nieuwe put zorgt ook voor enige verbetering. Alternatief 3 bleef echter al ruim onder de volumenorment uit het BVB. De logistieke inspanning van het scheiden van partijen grond met een verschillende kwaliteit weegt niet op tegen de vermindering van verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater.

Minimaliseren van verspreiding van verontreinigingen naar oppervlaktewater

De effecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater zijn in de drie alternatieven al (zeer) beperkt en bovendien tijdelijk van aard. Het gebruik van een stortpijp en/of stortscherm zal ervoor zorgen dat de kwaliteit in de plas of put nog minder verslechtert bij het storten en er zal nog minder belasting van de Waal optreden.

Minimaliseren van de verstoring en hinder

In de alternatieven zijn reeds maatregelen opgenomen om de verstoring van de natuur tot een minimum te beperken.

De beperkte mogelijkheden om de hinder te verminderen hebben geen wezenlijke invloed op de effecten zoals weergegeven in § 15.2.

Minimaliseren van de aanlegfase

Het inkorten van de aanlegfase betekent dat er gewerkt moet worden in een periode dat verstoring van trek- en broedvogels zal optreden. Het heeft dus een negatief effect op de natuur. Dat is waarschijnlijk van tijdelijke aard. Na afloop van de uitvoering kunnen deze vogels weer terugkomen in de Afferdensche en Deestsche Waarden.

Inkorten van de aanlegfase betekent dat er geen of nauwelijks tussenperiodes zijn waarin niet wordt gewerkt. De optredende hinder zal zich daardoor meer aaneengesloten voordoen tot de herinrichting gereed is. De hoogte van de geluidsniveaus zal niet toenemen.

Het inkorten van de aanlegfase betekent tenslotte dat er ook in de winterperiode zal worden gewerkt, waarin de kans op hogere waterstanden in de uiterwaard groter is. Da kans op kwelbezwaar tijdens de uitvoering zal hierdoor enigszins toenemen.

Maximaliseren van nuttige toepassing

In de alternatieven is al uitgegaan van de maximale mogelijkheden voor nuttige toepassing hetzij van het vrijkomende zand uit de herinrichting hetzij van het zand dat vrijkomt bij het graven van de nieuwe put.

Minimaliseren van energieverbruik en emissies

De fasering van de herinrichting en de wijze van bergen is al zo ingericht dat het grondverzet, en daarmee het energieverbruik, minimaal kan blijven.



16. Combinatie van alternatieven

16.1 Inleiding

De drie alternatieven die in de voorgaande hoofdstukken van dit MER zijn beschreven, zijn zo eenvoudig mogelijk samengesteld waarbij tegelijkertijd zoveel mogelijk spreiding in de effecten is verkregen. Op deze wijze komen de verschillen tussen de mogelijkheden duidelijk tot uitdrukking.

Er zijn echter twee belangrijke redenen die het combineren van berging in de zandwinplas en in een nieuwe put aantrekkelijk maken:

- de zandwinplas is te klein om alle overtollige grond te bergen. Er zal buiten de Afferdensche en Deestsche Waarden aanvullende berging gevonden moeten worden om de herinrichting te kunnen uitvoeren;
- bij berging in de nieuwe put wordt het gunstige beeld wat betreft de verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater overschaduwd door de relatief grote verspreiding uit de sliblaag in de zandwinplas. De verspreiding uit de sliblaag kan worden verminderd door grond in de zandwinplas te bergen.

Door beide bergingen te combineren kan alle overtollige grond in de Afferdensche en Deestsche Waarden worden geborgen. In beginsel is een groot aantal combinaties mogelijk, waarbij de bestaande zandwinplas meer of minder wordt opgevuld en een grotere of kleinere nieuwe put wordt gegraven.

In dit hoofdstuk is *één voorbeeld* van het combineren van de bestaande zandwinplas en een nieuwe put met bijbehorende effecten globaal beschreven.

16.2 Mogelijk combinatie-alternatief

16.2.1. Samenstelling mogelijk combinatie-alternatief

In dit hoofdstuk is op hoofdlijn een combinatie-alternatief beschreven, waarin:

- de bestaande zandwinplas wordt gevuld, zoals in alternatief 2 (520.000 m³);
- een nieuwe put wordt gegraven, met een volume dat voldoende is om de resterende grond in te bergen en tegelijkertijd zodanig dat de bovenkant van de gevulde put onderdeel uitmaakt van de bodem van de nevengeul (650.000 m³);
- ervan is uitgegaan dat van de grond die vrijkomt uit de herinrichting een klein deel op de markt kan worden afgezet, zoals is alternatief 3 (25.000 m³);
- een kleine hoeveelheid in de uiterwaard wordt hergebruikt, zoals in de alternatieven 1, 2 en 3 (12.000 m³).

In Tabel 16.1 is dit nog eens schematisch weergegeven.

Tabel 16.1

Combinatie-alternatief in schema, naast de basis-alternatieven

Alternatief	Afzet op de markt	Bergen in Afferdensche en Deestsche Waarden		Naar bestemming buiten projectgebied	
	Scenario	Hoeveelheid	Kwaliteit	Hoeveelheid	Kwaliteit
1 Afvoeren klasse 3-4 (nul-alternatief)	A: optimistisch (ca. 0,29 miljoen m ³)	Ca. 0,52 miljoen m ³	alleen klasse 0-2	Ca. 0,25 miljoen m ³ Kaliwaal Ca. 0,12 miljoen m ³ elders hergebruiken	klasse 3-4 klasse 0-1
2 Bergen in bestaande zandwinplas	A: optimistisch (ca. 0,29 miljoen m ³)	Ca. 0,52 miljoen m ³	vooral klasse 2-4	Ca. 0,37 miljoen m ³ elders hergebruiken	klasse 0-1 en (2)
3 Winnen en bergen (omputten)	B: pessimistisch (ca. 0,025 miljoen m ³)	Ca. 1,16 miljoen m ³	alle kwaliteiten: klasse 0-4	--	--
Combi Bergen in zandwinplas + winnen en bergen	B: pessimistisch (ca. 0,025 miljoen m ³)	Plas: ca. 0,52 miljoen m ³ Nieuwe put: ca. 0,65 miljoen m ³	alle kwaliteiten: Klasse 0-4	--	--

Hier is aangenomen dat de diepte van de nieuw te graven put hetzelfde is als in alternatief 3. Omdat het volume minder is, is de oppervlakte kleiner dan in alternatief 3.

Wat betreft de kwaliteit van de geborgen grond is ervan uitgegaan dat in de nieuwe put wordt geborgen met de gemiddelde kwaliteit van alle vrijkomende grond (zie Tabel 5.2, kolom 5).

In de bestaande zandwinplas wordt eveneens deze kwaliteit grond geborgen. Voor de verspreiding van de verontreinigingen naar het grondwater is echter de kwaliteit van de sli blaag in de plas maatgevend (zie ook par. 11.3.1 en Tabel 11.4).

16.2.2. Hoofddijn van de effecten

Hinder

In hoofdstuk 6 is een zestal representatieve bedrijfssituaties onderzocht, dat bepalend wordt geacht voor de geluidshinder van de beschreven alternatieven. In het combinatie-alternatief wijzigt er in twee van de zes bedrijfssituaties iets, de andere blijven gelijk:

- Zandwinning in deelgebied 2
- Afvoer naar binnen- of buitendijkse plas

In het combinatie-alternatief vindt een soort herverdeling van de geluidshinder plaats ten opzichte van de alternatieven 1, 2 en 3. De geluidshinder die in de alternatieven 1 en 2 binnendijs plaatsvindt door het transport naar een binnendijkse plas, vindt nu buitendijks plaats, omdat in het combinatie-alternatief alle overtollige grond in de uiterwaard wordt geborgen. Dat wordt mogelijk gemaakt door het graven van een nieuwe put, naast het bergen in de bestaande zandwinplas. Die nieuwe put is echter wel kleiner dan in alternatief 3,

waarmee de duur van de overlast van de zandwinning ook minder zal zijn. De piekniveaus van de zandwinning blijven wel gelijk. De geluidhinder in het combinatie-alternatief wordt in totaal als gelijk beschouwd als in de andere alternatieven.

Natuur en natuurontwikkeling

Ten opzichte van alternatief 2 is in beginsel sprake van een extra verstoring van natuurwaarden vanwege de combinatie met een nieuwe put waarvoor een zeker grondoppervlak moet worden vergraven. Echter, als dit oppervlak valt binnen de vergravingscontouren van het herinrichtingsplan, vervalt dit extra effect. Dit is aannemelijk, omdat in het combinatie-alternatief een kleinere put nodig is dan in alternatief 3. Binnen de vergravingscontour moet sowieso worden vergraven. Wel zal herstel van dit deel van het gebied langer duren dan in alternatief 2 omdat eerst een put moet worden gegraven en die vervolgens weer opgevuld moet worden.

Erosie en sedimentatie

Er is geen rede om aan te nemen dat het combinatie-alternatief andere effecten veroorzaakt wat betreft erosie en sedimentatie dan de andere alternatieven.

Kwel naar binnendijks gebied

In hoofdstuk 10 is aangegeven dat kweloverlast zich voordoet in geval van het graven van een nieuwe put, dus in alternatief 3. Tijdens de aanlegfase zal een tijdelijke toename van de kwel naar het binnendijks gebied optreden. Er is van uitgegaan dat dit zich ten hoogste over een periode van twee winters voordoet. Dan is de nieuwe put klaar en wordt deze gevuld met grond; de kweloverlast zal dan verdwijnen.

In het combinatie-alternatief is de nieuw te graven put kleiner van oppervlakte. De omvang van de kweloverlast zal daarmee kleiner zijn dan in alternatief 3. De duur van de kweloverlast neemt wellicht ook af, omdat het graven van de nieuwe put geen twee winters bestrijkt.

De kweloverlast in het combinatie-alternatief zal nog wel altijd groter zijn dan in de alternatieven 1 en 2; in de laatste twee alternatieven doet zich namelijk geen toename van de kwel voor.

Verspreiding verontreinigingen via oppervlaktewater

In het combinatie-alternatief treedt een combinatie op van de effecten van alternatief 2 en 3.

De zandwinplas wordt gevuld met eenzelfde hoeveelheid grond als in alternatief 2. Mogelijk is de kwaliteit van de geborgen grond iets beter, omdat in het combinatie-alternatief niet specifiek de meest verontreinigde grond in de zandwinplas wordt geborgen. In alternatief 2 is de belasting van de Waal vanuit de gevulde zandwinplas al zeer gering tot verwaarloosbaar. Dat is in het combinatie-alternatief hetzelfde.

In alternatief 3 treedt vanuit de nieuwe put nauwelijks uitwisseling van water op met de zandwinplas en de Waal. Dat is in het combinatie-

alternatief hetzelfde. De verontreinigingen blijven in de nieuwe put, waardoor de kwaliteit van het water in de put tijdens het storten tijdelijk zal verslechteren. Omdat de omvang van de put kleiner is dan in alternatief 3, zal het vullen minder lang duren en zal daarmee de belasting van het oppervlaktewater in de nieuwe put ook minder lang duren in het combinatie-alternatief.

Voor de verspreiding van verontreinigingen naar andere wateren, is het vullen van de bestaande zandwinplas maatgevend. De effecten van het combinatie-alternatief worden geacht hetzelfde te zijn als in alternatief 2.

Verspreiding van verontreinigingen via het grondwater

De verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater vindt zowel plaats vanuit de berging in de zandwinplas als in de nieuwe put.

De mate van verspreiding vanuit de zandwinplas wordt bepaald door de kwaliteit van de sliblaag onderin de bestaande zandwinplas, en niet door de kwaliteit van de grond die in de zandwinplas is geborgen. De verspreiding vanuit de zandwinplas in het combinatie-alternatief is dan ook hetzelfde als in alternatief 2. Ook als de kwaliteit van de geborgen grond in het combinatie-alternatief (enigszins) zal afwijken van de kwaliteit in de alternatief 2.

De mate van verspreiding vanuit de nieuwe put wordt bepaald door de kwaliteit van de geborgen grond. Mits de diepte – en daarmee de laagdikte – van de put hetzelfde is als in alternatief 3 (en alleen de oppervlakte verschilt), blijft de infiltratiesnelheid namelijk hetzelfde. Van de gemiddelde kwaliteit van de geborgen grond in het combinatie-alternatief is aangenomen dat deze gelijk is aan die in alternatief 3; dat is dus het gemiddelde van alle vrijkomende grond. De verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater komt dan ook overeen met alternatief 3.

De verspreiding naar het grondwater in het combinatie-alternatief is een optelling van de afzonderlijke advectione fluxen uit de beide bergingen. In Tabel 16.2 is dit aangegeven, ten eerste op grond van de basis-alternatieven 2 en 3; ten tweede op grond van een geoptimaliseerd alternatief 2 (leeflaag van klei) en basis-alternatief 3. In beide gevallen wordt voor een aantal stoffen de normflux overschreden.

Daarom is op grond van de advectione fluxen uit het combinatie-alternatief het verontreinigd volume van de ondergrond na 10.000 jaar berekend. Dit is gedaan door de volumina van de afzonderlijke alternatieven bij elkaar op te tellen (Tabel 16.3). Dit is vergeleken met het gecombineerde volume van beide bergingen in het combinatie-alternatief.

Tabel 16.2

Advectione fluxen voor
combinatie-alternatief
(g/ha.jaar)

Stof	Normflux BVB	Huidige situatie	Combinatie-alternatief in vergelijking met andere alternatieven				
			2	2b	3	Combi	Combi
			Bestaande zandwinplas	Leeflaag van klei	Winnen en bergen		Leeflaag van klei

cadmium	0,10	0,47	0,39	0,08	<sw	0,39	0,08
chroom	15	4,4	3,6	0,84	0,34	3,94	1,18
arseen	4	23	19	7,2	3	22	10,2
fluoranteen	0,006	0,14	0,12	0,002	0,0013	0,1213	0,0033
naftaleen	0,020	0,12	0,10	0,031	0,017	0,117	0,048
benzo(a)pyreen	0,001	0,00086	0,00072	0,00018	0,000093	0,000813	0,000273
PCB-153	*	0,000029	0,000025	0,000005	<sw	0,000025	0,000005

Tabel 16.3

Beïnvloed volume bodem na 10.000 jaar (miljoen m³)

Stof	Combinatie-alternatief in vergelijking met andere alternatieven					Combi	Combi
	2	2b	3				
	Bestaande zandwinplas	Leeftlaag van klei	Winnen en bergen				Leeftlaag van klei
cadmium	0,04	0,01	0,01			0,05	0,02
chroom	0,03	0,01	0,004			0,034	0,014
arseen	0,49	0,14	0,07			0,56	0,21
fluoranteen	0,12	0,03	0,02			0,14	0,05
naftaleen	0,73	0,20	0,10			0,83	0,3
benzo(a)pyreen	0,012	0,003	0,002			0,014	0,05
PCB-153	0,003	0,001	0,0004			0,0034	0,0014
volume berging	0,52	0,52	1,11			0,52+0,65=1,17	

Daaruit blijkt dat voor geen van de stoffen het gecombineerde, eigen volume van beide bergingen wordt overschreden. Er wordt dus voldaan aan de richtlijnen van het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie. Dat geldt voor zowel een combinatie van de basis-alternatieven 2 en 3, als voor een geoptimaliseerd alternatief 2 samen met basis-alternatief 3.

Worst case

In navolging van par. 11.3.4 wijzigt het beïnvloed volume bodem niet, indien niet wordt uitgegaan van de gemiddelde gehalten in de geborgen grond resp. de sliblaag, maar van de 90-percentiel waarden. De concentraties in het beïnvloed volume bodem zullen in dat laatste geval hoger liggen, maar het volume zelf zal hetzelfde zijn als in Tabel 16.3.

Ecotoxicologie

Wat betreft de bestaande zandwinplas zullen de effecten van het combinatie-alternatief vergelijkbaar zijn met alternatief 1 en 2. De kwaliteit van de huidige toplaag en de toekomstige toplaag verschilt namelijk niet wezenlijk.

Wat betreft de nieuwe put is het extra te vergraven oppervlak in het combinatie-alternatief kleiner dan in alternatief 3 en bovendien waarschijnlijk niet groter dan de ontgravingscontouren van het herinrichtingsplan. Dat betekent dat er geen extra oppervlak wordt gesaneerd en daarmee vervallen de positieve effecten die alternatief 3 wel heeft.

16.2.3. Scores van het combinatie-alternatief

De effecten van het combinatie-alternatief zijn weergegeven in scores, zoals ook bij de andere alternatieven is gedaan. In Tabel 16.4 zijn de scores van de basis-alternatieven nog eens herhaald en die van het combinatie-alternatief toegevoegd.

Soort effect	Alternatieven			
	1 Afvoeren klasse 3-4	2 Bestaande zandwinplas	3 Winnen en bergen	Combinatie- alternatief
Tijdelijk				
Hinder	0	0	0/-	0
Kwel in binnendijksgebied	0	0	0/-	0/-
Verspreiding verontreinigingen naar oppervlaktewater	0	0/-	0	0/-
Permanent				
Natuur en natuurontwikkeling	0/+	0/+	0/-	0/+
Erosie en sedimentatie	0	0	0	0
Verspreiding verontreinigingen naar grondwater	0/-	0/-	0 ⁹ - ¹⁰	0/-
Ecotoxicologie	0	0	0/+	0
Oplossend vermogen berging voor vrijkomende grond	ca. de helft	ca. de helft	geheel	geheel

Tabel 16.4

Scores van het *beschouwde* combinatie-alternatief

Wanneer het *beschouwde* combinatie-alternatief wordt vergeleken met alternatief 3 – de twee alternatieven die voor alle vrijkomende grond een oplossing bieden –, dan scoren beide alternatieven gemiddeld hetzelfde. De meer positieve en meer negatieve kanten van het combinatie-alternatief liggen echter bij andere aspecten dan bij alternatief 3.

Wat betreft de tijdelijke effecten is in het combinatie-alternatief sprake van minder hinder, doch van meer verspreiding naar het oppervlaktewater.

Wat betreft de permanente effecten heeft het combinatie-alternatief meer positieve effecten op natuur/natuurontwikkeling en de verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater, maar ontbreken de positieve effecten op ecotoxicologie.

⁹ score van alleen de nieuwe put

¹⁰ gecombineerde score van nieuwe put en sliblaag in de zandwinplas

Effecten van de herinrichting in combinatie met de bergingsalternatieven

**Afweging in het kader van Actief Bodembeheer
Rijntakken**

17. Herinrichting in combinatie met berging

17.1 Algemeen

In de hoofdstukken 8 tot en met 15 is ingegaan op de effecten van alleen de berging van grond. Dat hangt samen met het doel van dit MER, namelijk de ondersteuning van de vergunningverlening voor het *bergen van de grond*.

De berging van grond komt echter voort uit de herinrichting van de hele uiterwaard en is daar onlosmakelijk mee verbonden. Daarom wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de effecten die zich zullen voordoen op het niveau van de uiterwaard als geheel. Het gaat daarbij om de cumulatieve effecten van herinrichting en het bergen van de grond in de uiterwaard.

17.2 Invulling Actief Bodembeheer Rijntakken

17.2.1. Inleiding

Het beleid Actief Bodembeheer Rijntakken (ABR) is opgesteld om te zorgen dat maatschappelijk gewenste projecten, zoals de herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden, kunnen worden uitgevoerd zonder belemmerd te worden door een gebrek aan bestemmingsmogelijkheden voor de overtollige grond. Daarom wordt – binnen de kaders van de huidige regelgeving – de mogelijkheid geboden ten eerste de sanering af te stemmen op de herinrichting en ten tweede binnen de uiterwaard waar de herinrichting plaatsvindt, de overtollige grond op een milieuhygiënisch verantwoorde manier te bergen.

In hoofdstuk 3 is reeds dieper ingegaan op deze doelstellingen van het ABR: de saneringsdoelstelling en de voorkeursvolgorde voor de bestemming van de overtollige grond. In § 17.2.2 en 17.2.3 is toegelicht hoe hier in het MER mee is omgegaan. Ook in § 3.2 is het resultaat van de sanering in beeld gebracht.

Verder vraagt het ABR van de verschillende alternatieven die voor de uitvoering van een dergelijk herinrichtingsproject worden onderzocht, inzichtelijk te maken wat de milieuverandering is voor het gebied als geheel. Hierop wordt ingegaan in het vervolg van dit hoofdstuk.

17.2.2. Saneringsdoelstelling

In het ABR worden kwaliteitseisen gesteld aan de bodem die achterblijft na herinrichting van een uiterwaard. Het hele gebied, dat wordt vergraven ten behoeve van de herinrichting, zal na afronding van de uitvoering aan het Herverontreinigingsniveau (HVN) c.q. Bodemgebruikswaarden (BGW) voldoen.

In het ontwerp, waar in dit MER vanuit is gegaan, voldoet alleen de zandvang aan de bovenstroomse zijde van de nevengeul hier niet aan. Dit wordt ondervangen door een extra laag van ca. 1 m uit de zandvang weg te graven.

De ontwikkeling van de kwaliteit van de bodem in de uiterwaard zal de ontwikkeling van de kwaliteit van het zwevend stof, die bij Lobith wordt gemeten, volgen. Door de kwaliteit van het zwevend stof bij Lobith te monitoren, kan worden afgeleid hoe de kwaliteit van de bodem in de uiterwaard zich ontwikkelt.

Het ABR geeft, in relatie tot de te behalen sanering, de ruimte een afweging te maken tussen de kosten van maatregelen en de effectiviteit van die maatregelen qua milieuverbetering. In dit MER zou deze afweging van toepassing zijn op het extra verdiepen van de zandvang; zonder die extra verdieping wordt de saneringsdoelstelling ter plaatse niet gehaald. Echter, in dit MER is uitgegaan van die extra verdieping. Het gaat om een relatief beperkte extra inspanning. Bovendien wordt op deze manier een extra overdiepte in de zandvang gecreëerd, zodat hier over een bepaalde periode sedimentatie kan plaatsvinden zonder dat dit leidt tot opstuwing van de extreme waterstanden.

17.2.3. Verwerkingsopties

In het ABR wordt een aantal type bestemmingen voor (verontreinigde) grond onderscheiden, die een bepaalde voorkeursvolgorde hebben (zie § 3.3). Deze voorkeursvolgorde is, voor zover mogelijk, toegepast in de alternatieven die in dit MER zijn beschreven.

De optie 'bodem blijft bodem' wordt ten eerste toegepast voor het afsluiten van de, gevulde, zandwinplas van de Waal. Ten tweede krijgt de optie gestalte doordat op verschillende plekken in de uiterwaard grond van de juiste kwaliteit als toplaag zal worden aangebracht.

De opties 'bodem wordt bouwstof' en 'hergebruik na bewerking' zijn niet toegepast. In plaats hiervan is het direct toepassen van grond (vermarkten en hergebruiken) meegenomen.

Binnen de Afferdensche en Deestsche Waarden gaat het hoofdzakelijk om de optie 'bergen in putten'. Deze is toegepast met inachtneming van:

- de eis dat de omvang de put minimaal 100.000 m³ is,
- het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie (BVB),
- het afdekken van de berging met een leeflaag die voldoet aan de kwaliteitseisen en erosiebestendig is
- de eis dat geen puntverontreinigingen worden geborgen.

Bij de opzet van de alternatieven is een keuze gemaakt voor het al dan niet gescheiden ontgraven. Bij de alternatieven 1 en 2 is gescheiden ontgraven noodzakelijk, om zo de meest verontreinigde grond in de zandwinplas te kunnen bergen. Het vermarktbare zand en de herbruikbare grond worden apart ontgraven en afgevoerd. In

alternatief 1 wordt ook klasse 3-4 materiaal als aparte stroom afgevoerd naar een bestaand depot.

In alternatief 3 wordt de grond niet in deelstromen met verschillende kwaliteit ontgraven. Wel wordt, evenals bij de andere alternatieven, een fasering toegepast, waarbij van deelgebied naar deelgebied wordt gewerkt.

17.2.4. Afweging

Het ABR vraagt een afweging om de verwachte milieuverbetering in beeld te brengen. In de hiernavolgende paragrafen wordt, voor alle aspecten die in dit MER zijn behandeld, ingegaan op de situatie vóór en na herinrichting.

In bijlage 3 bij de beleidsnotitie ABR zijn voor de aspecten oppervlakte- en grondwater en blootstelling (ecotoxicologische en humane risico's) formules gegeven die kunnen worden gebruikt bij de gevraagde afweging. Hoewel deze formules in dit MER niet letterlijk zijn gebruikt, is de milieuverandering van de herinrichting wel in de geest van deze formules bepaald.

17.3 Hinder

De hinder, met name de geluidhinder, van de herinrichting en van de berging van grond is zo met elkaar verweven, dat dit aspect volledig is beschreven in hoofdstuk 6.

17.4 Natuur, landschap en cultuurhistorie

De gevolgen voor de natuur komen vooral voort uit de herinrichting, en niet uit de berging van de grond op zich. Deze gevolgen worden daarom vooral in dit hoofdstuk behandeld.

17.4.1. Huidige situatie

Algemeen

De Afferdensche en Deestsche Waarden vormen wat betreft natuur een gevarieerd gebied. Door vroegere en recente ontgroningen kent het gebied betrekkelijk veel hoogteverschillen. Er komen verschillende landschapstypen voor die elkaar in een vrij kleinschalig patroon afwisselen. De belangrijkste ingrediënten zijn wateren, pioniervegetaties van droge en natte standplaatsen, droge en natte graslanden, moerassen, ruigten, struwelen, bosjes en bos. Verder is het van belang dat niet de gehele uiterwaard overstroomt bij hoogwater. Er zijn enkele hoger gelegen delen die zelden of nooit overstroomd. Niet alleen groeit hier vaak een geheel andere vegetatie (hardhoutoobos, droge graslanden en droge ruigten), maar deze gebiedsdelen zijn ook van belang als uitwijkplaats voor allerlei dieren, waaronder de strikt beschermde kamsalamander.

De belangrijkste natuurwaarde hebben de dynamische, laaggelegen zand/slikoevers (die overigens voor een belangrijk deel in deelgebied 4 liggen), de relatief hoog gelegen oeverwallen en de oude strangen. De laaggelegen dynamische (vaak overstroomde) zand- en slikoevers zijn

vooral heel belangrijk voor ongewervelden en voor sommige soorten planten. Op de oeverwallen (met name in het westelijk deel) komen planten voor van het stroomdalgrasland, een vegetatietype van bijzonder belang voor de natuurwaarde in het rivierengebied. Het stroomdalgrasland in de Afferdensche en Deestsche Waarden is matig tot redelijk ontwikkeld. De oude strangen vormen een leefgebied voor visgemeenschappen van helder plantenrijk water, voor amfibieën en voor kenmerkende water- en oeverplanten. Het is een rijk gebied voor zowel broedvogels als niet-broedvogels die in het gebied rusten of voedsel zoeken. Met name de grote mate van afwisseling tussen open stukken, wateren, graslanden, bos en ruigtes, maken het gebied bijzonder voor broedvogels. De niet-broedvogels prefereren de open delen of het water.

De westelijk gelegen graslanden en akkers zijn het minst interessant qua natuurwaarde.

Voor de soortgroepen vogels, ongewervelden (in het bijzonder spinnen en loopkevers) en in mindere mate voor planten en amfibieën is het gebied van belang. Het gebied is van minder groot belang voor vissen, zoogdieren en de insectengroepen vlinders en libellen.

Bescherming natuurwaarden

De Afferdensche en Deestsche Waarden maakt deel uit van het Europese natuurnetwerk Natura 2000 en is, als onderdeel van een groter gebied langs de rivier de Waal, aangewezen als *Vogelrichtlijn*gebied. De aanwezige en kwalificerende soorten komen in relevante aantallen in het Waalgebied voor. In de Afferdensche en Deestsche Waarden zijn de kwalificerende soorten relatief minder aanwezig dan in andere delen van het vogelrichtlijngebied Waal. Dat wil zeggen in lagere aantallen dan op grond van de oppervlakte-ratio mag worden verwacht.

Ten behoeve van de voorbereiding van de PKB Ruimte voor de Rivier is het Strategisch Kader Vogel- en Habitatrichtlijn opgesteld. Daarin is onderscheid gemaakt in gebieden die vanwege hun natuurwaarden meer of minder bescherming behoeven. De Afferdensche en Deestsche Waarden behoren daarin niet tot de 'blijf af'-gebieden en eigenlijk niet tot de 'let op'-gebieden. In de effectbeschrijving in dit MER is de Afferdensche en Deestsche Waarden echter wel behandeld als 'let op'-gebied. Door de (beperkte) aantasting van (leef- en foerageergebied van) de aangewezen soorten ter plaatse te compenseren, gaat de compensatie dus verder dan het Strategisch Kader aangeeft en zal de populatie op het niveau van de totale SBZ (Speciale BeschermingsZone) geen negatief effect ondervinden.

Voor de Afferdensche en Deestsche Waarden is het effect op grasetende vogels zoals ganzen getoetst aan deze categorie 'let op'-gebieden [35]. Daaruit is gebleken dat de populaties van de classificerende vogels in dit gebied, op het niveau van de gehele Waal niet significant beïnvloed worden.

Hoewel de Afferdensche en Deestsche Waarden niet zijn aangewezen als *Habitatrichtlijn*gebied, komen er wel soorten voor die genoemd zijn in bijlage IV van de Europese Habitatrichtlijn en daarmee strikt beschermd zijn.

In dit gebied komen ook soorten voor die niet beschermd zijn op grond van de Vogel- of Habitatrichtlijn, maar wel op grond van de Flora en faunawet. Het gaat om grotere zoogdieren, amfibieën en alle broedvogels. In verband met de broedvogels kunnen in het broedseizoen (15 april t/m 15 juli) geen versturende werkzaamheden in grote delen van het gebied plaatsvinden.

De laatste vijf jaren zijn ook soorten van nationale Rode Lijsten aangetroffen. Het gaat om zes vogelsoorten, één zoogdiersoort, zeven plantensoorten, twee vissoorten en één amfibiesoort.

Soortgroepen

Zoogdieren

Diverse soorten grotere en kleinere zoogdieren komen meer of minder talrijk in de uiterwaarden voor. Het voorkomen in, het verdwijnen uit en de rekolonisatie van de uiterwaarden door zoogdieren is een natuurlijk verschijnsel dat samenhangt met de rivierpeilfluctuaties. Op grond van data van heel Nederland kan gesteld worden dat de in de Afferdensche en Deestsche Waarden voorkomende soorten zoogdieren niet behoren tot bedreigde populaties. Ook na een periode met langdurig hoogwater zullen ze vanuit de omgeving de Waarden steeds opnieuw koloniseren. Voor de rekolonisatie zijn de hoogwatervluchtplaatsen in de vorm van oude fabrieksterreinen en anderszins nog bebouwde delen in het gebied van wezenlijk belang en waard om behouden te blijven.

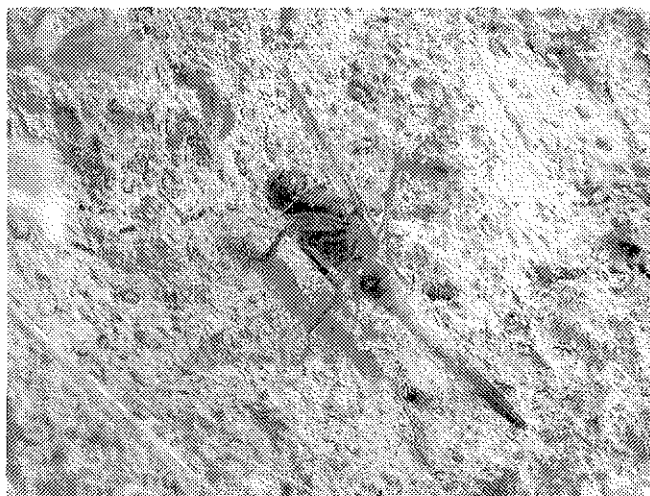
Vleermuizen

Hoewel vleermuizen ook zoogdieren zijn, worden ze apart beschreven vanwege hun afwijkende levenswijze. Vijf soorten vleermuizen zijn in 1997 en 1998 sporadisch in de Afferdensche en Deestsche Waarden waargenomen en behoren tot de categorie 'algemeen voorkomend': Gewone dwergvleermuis, Laatvlieger, Ruige dwergvleermuis, Rosse vleermuis en Watervleermuis. De meeste van de vleermuissoorten gebruiken het gebied vooral als voedselgebied en brengen hun jongen elders groot. Wel overwinteren er vleermuizen in de oude steenovens, die overigens zullen blijven staan. De jaagintensiteit in het gebied was laag. Het schaarse voorkomen van Watervleermuizen en de relatief lage aantallen van de Dwergvleermuis en Laatvlieger zijn een aanwijzing voor het ontbreken van geschikte koloniebomen. Ze jagen in de Afferdensche en Deestsche Waarden bij voorkeur boven de niet vergraven delen, waarschijnlijk als gevolg van verschillen in voedselaanbod.

Op nationaal niveau komt alleen de Rosse vleermuis op de Rode Lijst voor met de aanmerking 'gevoelig'. Op internationaal niveau hebben alle vijf soorten een strenge bescherming (bijlage IV) op grond van de Habitatrichtlijn.

Ongewervelden

Ongewervelden is een verzamelnaam voor een grote groep dieren zonder skelet. De zogenaamde macrofauna (kleine, maar met het oog zichtbare waterfauna) valt ook onder ongewervelden. Bij de libellen en dagvlinders zijn geen soorten aangetroffen die zeldzaam zijn of op een lijst van beschermde soorten staan. De vlinderfauna was in 1997 en 1998 relatief soortenarm in de Afferdensche en Deestsche Waarden. Van de overige ongewervelden (vliegen en muggen, kevers, vliesvleugelen, spinnen en hooiwagens en wantsen) is de ontwikkeling in het gebied gevolgd nadat in deelgebied 4 is begonnen met de vergravingen. Het aantal soorten is in de ontkleide delen groter dan in de uitgangssituatie met grasland. Ontkleien van uiterwaardgrasland lijkt dus weinig destructief te zijn voor deze groep van ongewervelden. De ontkleining heeft een aantal voor ons land zeldzame ongewervelden opgeleverd, die dynamiek prefereren.



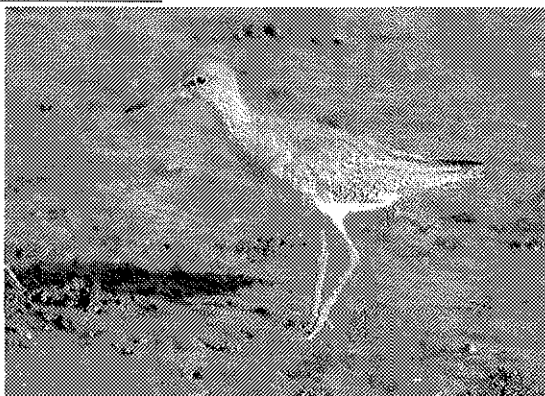
De macrofauna (dus in het water) is zeer uitgebreid onderzocht. Conclusie is dat veel van de wateren in het plangebied algemene macrofauna soorten herbergen die ook elders in het land veel voorkomen. Bij aantakking van de nevengeul verschuift de macrofaunasamenstelling naar een meer karakteristieke riviergemeenschap die als waardevoller en soortenrijker te boek staat. Eerdere studies aan nevengeulen hebben dat duidelijk uitgewezen. Er zijn enkele watertjes in het plangebied waar thans wel een bijzondere macrofauna voorkomt, maar die zullen niet worden verstoord door de herinrichtingswerkzaamheden doordat ze buiten het tracé van de nevengeul en putlocaties liggen. Hoewel er mogelijk indirecte effecten op deze watertjes zouden kunnen optreden (meer of minder toestroming van grondwater), wordt een (negatief) effect op de macrofauna door de experts evenwel niet verwacht.

Vogels

De Afferdensche en Deestsche Waarden zijn als Vogelrichtlijngebied aangewezen op grond van Kleine zwaan, Kolgans, Grauwe gans, Smient (vooral wintervogels) en Kwartelkoning (broedvogel). Deze soorten bevinden zich vooral in of op het water, in het moeras of op kale (slikkige) oevers en in de graslanden. Het aandeel van deze soorten is in de Afferdensche en Deestsche Waarden niet erg hoog.

Het aandeel is wel hoger dan de soorten die hebben meegeteld bij de begrenzing van het Vogelrichtlijngebied: Fuut, Aalscholver, Krakeend, Slobeend, Pijlstaart, Tafeleend, Kuifeend, Meerkoet, Kievit, Grutto en Wulp. Vrijwel de gehele Afferdensche en Deestsche Waarden bestaat uit habitats die bruikbaar zijn voor één of meer van bovengenoemde soorten.





Door de diversiteit aan habitattypen is het gebied soortenrijk en kent het een hoge broedvogeldichtheid. Het in 1996 aangebrachte reliëf (oostelijk deel) heeft gezorgd voor een aantal nieuwe habitattypen, de soortenrijkdom vergroot en de broedvogeldichtheid doen toenemen. Van de kwalificerende soorten zijn dat de Grauwe gans, de Smient en in mindere mate de Kwartelkoning. Daarnaast broedt nog een zestal Rode Lijst soorten in de Afferdensche en Deestsche Waarden: Dodaars, Porseleinhoen, Kluut, Tureluur, Steenuil en Oeverzwaluw.

Amfibieën

In de Afferdensche en Deestsche Waarden is de aanwezigheid vastgesteld van 6 soorten amfibieën: Kamsalamander, Kleine watersalamander, Gewone Pad, Rugstreeppad, Bruine kikker en Middelste groene kikker. De gevonden populaties zijn klein tot zeer klein. De betere wateren voor amfibieën liggen voornamelijk binnendijs.

De Kamsalamander en Rugstreeppad zijn beschermd op grond van bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Zij zijn in het gebied aanwezig in het centrale en oostelijke deel.

Vissen

Van de aangetroffen vissen komen het Vetje en de Winde voor op de Rode Lijst, resp. in de categorie 'kwetsbaar' en 'gevoelig'. In de Habitatrichtlijn hebben zij geen aparte status. Het Vetje is een limnofiele (voorkeur voor plantenrijk stilstaand water) soort, de Winde een rheofiele (stromingsminnende) soort.

Verder is een nog een tiental soorten aangetroffen, die niet bedreigd zijn en in vrijwel geheel Nederland voorkomen.

Vegetatie

In het gebied zijn 7 Rode Lijst soorten en 1 beschermde soort (Zwanebloem) vastgesteld. Grote delen van het gebied zijn niet bijzonder, er groeien algemene soorten die ook elders in het rivierengebied of daarbuiten veel worden aangetroffen. Uitzonderingen zijn de oude plasjes en strangen, de oeverwal bij Druten en de oeverwal langs de strang in deelgebied 4. Op deze laatste plaats groeien 5 van de 7 Rode Lijst soorten.

Het ooibos in deelgebied 5 is enigszins bijzonder vanwege zijn betrekkelijk grote omvang. Dit is elders (buitendijs) in het rivierengebied niet zo vaak aan te treffen.

De recent uitgevoerde vergravingen hebben geleid tot het vestigen van karakteristieke pioniergemeenschappen, maar ook tot de toename van wilgenbos. Door begrazing worden de pioniergemeenschappen in stand gehouden en het bos onderdrukt. Doch op plaatsen waar de grazers niet bij kunnen, schiet vlot wilgenbos op en verdwijnt de pioniervegetatie weer gedeeltelijk of wordt natte ruigte.

17.4.2. Effecten

Inleiding

In beginsel is gekeken naar de effecten op alle flora en fauna, alsmede naar de effecten op gebiedsniveau (landschap). Bij de beoordeling van de effecten is echter met name gekeken naar de soorten die een beschermde status hebben.

Soorten die zijn beschermd in de Flora en faunawet mogen niet worden verstoord of verontrust en zij dienen zowel tijdens als na de werkzaamheden in de uiterwaard een *gunstige staat van instandhouding* te behouden. Daarbij speelt het verdwijnen van leefgebied een belangrijke rol.

Voor de soorten die worden beschermd door de Vogel- of Habitatrichtlijn is het noodzakelijk dat de ingreep een groot openbaar belang heeft. Daar wordt aan voldaan. De herinrichting heeft o.a. een veiligheidsdoelstelling, het draagt bij aan de bescherming tegen hoogwater. De herinrichting kan alleen worden uitgevoerd indien voor de overtollige grond een bergingslocatie beschikbaar is. Daarin voorziet dit MER. Het Actief Bodembeheer Rijntakken – het beleid voor het omgaan met verontreinigde grond in de uiterwaarden – schrijft voor dat de grond zoveel mogelijk moet worden geborgen op de locatie waar deze vrijkomt. Indien er nadelige effecten optreden op de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soorten, zal voor compensatie worden gezorgd.

Bij de bepaling van de effecten is ervan uitgegaan dat er niet in het broedseizoen (15 april - 15 juli) en niet in het rustseizoen (15 december – 15 maart) wordt gewerkt in de Afferdensche en Deestsche Waarden. De effecten die gepaard zouden gaan met het wel werken in deze periode, zijn niet in beeld gebracht.

Verandering landschapselementen

De landschapselementen in de Afferdensche en Deestsche Waarden vormen het leefgebied van de verschillende dier- en plantensoorten. Verandering daarin kan effect hebben op deze soorten.

De herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden heeft tot gevolg dat het gebied meer divers wordt. Er worden elementen (ecotopen) toegevoegd (meestromende nevengeul), terwijl er geen ecotopen geheel verdwijnen. Wel zullen ecotopen in oppervlakte afnemen, met name grasland en akkerland. Het areaal bos en slikkige en zandige oevers zal aanzienlijk toenemen.

Landschapshistorisch gezien is de oude strang op de grens van deelgebieden 3 en 4 het meest bijzonder. Ook het moerasboscomplex in deelgebieden 4 en 5 en de oeverwal in deelgebied 1 behoren tot de thans waardevolle ecotopen. Deze bijzondere ecotopen worden niet direct beïnvloed door het uitvoeren van het inrichtingsplan. Immers de

nevengeul loopt er langs en ook de graafwerkzaamheden zullen buiten deze ecotopen om gaan. Wel zal de waterstand in de oude strang een grilliger karakter krijgen, doordat het dempende effect van de zomerkade op de wisselende rivierpeilen verdwijnt.

Doordat de uiterwaard niet langer door een zomerkade zal worden beschermd, verdwijnt het uitdovende effect van de zomerkade en zal het water met de rivier meebewegen. Deze zal sneller onderlopen bij een matig hoogwater. Maar grote delen zullen ook sneller droogvallen ná een hoogwater.

Effecten soortgroepen

Zoogdieren

Door de herinrichting veranderen of verdwijnen bestaande leefgebieden en komen er nieuwe voor in de plaats. Dit zal een zekere invloed op de zoogdierfauna hebben. Gezien het vermogen van deze soortgroep na elke hoogwaterperiode het gebied opnieuw te bevolken en gezien het feit dat geen soort een speciale status heeft, zullen de ingrepen geen negatieve effecten hebben.

Vleermuizen

De waargenomen vleermuizen bezoeken het gebied waarschijnlijk vooral vanaf buiten de uiterwaard gelegen slaappleatsen om voedsel te zoeken; behalve de oude steenovens die ook worden gebruikt voor overwintering en/of als dagverblijf. De steenovens blijven ongemoeid bij herinrichting van de Afferdensche en Deestsche Waarden.

De vleermuizen zoeken hun voedsel (insecten) langs bomen en water. Bij Druten en Deest zullen bomen gekapt worden. Zolang dat selectief gebeurt en niet alles wordt weggehaald, kan het een positief effect hebben doordat er meer 'randlengte' ontstaat waarlangs de vleermuizen kunnen jagen. Ondiepe oevers en pioniersituaties zorgen voor goede voedselomstandigheden. Deze worden met de herinrichting juist gecreëerd.

De verwachting is dat de omstandigheden voor vleermuizen niet verslechteren, eerder verbeteren.

Ongewervelden

Voor de ongewervelden worden in tijd en ruimte geen problemen voorzien bij de uit te voeren werkzaamheden. De verwachte toename van de dynamiek in de waarden zal voor diverse soorten loopkevers en spinnen, die thans nog als zeldzaam te boek staan, nieuwe ontplooiingsmogelijkheden betekenen en dus een toename van nu nog zeldzame soorten met hun aantallen exemplaren.

Vogels

Van de soorten op grond waarvan de Afferdensche en Deestsche Waarden is aangewezen als Vogelrichtlijngebied broeden de Kwartelkoning en Grauwe gans in de uiterwaard. Omdat de werkzaamheden buiten het broedseizoen plaatsvinden, zal geen verstoring van het broedproces optreden. Voor de Kwartelkoning zal vóór de werkzaamheden starten een check worden uitgevoerd op de aanwezigheid van deze soort. Dit omdat de broedtijd van deze

kwalificerende soort iets langer (tot 15 augustus) doorloopt; de soort is echter in de meeste recente jaren in het geheel niet waargenomen. De Grauwe gans is ook in de winterperiode aanwezig. De Kleine zwaan, Kolgans en Smient zijn wintergasten (ca. september tot april, afhankelijk van de soort). In een deel van die periode wordt gewerkt. Die werkzaamheden kunnen voor een tijdelijk verlies van voedsel- en rustgebied en voor verstoring zorgen. Door strikt van deelgebied naar deelgebied te werken, hebben de vogels in de rest van de uiterwaard voldoende ruimte en kunnen deze effecten beperkt blijven. Het tijdelijke verlies aan voedselgebied kan worden gecompenseerd door in deelgebied 4 aanwezige akkers in te zaaien met gras of er maïs te verbouwen.

Van de soorten die van belang zijn geweest voor de begrenzing van het Vogelrichtlijngebied Waal ondervindt alleen de Aalscholver mogelijk negatieve effecten. De Aalscholver gebruikt de bosjes rond de plassen bij Deest als slaapgebied in de wintermaanden. Bij verstoring vluchten ze naar de bosjes rond de plassen bij Druten. Door de werkzaamheden op die plekken in de nazomer of vroege herfst te plannen, kunnen de effecten worden voorkomen.

Bij de andere 'begrenzende' soorten is wellicht tijdelijk sprake van verlies van broedbiotoop. Door strikt van deelgebied naar deelgebied te werken, kan dit worden beperkt. Ná de herinrichting zal voldoende broedbiotoop zich kunnen ontwikkelen.

Andere Vogelrichtlijnsoorten als de Grote en Kleine zilverreiger, Roerdomp en Blauwborst komen sporadisch in de uiterwaard voor. De eerste twee als doortrekker, de laatste twee als broedvogel. Er worden geen effecten op deze soorten verwacht.

Van de Rode Lijst soorten verliest de schuwe Dodaars mogelijk broedhabitat door de aantakking van de nevengeul bij Deest. Compensatie is mogelijk met een plas of poel met een begroeide rietrand elders in de uiterwaard.

Doordat de kwalificerende soorten al in betrekkelijk lage aantallen ten opzichte van de gehele beschermingszone (Waal) in het plangebied aanwezig en zijn en doordat er via gerichte compenserende maatregelen voor wordt gezorgd dat de effecten beperkt blijven, zal het effect van de werkzaamheden op de vogelaantallen in de totale beschermingszone Waal zeer klein zijn.

Amfibieën

De Kamsalamander is waargenomen waar deelgebieden 3, 4 en 5 aan elkaar grenzen. Door het verlagen van het maaiveld en het ruimen van bosjes zal hier een mogelijk overwinteringsgebied verdwijnen. Compensatie kan worden gevonden in een poel met bosjes op de hoger gelegen voormalige fabrieksterreinen. Dit is des te meer van belang omdat de Kamsalamander niet gebaat is bij dynamiek, die juist in een groot deel van het gebied wordt geïntroduceerd. Voor de Rugstreeppad zijn geen negatieve effecten te verwachten. Mogelijk kan deze soort op termijn profiteren van opzandingen langs de nevengeul waar hij zich kan ingraven.

Vissen

De voorkomende vissoorten ondervinden geen negatieve effecten van de werkzaamheden. Het Vetje komt voor in deelgebied 4. Deze soort heeft zich kunnen handhaven in dit gebied, waarvan de inrichting reeds bezig is. Vanwege de toename van de dynamiek wordt een gunstige ontwikkeling van vispopulaties voorzien.

Vegetatie

Van de 7 Rode Lijst soorten en 1 beschermde soort ondervindt mogelijk alleen de Gewone agrimonie negatieve effecten. De groeiplaats van deze plantensoort ligt buiten de geplande nevengeul. De soort gaat op landelijk niveau achteruit en bij verdwijning in de uiterwaard zal deze zich niet snel hervestigen. Aanbevolen wordt de groeiplaats te ontzien, hetgeen geen probleem zou moeten zijn.

Beheer en onderhoud

Onderdeel van de herinrichting van de uiterwaard is het beheer. Het voorgenomen beheer is in een beheersvisie [37] vastgelegd. Het nieuwe beheer heeft effecten op flora en fauna. Als gevolg van het nieuwe beheer kunnen vegetaties worden bevorderd of juist achteruit gaan. De zogenaamde stroomdalgraslanden verdienen speciale aandacht. Een te intensieve begrazing is daar niet gewenst, extensieve begrazing of een hooibeheer zijn nodig voor de instandhouding.

Bij jaarrondbegrazing met een graasdruk kleiner dan 1 GVE (grootvee-eenheid) per ha begraasbaar gebied (dit is gelijk aan de oppervlakte gras/ruigte), zal het accent liggen op ruigte en kan het struweel zich uitbreiden. Bij een graasdruk tussen 1 en 1,5 GVE per ha zal het accent op grazige vegetatie liggen die met name geschikt is voor ganzen en verschillende soorten eenden. Struweelontwikkeling zal dan minimaal zijn.

Bij hooibeheer wordt 1 of 2 maal per jaar (afhankelijk van de doelstelling) gehooid met nabeweiding.

Stroomdalgraslanden komen voor op de oeverwal bij Druten en in deelgebied 4. Als in de rest van het gebied, conform het beheerplan extensief wordt begraasd, zijn er voor de flora en fauna ten opzichte van de huidige situatie alleen positieve effecten te verwachten, al zullen zeker verschuivingen plaatsvinden. Dat hoort echter bij de normale ontwikkeling in een uiterwaardengebied.

Conclusie

De herinrichting is mede bedoeld om natuurwaarden aan het gebied toe te voegen. De effecten van de herinrichting zijn neutraal tot positief (Tabel 17.1). Bij de uitvoering wordt dan ook al in belangrijke mate rekening gehouden met de natuurwaarden:

- de uitvoering van de herinrichting vindt gefaseerd per deelgebied plaats,
- voor fouragerende overwinterende vogels worden ter compensatie van tijdelijk verlies van voedselgebied één of meer percelen met gras of maïs ingezaaid,
- de overtollige grond wordt op een zorgvuldige wijze in de bergingslocaties geborgen.

Tabel 17.1

Waardering effecten van de herinrichting op natuur, landschap en cultuurhistorie

Aspect	Herinrichting uiterwaard
Zoogdieren	0
Vleermuizen	+
Ongewervelden	+
Vogels	0
Amfibieën	-/0
Vissen	+
Vegetatie	0
Landschap	+

In het kader van dit MER zijn aan de verschillende soortgroepen als geheel, zoals ze hierboven zijn beschreven, scores toegekend. In het kader van de natuurregelgeving (Flora en faunawet) zal bij de voorbereiding van de uitvoering wel aan de specifieke individuele soorten aandacht moeten worden besteed en zonodig maatregelen genomen moeten worden.

17.5 Erosie en sedimentatie

Inleiding

De nevengeul is het belangrijkste element in de herinrichting dat bijdraagt aan de verlaging van de maatgevende hoogwaterstanden; ook de verlaging van het hoogwatervrije terrein en de zomerkade draagt relatief veel bij.

De beoogde verlaging van de maatgevende hoogwaterstand zal effectief zijn als de herinrichting in zijn geheel is uitgevoerd. De nevengeul is dan meestromend, dat wil zeggen de nevengeul is in zijn geheel gegraven en aan beide zijden aangesloten op de Waal.

De effectiviteit van de herinrichting in de toekomst wat betreft de verlaging van de maatgevende hoogwaterstanden is afhankelijk van hoe erosie en sedimentatie zich ontwikkelen, zowel in de uiterwaard als in het zomerbed van de Waal.

Daarnaast speelt ook de begroeiing in de uiterwaard een belangrijke rol. Om te voorkomen dat de heringerichte uiterwaard dichtgroeit, wordt een intensief begrazingsregime toegepast.

In de beheersvisie voor het gebied is omschreven wanneer moet worden ingegrepen indien de hydraulische effectiviteit van de herinrichting afneemt.

Sedimentvang

De sedimentvang heeft tot doel om slib en zand af te vangen en zodanig dat het onderhoud in de nevengeul beperkt is. Op basis van empirische relaties zijn schattingen gemaakt van de sedimentatie in de zandvang [24]. De sedimentatie van zand en slib is apart geschat op resp. ca 1 cm en 5 cm per jaar. Deze sedimentatie vindt echter niet gelijkmatig verdeeld over de bodem plaats.

In de eerste jaren na realisatie van de herinrichting zal een grotere sedimentatie plaatsvinden, zeker als de sedimentvang een meter extra verdiept wordt. Bij het ontwerpen van de bodemligging in de sedimentvang is geen rekening gehouden met een verhoging als gevolg van sedimentatie. De 1 meter extra verdieping kan als een soort compensatie vooraf dienen.

Andere deel van de uiterwaard

Een inschatting is gemaakt van de mate van erosie in de Afferdensche en Deestsche Waarden na herinrichting bij een Rijnafvoer bij Lobith van 10.000 m³/s; dit is de afvoer waarbij de uiterwaard geheel onder water staat en goed gaat meestromen. Met de waterbewegingsmodellen SOBEK en WAQUA is nagegaan welke stroomsnelheden bij die rivierafvoer in de uiterwaard optreden. Er is van uitgegaan dat erosie in principe kan optreden bij stroomsnelheden vanaf 0,5 m/s.

Vooraf op de niet of zeer schaars begroeide delen in de uiterwaard zal daadwerkelijk kans zijn op erosie tijdens zo'n hoogwater [24]. Dat zijn de ecotopen 'water' en 'slikken'. De locaties van deze ecotopen waar de stroomsnelheden tijdens zo'n hoogwater boven de 0,5 m/s uitkomen, liggen voornamelijk in het westelijk deel van de uiterwaard (ten westen van de zandwinplas), in het tracé van de nevengeul en rondom de ingang van de nevengeul aan de oostzijde van de uiterwaard (zie Figuur 17.1). Het totale oppervlak bedraagt ca. 10 ha.

.....
Figuur 17.1

Stroomsnelheden bij
rivierhoogwater en ecotopen

Voor figuur : zie bijlagen.

Een dergelijk hoogwater doet zich gemiddeld 0,2 dag/jaar voor. Dat correspondeert met een rivierafvoer van 10.000 m³/s. Wanneer ervan wordt uitgegaan dat de erosiesnelheid tijdens zo'n hoogwater 0,5 kg/m².dag is, dan kan worden berekend dat gemiddeld per jaar 10.000 kg ofwel 8 m³ grond erodeert. Vooral de "groene" blokjes (figuur 17.1) zijn van belang. Op deze plekken wordt in de huidige situatie een relatief geringe stroomsnelheid en in de toekomstige situatie een stroomsnelheid van groter dan 0,5 m/s bij een afvoer van 10.000 m³/s verwacht

In verband met de instandhouding van de waterkering is door het waterschap een beschermingszone van 50 m uit de teen van de dijk gedefinieerd waarbinnen geen erosie mag optreden [19]. In het ontwerp van de herinrichting ligt de ontgravingscontour minimaal 100 m uit de teen van de dijk en daarmee voldoende ver buiten de beschermingszone van de dijk. Na uitvoering van de herinrichting zal Rijkswaterstaat monitoren of de nevengeul zich niet door erosie teveel in de richting van de dijk verplaatst. Indien dat dreigt te gebeuren, zullen maatregelen moeten worden getroffen.

Hoofdgeul, de Waal ter hoogte van ADW

Ter plekke van de Afferdensche en Deestsche Waarden daalt sinds 1990 de bodem van het rivierbed met ca. 2 cm per jaar. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de intensieve baggerinspanning uit de periode 1980-1990. De invloed van het gewijzigde baggerbeleid ("geen sedimentonttrekking aan het systeem") zal vermoedelijk pas over een aantal jaar vruchten afwerpen.

Ter plekke van km 899 en 900 is sprake van een lokale verondieping die onder andere het gevolg is van lokale stroming uit de hoofdgeul naar de uiterwaarden tijdens hoogwater. Door deze verondieping ontstaat een knelpunt voor de scheepvaart. Het jaarlijkse baggerwerk om de vaarweg op diepte te houden is in de orde van grootte van 37.000 m³ (beunvolume). Door de aanleg van de nevengeul zal naar verwachting de verondieping ter plekke van de instroming van de nevengeul zich uitbreiden c.q. versterken. Hierdoor zal de baggerinspanning toenemen met een beunvolume van ca. 17.000 m³ om de vaargeul op diepte te houden [24].

17.6 Kwel naar binnendijks gebied

Huidige situatie

In hoofdstuk 10 is ingegaan op de gevolgen van de herinrichting op de kwel binnendijks. In de uiteindelijke situatie na de herinrichting zorgt de nevengeul voor een toename van de kwel binnendijks, zoals berekend in Tabel 10.3. Gezien de reeds geconstateerde toename van de kwel na de aanleg van de nevengeul in deelgebied 4 en de omvang van deze vergravingen, is de verwachting dat de rest van de nevengeul weinig effect meer zal hebben op de kwel binnendijks (zie ook § 10.3.2).

Effecten

De bergingslocaties hebben in de uiteindelijke situatie geen effect op de kwelsituatie. Zowel de gevulde plas als de gevulde nieuwe put fungeren als een relatief kleine 'prop' in de uiterwaard dwars op de stromingsrichting van het grondwater. Ze zullen de grondwaterstroming en daarmee de kwel binnendijks niet of nauwelijks beïnvloeden [23].

Tijdens het graven van de nieuwe put in alternatief 3 en de uitvoering van de herinrichting zal wel een tijdelijke toename van de kwel kunnen optreden.

Bij het graven van de nieuwe put neemt de doorlatendheid van de bodem toe. Zolang alleen wordt gewerkt in de periode half juli – half

december en er geen hoogwater optreedt, is de kwel iets groter dan die in de nevengeul in deelgebied 4. Aan het eind van het graafseizoen slibt de bodem weer dicht en neemt de kwel af. Deze kwel door de put doet zich voor gedurende de twee jaar dat de put wordt gegraven. Daarna wordt de put gevuld met grond en wordt de kwel door de put verwaarloosbaar ten opzichte van de kwel door de nevengeul. In het resterende deel van de nevengeul zal direct na aanleg de bodem van de geul relatief goed doorlatend zijn, net als bij de aanleg van de geul in deelgebied 4. De kwel kan mogelijk iets toenemen. Vrij spoedig daarna zal de bodem van de geul dichtslibben en de kwel vergelijkbaar zijn met de situatie zoals die nu is [23].

17.7 Verspreiding verontreinigingen naar grondwater

Infiltratie

In de huidige situatie is het grootste deel (ca. 88%) van het grondwater onder de Afferdensche en Deestsche Waarden afkomstig van de Waal, dat wil zeggen geïnfiltreerd in de rivier en ondergronds horizontaal richting de uiterwaard gestroomd. De rest van het watervoerend pakket (ca. 12%) wordt gevoed door infiltratie in de uiterwaard zelf, en dan met name in de kale oever van de zandwinplas en de infiltratie van neerslagoverschot in de droge delen.

Door het graven van de nevengeul neemt de totale infiltratie in het gebied toe met 14%. Bovendien vindt er een kleine verschuiving plaats van infiltratie via het rivierbed en in de kale oever van de plas naar infiltratie in de geul. De kwaliteit van het infiltrerende water is in deze infiltratiestromen gelijk.

Huidige situatie en effecten verspreiding verontreinigingen

In hoofdstuk 11 is de verspreiding van verontreinigingen uit de bergingslocaties beschreven. In deze paragraaf wordt de verspreiding uit de gehele uiterwaard beschreven. Er is onderscheid gemaakt in verschillende gebiedsdelen op basis van kwaliteitsverschillen van de bodem, redoxcondities (nat/droog), de aanwezigheid en de grootte van de geul, en de verandering in de geohydrologische omstandigheden door de herinrichting en de berging (zie Tabel 17.2).

Voor ieder gebiedsdeel is de advectieve verontreinigingsflux berekend uit de infiltratiesnelheid en de afgeleide concentraties in het poriewater in de bodem. Dit is gedaan voor de zware metalen koper en zink en de organische microverontreiniging fenantreen. Alhoewel de concentraties in het poriewater per gebiedsdeel gelijk blijven, wordt het oppervlak met verhoogde concentraties kleiner. Daardoor neemt de gemiddelde concentratie van het infiltrerende water af. Dit betekent dat de risico's voor het grondwater navenant afnemen. In Tabel 17.2 zijn de resultaten weergegeven.

Stof Alternatief	Gebiedsdelen								Totaal	Afname door berging	
	rivier	geul	zandwinplas		nieuwe	droog	droog niet	water- plassen		alleen berging	incl. zandwinpl
			kale oever	berging	put	vergraven	vergraven				
			(kg/jaar)								
Koper											
huidige situatie	23,6		10,7	0,170		1,44	8,79	0,0	45		
1 afvoeren kl 3 en 4	17,6	20,2	0,44	0,057			8,79	0,0	47	96	
2 bestaande zwp	17,6	20,2	0,44	0,057			8,79	0,0	47	96	
3 winnen en bergen	17,6	13,4	11,8	0,067	0,0041		8,79	0,0	52	99	4
Zink											
huidige situatie	270		40,4	0,69		3,8	26,8	0,0	342		
1 afvoeren kl 3 en 4	201	81	1,8	0,23			26,8	0,0	311	95	
2 bestaande zwp	201	81	1,8	0,23			26,8	0,0	311	95	
3 winnen en bergen	201	54	44,5	0,27	0,02		26,8	0,0	327	99	0
Fenantreen											
huidige situatie	60		8,9	0,07		1,2	3,9	0,0	74		
1 afvoeren kl 3 en 4	44,7	20,0	0,39	0,06			3,9	0,0	69	96	
2 bestaande zwp	44,7	20,0	0,39	0,06			3,9	0,0	69	96	
3 winnen en bergen	44,7	13,2	9,8	0,04	0,003		3,9	0,0	72	99	3

Tabel 17.2

Fluxen van verontreinigingen naar het grondwater vanuit de verschillende gebiedsdelen

In de huidige situatie is de verspreiding een optelsom van de kolommen 'droog vergraven', 'kale oever zandwinplas' en 'berging zandwinplas' (voor koper: $1,44 + 10,7 + 0,170 = 12,31$). In de kolom 'totaal' is aangegeven hoe de totale flux naar het grondwater is, zowel in de huidige situatie als voor de verschillende alternatieven.

Op de plaats waar droge grond wordt vergraven, komt de nevengeul te liggen. De flux uit deze vergraven delen neemt aanzienlijk toe doordat ze permanent onder water komen te staan (kolom 'geul' ten opzichte van kolom 'droog vergraven'). Bij het alternatief 3 (Winnen en bergen) is de flux uit de geul wel eenderde kleiner dan bij beide andere alternatieven, omdat een deel van de geul wordt ingenomen door de berging in de nieuwe put. Tegenover de toename van de flux in de geul staat dat de flux vanuit de rivier behoorlijk afneemt door aanwezigheid van de geul.

Afhankelijk van de verhouding tussen de toename van de flux op de locatie van de geul en de afname van de flux uit de rivier, neemt in de toekomstige situatie de totale flux naar het grondwater onder de uiterwaard iets toe voor koper en iets af voor zink en fenantreen. De situatie lijkt dus niet wezenlijk te veranderen door de herinrichting. Daarbij moet wel aangetekend worden dat is aangenomen dat het Waalwater en -sediment en de bodem van de geul een HVN-kwaliteit hebben. Dat is de kwaliteit van het water en sediment dat nu de Waal afkomt; beter is het op dit moment niet. Verontreinigingen zullen daarom via de uiterwaard het grondwater blijven bereiken.

De vetgedrukte getallen in de op een na laatste kolom in Tabel 17.2 geven weer hoe de verspreiding van verontreiniging uit de te vergraven

uiterwaardgrond afneemt door deze te concentreren in de bergingslocaties.

Door de grond te bergen in de zandwinplas, wordt niet alleen de verspreiding uit die droge delen verwijderd, maar neemt ook de verspreiding vanuit de zandwinplas zeer aanzienlijk af. Wat vooral voor een grote verbetering zorgt, is dat door het vullen van de plas de kale oevers worden afgedekt.

Door het concentreren van de verontreinigde uiterwaardgrond in de berging wordt een reductie van 96% van de flux uit die grond bereikt in de alternatieven 1 en 2. In alternatief 3 is die reductie nog groter: 99%. De verspreiding uit de nieuwe put is namelijk nog minder dan uit de gevulde zandwinplas.

Wanneer echter in alternatief 3 de verspreiding uit de sliblaag in de huidige zandwinplas wordt meegenomen, dan wordt de reductie vrijwel geheel teniet gedaan (zie Tabel 17.2, laatste kolom). Deze conclusie werd ook reeds duidelijk in § 11.4: de verspreiding uit de sliblaag in de zandwinplas overschaduwde die uit de gevulde nieuwe berging.

In de kolommen 'droog niet vergraven' en 'waterplassen' staat de flux uit de delen van de uiterwaarden die geen onderdeel zijn van de herinrichting. Deze flux verandert niet door de herinrichting en de berging van grond.

Conclusie

Als naar de totale flux naar het grondwater, rechtstreeks vanuit de Waal en via de uiterwaard, wordt gekeken, dan zijn de verschillen tussen de huidige situatie en ná de herinrichting minder groot; per stof is dat verschil maximaal 10%.

Door het graven van de nevengeul wordt de afdeklaag aldaar verwijderd. Hierdoor verbetert de kwaliteit van de waterbodem op de locatie van de geul en verbetert de kwaliteit (concentratie) van het infiltrerende water. De verspreiding naar het grondwater in termen van vrachten neemt voor sommige stoffen echter toe. Dit laatste is echter niet bepalend voor de risico's voor het grondwater; die worden bepaald door de concentraties van stoffen in het grondwater.

Door het concentreren van de verontreinigde uiterwaardgrond in de berging neemt de verspreiding uit deze grond aanzienlijk af.

17.8 Verspreiding verontreinigingen via het oppervlaktewater

Inleiding

In § 17.5 is ingegaan op de erosie en sedimentatie in het zomerbed van de Waal en de sedimentvang. Ook verder in de uiterwaard zal sprake zijn van erosie- en sedimentatieprocessen. Bij het verplaatsen van sediment kan de kwaliteit van het Waalwater worden beïnvloed. Dat geldt met name als door erosie sediment uit de uiterwaard wordt meegevoerd. En dit laatste kan zich voordoen bij hoogwaters waarbij de gehele uiterwaard onder water staat. Hierna is nagegaan hoe groot die effecten kunnen zijn.

Effecten

Onderstaande effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit zijn gebaseerd op de erosie die berekend is in § 17.5. Uitgaande van de bodemkwaliteit in de Afferdensche en Deestsche Waarden erodeert gemiddeld per jaar ca. 2 gram kwik en 0,002 gram PCB52.

De daadwerkelijk optredende erosie tijdens een hoogwater zoals aangenomen in § 17.5, zal waarschijnlijk minder zijn, omdat:

- bovenop de bergingslocaties een erosiebestendige laag wordt aangebracht;
- bij lagere afvoeren, waarbij de uiterwaard ook onder water komt te staan, sedimentatie optreedt. Verwacht wordt dat per jaar gemiddeld 1 tot 2 cm sedimentatie plaatsvindt. Dat betekent dat de bodem van de nevengeul en de bergingslocaties worden afgedekt door vers sediment van dezelfde kwaliteit als in de rivier. Wanneer zich niet direct na de herinrichting een groot hoogwater voordoet, zal waarschijnlijk eerst sedimentatie plaatsvinden. Als er daarna erosie optreedt, spoelt het verse sediment weer weg en niet de bodem die bij de herinrichting aan het oppervlak 'bloot is komen te liggen'.

Geconcludeerd kan worden dat de belasting van het oppervlaktewater door erosie van verontreinigde grond uit de Afferdensche en Deestsche Waarden nihil zal zijn.

17.9 Ecotoxicologische risico's

Ecotoxicologische beoordeling gebiedsdelen

In hoofdstuk 13 is ingegaan op de ecotoxicologische effecten van de bergingslocaties. In deze paragraaf wordt gekeken naar de effecten van bergingslocaties in combinatie met de herinrichting.

De delen die niet worden vergraven, zijn buiten beschouwing gelaten. Aangenomen mag worden dat daar de situatie niet verandert.

Voor de gehanteerde methode wordt verwezen naar hoofdstuk 13. De gebiedsindeling die in het voorliggende hoofdstuk is gebruikt voor de bepaling van de effecten is weergegeven in Figuur 17.2. In Tabel 17.3 is aangegeven of het om droge of natte gebiedsdelen gaat. Daarin is ook aangegeven hoe de bergingslocaties in de deelgebieden zijn gesitueerd.

.....
Figuur 17.2

Deelgebieden ecotoxicologische
beoordeling

Voor figuur : zie bijlagen.

Tabel 17.3

Gebiedsindeling t.b.v. ecotoxicologische beoordeling

Deelgebied	Situatie na aanleg	Toestand		Ligging bergingslocatie
		Huidige situatie	Toekomstige situatie	
A zandwinplas		nat	nat	zandwinplas
B nevengeul west	beneden NAP 5,5 m	droog	nat	nieuwe put (deels)
C nevengeul oost	beneden NAP 5,5 m	nat	nat	
D talud west	boven NAP 5,5 m	droog	droog	nieuwe put (deels)
E hoge delen		droog	droog	
F talud oost	boven NAP 5,5 m	droog	droog	

Zandwinplas (A)

Op de ecotoxicologische effecten in de zandwinplas is reeds ingegaan in hoofdstuk 13. Dat verandert niet door ook de herinrichting in beschouwing te nemen.

Nevengeul west (B)

In het deel van de uiterwaard waar dit deel van de nevengeul wordt gesitueerd, ligt het maaiveld nu zo hoog dat dit als droog gebied kan worden beschouwd. De kwaliteit van de bodem is over het algemeen slechter dan HVN-kwaliteit.

Uit de ecotoxicologische berekeningen blijkt dat de generieke benadering een minder gunstig beeld geeft dan de locatiespecifieke benadering. Bij de directe effecten is circa driekwart van de soorten beschermd tegen de invloed van verontreinigingen. Voor het risico op doorvergiftiging is een kwart tot de helft van de soorten beschermd. Onder de locatiespecifieke omstandigheden is zink zo sterk gebonden dat het geen risico vormt. De metalen cadmium, koper en lood vormen wel een risico [34].

Direct na oplevering is de situatie ongeveer gelijk aan de huidige situatie. De bodem heeft weliswaar een betere kwaliteit, maar in het zandige sediment is de beschikbaarheid van verontreinigingen relatief groot. In de loop van de tijd wordt de situatie beter door de opeenhoping van organisch materiaal en lutum. Dat zorgt voor een betere binding van verontreinigingen in de bodem.

Dit geldt voor zowel de directe effecten als voor de doorvergiftiging via de voedselketen. Het resterende risico wordt voornamelijk door nikkel veroorzaakt.

Nevengeul oost (C)

Dit deel van de nevengeul komt in een deel van de uiterwaard te liggen dat in de huidige situatie ook al nat is. In de huidige situatie is, uitgaande van de lokale omstandigheden, een beperkt risico op directe effecten: bijna tweederde van de soorten die op en in de bodem leven is beschermd tegen toxicanten. Er is wel een groot risico op doorvergiftiging van hogere organismen via de voedselketen. Dat risico wordt met name door cadmium veroorzaakt.

Na aanleg van de nevengeul verbetert de situatie aanzienlijk. Met name het risico op directe effecten verdwijnt grotendeels, vooral na enkele groeiseizoenen. Het risico op doorvergiftiging neemt ook sterk af. Er

blijft nog wel een redelijk risico over dat vooral door HCB en PCB wordt veroorzaakt [34].

Talud west (D)

Het talud aan weerszijden van het westelijk deel van de nevengeul ligt nu in droog gebied en blijft in de toekomst ook tot de droge gebiedsdelen behoren.

De huidige situatie komt overeen met de huidige situatie beschreven bij gebiedsdeel nevengeul-west; het gaat om hetzelfde soort droog terrein.

De verwachting is dat direct na oplevering de ecotoxicologische risico's in de droge taluds groter zijn dan in de huidige situatie door de slechtere binding van verontreinigingen aan de nog 'maagdelijke' bodem. In de loop van de tijd zal door ophoping van slib en organische materiaal de binding van veel stoffen toenemen en de risico's afnemen. Na enkele seizoenen treedt een verbetering op ten opzichte van de huidige situatie. Er blijft, met name, nog wel een risico op doorvergiftiging bestaan, veroorzaakt door cadmium en zink.

Hoge delen (E)

De uitkomsten voor de hoge delen zijn vergelijkbaar met de taluds langs het oostelijk deel van de nevengeul. Na afgraving treedt in eerste instantie een vergroot risico op. Na verloop van tijd zal de situatie verbeteren en waarschijnlijk stabiliseren op een niveau zoals dat in de huidige situatie is.

Talud oost (F)

De situatie in de taluds aan weerszijden van het oostelijk deel van de nevengeul is deels vergelijkbaar met die in het westen. Ook hier treedt na aanleg van de geul een verslechtering op. Na verloop van tijd blijft dit zo of treedt mogelijk een lichte verbetering op.

Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat wat betreft de ecotoxicologische risico's in een belangrijk deel van het herinrichtingsgebied verwacht wordt dat deze zullen afnemen, zeker na enkele seizoenen na aanleg: in het natte deel van de nevengeul en in de droge delen langs het westelijk deel van de nevengeul. In de andere delen van de nevengeul treedt waarschijnlijk na aanleg eerst een verslechtering op maar verbetert de situatie na verloop van tijd tot het niveau van de huidige situatie.

Naast ecotoxicologische risico's kan ook sprake zijn van humane risico's. Binnen het te vergraven gebied worden in de huidige situatie overschrijdingen van het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) humaan voor recreatief viswater aangetroffen in de in te richten zandvang (stek van de visvereniging) [30]. Na het uitbaggeren van de zandvang nemen de overschrijdingen af. Na de 1 m extra verdieping nemen de overschrijdingen waarschijnlijk nog verder af of verdwijnen geheel.

17.10 Conclusies

Wanneer, in relatie tot de doelstellingen en de afweging van het ABR, wordt gekeken naar de huidige situatie en de situatie ná de

herinrichting in de uiterwaard als geheel, dan blijkt er over het algemeen weinig te veranderen.

De effecten die optreden, doen zich met name voor tijdens de aanlegfase, dat wil zeggen tijdens het afgraven van de uiterwaard en het storten in de berging. Het gaat om de aspecten kwel en hinder, waarbij tijdens de uitvoering negatieve effecten kunnen optreden.

Tot slot nog een opmerking over de mogelijkheid van de alternatieven om eventueel in de toekomst meer uiterwaardengrond te bergen of af te voeren.

De bestaande zandwinplas wordt in de alternatieven 1 en 2 maximaal gevuld. Tenzij het uitgangspunt over het opvulniveau van de plas wordt gewijzigd, kan er geen grond meer bij in de toekomst. De grootte van de nieuwe put wordt afgestemd op de nu te bergen hoeveelheid grond. De nieuwe put moet zover opgevuld worden dat de bovenkant van de gevulde put de bodem van de nevengeul gaat vormen. In beide bergingslocaties zit dus geen rek naar de toekomst toe. Wel zou in de toekomst in de uiterwaard nog een nieuwe put kunnen worden gegraven.

In de toekomst meer grond uit de uiterwaard afvoeren kan in principe altijd.

18. Evaluatie en monitoring

De reden om de ontwikkelingen in de Afferdensche en Deestsche Waarden ná herinrichting te monitoren is het handhaven van de afgegeven vergunning, maar ook het geven van het vertrouwen aan de burger dat er geen ontoelaatbare verspreiding van verontreiniging en kwel optreden als gevolg van het bergen van de uiterwaardgrond.

Vragen die met de monitoring beantwoord moeten worden zijn:

- de ontwikkeling van de water- en zwevende stof kwaliteit in de plas waar geborgen wordt,
- het gedrag (erosiebestendigheid) van de afdeklaag na afronding van de berging,
- ook moet inzicht verkregen worden in de eventuele beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit en het optreden van kwel binnendijs.

De monitoring en evaluatie kan uitgebreid worden door ook de effecten van de herinrichting in beeld te brengen voor wat betreft:

- natuur,
- hydrodynamica
- morfologie.

Vragen hierbij zijn o.a. hoe de nevengeul zich gedraagt, hoeveel water stroomt er door de nevengeul, hoe de in- en uitstroomopeningen zich gedragen. Voor wat betreft natuur kan gedacht worden aan het volgen van de verwachte natuur ontwikkeling, zoals (de snelheid van) het ontstaan van de beoogde slikken, de rivierdynamiek en de komst van specifieke riviergebonden soorten, zoals bijvoorbeeld specifieke vissen.

Ten aanzien van de monitoring en evaluatie zijn belang:

- het vastleggen van de uitgangssituatie (T-0)
- het in beeld brengen van de gevolgen van de aanleg van een nieuwe put, indien voor dit alternatief gekozen wordt (T-aanleg).
- het in beeld brengen van de gevolgen van het storten (T-stort)
- het vastleggen van de eindsituatie direct na op levering (T-eind1)
- het vastleggen van de situatie op de langere termijn (T-eind2).

Verder is van belang te weten dat in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water ook gewerkt wordt aan het opstellen van een monitoringplan, waarbij meetlatten ontwikkeld worden om de ecologische toestand van het water te beoordelen. Ook wordt gewerkt aan het meten en beoordelen van de chemische toestand van water, waarbij in hoge mate van detail het meten en toetsen van parameters uitgewerkt wordt. Het ligt voor de hand om aan te sluiten bij deze ontwikkelingen.

Bij het opstellen van een monitoringplan is het van belang dat de belangrijkste zaken in protocollen vastgelegd worden. Hierbij moeten voor alle betrokken partijen de volgende zaken duidelijk zijn:

- de exacte plaats waar de bemonstering moet plaatsvinden

-
- de parameters die onderzocht moeten worden
 - de frequentie van metingen
 - de wijze van analyse, bemonsteren plaatsen van pijlbuizen
 - de communicatie tussen de betrokken partijen
 - de beoordeling van de metingen en de conclusies die daaruit getrokken worden.



19. Leemten in kennis

In het MER zijn met de beschikbare kennis uitspraken gedaan over de (milieu)effecten die kunnen worden verwacht van de alternatieven.

Op een aantal punten is het, door gebrek aan gegevens of door onduidelijkheid over de interpretatie van begrippen, niet mogelijk zeer precieze uitspraken te doen:

- *Verspreiding via grondwater*

De doorlatendheid van het watervoerend pakket rond de nieuw te graven put, de te bergen grond en de aan te brengen afdeklaag.

- *Verspreiding via oppervlaktewater:*

De criteria in het ABR voor verspreiding naar het oppervlaktewater door het storten van grond in een depot aan de rivier behoeft verduidelijking. Dat geldt eveneens voor de verspreidingsformule inzake erosie.

Het uitwisselingsdebiet tussen de rivier en een half-open depot, dat in verbinding staat met de rivier.

- *Ecotoxicologie*

Gebrek aan bruikbare metingen van effecten van verontreiniging (veldeffecten, bioassays en accumulatiemetingen) in de droge bodem.

- *Grondstromen*

De verhouding tussen de in situ hoeveelheid grond gelijk en de hoeveelheid te bergen grond.

Literatuur

- [1] Fugro (2003). Rapport betreffende Ompotlocatie Afferdensche en Deetsche Waarden te Druten. Opdrachtnummer R-4230, 6 januari 2003.
- [2] Grontmij, Advies & Techniek BV (2000). Haalbaarheidsstudie Pilots Omputten. Een verkenning van de mogelijkheden om op de middellange termijn een of meerdere proefprojecten "Omputten" te realiseren voor het project Ruimte voor de Rijntakken.
- [3] Lubking, P (1990). Uitlevering of bulking. In: Land + Water, juli/augustus 1990.
- [4] Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1989). Derde Nota Waterhuishouding. Den Haag.
- [5] Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (1990). Natuurbeleidsplan. Den Haag.
- [6] Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (1995). Structuurschema Groene Ruimte. Den Haag.
- [7] Perk, J.C. van der (red.) (1996). Afferdensche en Deetsche Waarden, Inrichtingsplan. Rijkswaterstaat RIZA Nota nr. 96.054. Lelystad.
- [8] Polytechnisch Zakboekje.
- [9] Posthoorn, R (red.) (1998). Ruimte voor de rivier door herinrichting van de Afferdensche en Deetsche Waarden. Rijkswaterstaat RIZA. Nota nr. 98.062. Lelystad.
- [10] Provincie Gelderland (1990). Gelderland uiterwaardenland; beleidsplan. Arnhem.
- [11] Provincie Gelderland, provincie Overijssel, provincie Utrecht, Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland (2003). Actief Bodembeheer Rijntakken (ABR).
- [12] Stuurgroep NURG (1991). Eindrapport van de Stuurgroep NURG (Nadere Uitwerking RivierenGebied). Den Haag/Arnhem.

-
- [13] Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2000). Ruimte voor de rivier. Kabinetsstandpunt. Hoofdkantoor van de Waterstaat, Den Haag.
 - [14] Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland (2002). Startnotitie m.e.r.. Berging van de uiterwaardengrond in de Afferdensche en Deestsche Waarden. Arnhem.
 - [15] Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde (2003). Bouwstoffen potentieel Afferdensche en Deestsche Waarden. Inventarisatie naar kwaliteit en toepasbaarheid van vrijkomende grondstromen. Delft.
 - [16] Rijkswaterstaat Bouwdienst (2004) MER Afferdensche en Deestsche Waarden, Uitvoeringsplan; beschrijving mogelijke wijze van uitvoering. MAW-2004-010-T1
 - [17] Rijkswaterstaat Bouwdienst (2004) Notitie: van grondstromen naar alternatieven (input). Notitie MAW-2004-201-T1
 - [18] Rijkswaterstaat Bouwdienst (2004) MER Afferdensche en Deestsche Waarden, Uitwerking van grondstromenplannen per alternatief, Utrecht, september 2004, documentnr: MAW-2004-241-T1
 - [19] Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland *Technisch Ontwerp Inrichting Afferdense en Deestse Waarden*; Arnhem, 2003, documentnr: TO-ADW-IP99
 - [20] Rijkswaterstaat Bouwdienst (2004) Notitie: Kwaliteit nieuwe bodem MAW-2004-242-T1
 - [21] Rijkswaterstaat DON (2004) Herinrichting Afferdensche en Deestsche Waarden, deelrapport hydraulica
 - [22] Rijkswaterstaat WAU/HAG (2005) Onderzoek Hinderaspecten MER Afferdensche en Deestsche Waarden. MAW-2005-058-T1
 - [23] Rijkswaterstaat RIZA (2003) Geohydrologie Afferdensche en Deestsche Waarden
 - [24] Rijkswaterstaat RIZA (2004) Erosie, sedimentatie en morfologie Afferdensche en Deestsche Waarden. Werkdocument 2004.172x
 - [25] Rijkswaterstaat Bouwdienst (2004) Notitie "Bodem blijft bodem" MAW-2004-243-T1
 - [26] Rijkswaterstaat Bouwdienst (2004) Puntverontreinigingen. MAW-2004-234-T2
-

-
- [27] Rijkswaterstaat Bouwdienst (2004) Raming puin hoeveelheden ADW. MAW-2004-235-T2
- [28] Rijkswaterstaat RIZA (2004) Ecologie Afferdensche en Deestsche Waarden, een effectbeschrijving op flora en fauna van de MER plichtige delen en op de aanleg van de nevengeul in de Afferdensche en Deestsche Waarden. MAW 2004-114-T1
- [29] Rijkswaterstaat RIZA (2003) Flora en fauna van de Afferdensche en Deestsche Waarden bij Druten. MAW-2003-372-T1
- [30] Rijkswaterstaat WAU/HAG (2004). De digitale bodematlas Afferdensche en Deestsche Waarden, deel: Methoden en Technieken MAW-2004-203-T1, deel: Resultaten MAW-2004-209-T1 deel: Kaarten
- [31] Rijkswaterstaat RIZA (2004) aanvullende notitie aangaande kwel in Afferdensche en Deestsche Waarden MAW-2004-264-T1
- [32] Rijkswaterstaat RIZA (2004) Effecten herinrichting Afferdensche en Deestsche Waarden op de oppervlaktewaterkwaliteit MAW-2004-266-T2
- [33] Rijkswaterstaat RIZA (2004) MER Afferdensche en Deestsche Waarden, deelrapport verspreiding via grondwater. MAW-2004-252-T2
- [34] Rijkswaterstaat RIZA (2004) MER Afferdensche en Deestsche Waarden, ecotoxicologische effecten. MAW-2004-267-T2
- [35] Arcadis/SOVON i.o.v. Projectorganisatie Ruimte voor de Rivier (2004). Ruimte voor de Rivier en Natura 2000. Beoordeling van de gevolgen van MER-alternatieven en regiomodules voor Vogel- en Habitatrichtlijngebieden, 110502/ZF4/3D3/200862.
- [36] J.M. Brils, J. de Jonge, H.C. Reinhold en P.J. den Besten 1997 Ecotoxicologisch onderzoek Afferdensche en Deestsche Waarden : situatie vóór aanleg van een meestromende nevengeul ten behoeve van natuurontwikkeling. Riza rapport 97.095.
- [37] Rijkswaterstaat Oost-Nederland (2001). Beheersvisie Afferdensche en Deestsche Waarden. Arnhem.
- [38] Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen, ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en ministerie van Verkeer en Waterstaat (1999). Nota Belvedere. Den Haag.
-

Bijlage A Begrippenlijst

- A**
- Advectieve stroming
het verontreinigd raken van het grondwater in het watervoerend pakket doordat het water dóór verontreinigde grond heen is gestroomd.
- ALARA= As Low As Reasonably Achievable: Zo laag als redelijk mogelijk.
Begrip uit het milieubeleid waarmee het streven naar zo laag mogelijke emissies binnen economische randvoorwaarden wordt aangeduid.
- Alternatief
Andere wijze dan de voorgenomen activiteit om (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De Wet milieubeheer schrijft voor, dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen. De richtlijnen geven mede richting aan dat begrip 'redelijkerwijs'.
- Autonome ontwikkeling
Veranderingen, die zich in het milieu zullen voltrekken als noch de voorgenomen activiteit, noch een van de alternatieven worden gerealiseerd. Zie ook 'nulalternatief' en 'referentiesituatie'.
- B**
- Beste situatie
Voorspelling waarbij voor de activiteit de beste, maar nog wel tot de redelijke mogelijkheden behorende, combinatie van condities wordt aangenomen. Vergelijk: 'worst-case-scenario'.
- Bevoegd gezag
In het kader van de Wet Milieubeheer: één of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer het besluit te nemen waarvoor het Milieueffectrapport wordt opgesteld.
- Beleidsnotitie
Document waarin de overheid beschrijft wat de regels voor het omgaan met een bepaald maatschappelijk terrein of vraagstuk zijn.
- Binnendijks gebied
Gebied dat (ook bij maatgevende waterstanden) door primaire waterkeringen wordt beschermd tegen overstromingen.
- Bodem
Het vaste deel van de aarde met de daarin voorkomende vloeibare en gasvormige bestanddelen.
- Bodembeleid
Het geheel van regels dat de overheid heeft opgesteld voor het omgaan met de bodem om deze te beschermen tegen aantasting als gevolg van menselijke activiteiten.
- Bouwstof
Materiaal in de hoedanigheid waarin het is bestemd in een werk te worden gebruikt en waarin de totaalgehalten aan silicium, calcium of magnesium tezamen meer dan 10% (m/m) van dat materiaal bedragen

(Bouwstoffenbesluit art. 1, lid.1, onder b). Voor het toepassen van bouwstoffen heeft beoordeling plaats op samenstelling en uitloging. De volgende categorieën worden onderscheiden: schone grond (vrij toepasbaar), categorie 1, categorie 2 en niet toepasbaar.

Buitendijks gebied

Aan de rivierkant van een primaire waterkering gelegen gebied.

C

Commissie voor de m.e.r.

Commissie van onafhankelijke deskundigen die het bevoegd gezag adviseert over de gewenste inhoud van het milieu-effectrapport en in een latere fase over de kwaliteit van het milieu-effectrapport.

Compenseren van natuurwaarden

Het op een andere locatie vereffenen (compenseren) van de nadelige effecten die een maatregel heeft op de natuur.

Consolidatie:

het uittreden van water uit de geborgen grond. Dit proces behoort tot het advectief transport van verontreinigingen.

D

Deltaplan Grote Rivieren

In reactie op de zeer hoge waterstanden van 1993 en 1995 is het Deltaplan Grote Rivieren opgesteld met het doel de dijken versneld op sterkte te brengen. Het resultaat van de uitvoering van dit plan is dat een afvoer van 15.000 m³/s bij Lobith (tot 2001 was dit de maatgevende afvoer) veilig afgevoerd kan worden. In 2001 is de maatgevende afvoer bijgesteld naar 16.000 m³/s (bij Lobith). Hierdoor voldoen de waterkeringen ook na de realisatie van het Deltaplan Grote Rivieren niet meer aan de wettelijke normen.

Diffuse bron (in relatie tot verontreinigde grond)

Niet aan een bepaald punt gebonden, maar meer verspreide bron van verontreiniging.

Diffuus

Letterlijk: verspreid. In dit MER gaat het om verspreid (dus niet geconcentreerd) aanwezige verontreinigingen in de bodem van het rivierbed.

Diffuus verontreinigde uiterwaardengrond

Uiterwaardengrond die verspreid verontreinigd is zonder dat eenduidig de directe oorzaak, bron en/of haard aan te wijzen is, zoals dat wel het geval is bij een puntverontreiniging.

Diffusie

'opladen' met verontreinigingen van het grondwater dat langs de verontreinigde bodem stroomt, doordat verontreinigingen van een plaats met een hoge concentratie (bijv. de berging) zich bewegen naar een plaats met een lagere concentratie (bijv. het langsstromende grondwater).

-
- Dijkvak
Deel van een waterkering met min of meer gelijke vormgeving.
- Doorvergiftiging
De opeenhoping van een stof in de voedselketen stof.
- E Ecologie
Leer van de betrekkingen tussen dieren en planten en de omgeving waarin zij leven.
- Ecologische Hoofdstructuur (EHS)
Netwerk van kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingzones waarbinnen flora en fauna zich kunnen handhaven en uitbreiden.
- Ecosysteem
Samenhangend geheel van planten, dieren, bodem, water, lucht, licht en de relaties daartussen. Als type ecosysteem kan het rivierecosysteem genoemd worden, met zijn dynamiek van het water, karakteristieke bodemopbouw en planten- en dierengemeenschap.
- Europese Vogelrichtlijn
Deze richtlijn heeft als doel de instandhouding van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied. De richtlijn voorziet in de bescherming van met name genoemde soorten.
- Erosie
Het uitschuren van de bodem en/of oevers onder invloed van stromend water.
- F Flux
Hoeveelheid aan verontreinigingen die uitstroomt uit verontreinigde uiterwaardengrond.
- Fysische samenstelling/bodemgesteldheid
Samenstelling op basis van de belangrijkste fysische kenmerken. De belangrijkste fysische kenmerken zijn het droge stofgehalte, de korrelgrootteverdeling, het organisch stofgehalte en het soortelijk gewicht.
- G Geohydrologie
Wetenschap die zich bezighoudt met de aard, stand en beweging van het grondwater.
- Grondwerken
Grondwerk, wegebouwkundig werk, waterbouwkundig werk of bouwwerk (Bouwstoffenbesluit, lid 1, onder a). Onder een grondwerk wordt in het algemeen een aanvulling of ophoging van de bodem verstaan, in geval van gebruik in oppervlaktewater ook een demping of verondieping (Bouwstoffenbesluit, Nota van Toelichting).
-

H

Herverontreiniging

Verontreiniging van de uiterwaarden door bodemdeeltjes die bij overstroming door de rivier zelf worden afgezet.

HVN

Het herverontreinigingsniveau (HVN) is de norm die geldt als de verontreiniging (die optreedt als gevolg van overstroming waardoor verontreinigde bodemdeeltjes worden afgezet) hoger is dan de bodemgebruikswaarde.

I

(Koude of warme) Immobilisatie

Het door middel van chemische of fysische processen treffen van maatregelen waardoor verontreinigingen niet uit een bepaald materiaal (bijv. baggerspecie) kunnen spoelen.

Inundatie

Het al dan niet gecontroleerd onderwaterlopen van laagliggende gronden.

Initiatiefnemer

Degene die een m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen, in dit geval de hoofdingenieur-directeur van de directie Oost-Nederland van Rijkswaterstaat.

K

Kabinetsstandpunt Ruimte voor de Rivier

Het kabinet heeft in december 2000 met het Standpunt Ruimte voor de Rivier gekozen voor een nieuwe aanpak van de hoogwaterproblematiek: in plaats van het enkel en alleen verder verhogen en versterken van de dijken moet het water meer ruimte krijgen om het riviereengebied tegen overstromingen te beschermen.

Klassenindeling

Indeling van de (water)bodemkwaliteit op basis van totaalgehalten:

Klasse	Norm	Omschrijving
Klasse 0	< streefwaarde	Schoon
Klasse 1	< grenswaarde en > streefwaarde	Licht verontreinigd
Klasse 2	< toetsingswaarde en > grenswaarde	Matig verontreinigd
Klasse 3	< interventiewaarde en > toetsingswaarde	Verontreinigd
Klasse 4	> interventiewaarde	Sterk verontreinigd

Kwelwater (kwel)

Grondwater dat in binnendijs gebied aan de oppervlakte komt.

L

Leeflaag

De leeflaag is de bovenste laag van de bodem en staat in contact met de omgeving. De leeflaag voorkomt contact met de verontreiniging. De dikte en de milieuhygiënische kwaliteit van de leeflaag worden afgestemd op de bodemgebruikvorm.

Lopend project

In het rivierengebied zijn en worden op dit moment al projecten op het gebied van veiligheid en ruimtelijke kwaliteit uitgevoerd, of worden daarvoor voorbereidingen getroffen en / of planstudies verricht. Deze lopende projecten zijn onafhankelijk van de PKB Ruimte voor de Rivier gestart, maar leveren plaatselijk wel een bijdrage aan de veiligheidsdoelstelling.

M

Maatgevende (rivier)afvoer

Afvoer die hoort bij de veiligheidsnorm die in de Wet op de waterkering is aangegeven (zie veiligheidsnorm). Het is de hoeveelheid af te voeren water die een rivier veilig moet kunnen verwerken.

Maatgevende hoogwaterstand (MHW)

Waterstand op een bepaalde locatie bij maatgevende afvoer. Zoals uit deze omschrijving blijkt is de maatgevende waterstand locatiegebonden.

MER

Het milieu-effectrapport.

de onderzoeksresultaten van een milieueffectrapportage (zie hieronder) worden vastgelegd in een Milieueffectrapport (MER).

Milieueffectrapportage (m.e.r.)

Er bestaat een wettelijke verplichting om nieuwe maatregelen, die mogelijk van invloed zijn op het milieu, grondig te onderzoeken in een milieueffectrapportage. Er wordt onder meer gekeken naar de gevolgen voor natuur, landschap, grond- en water, wonen, werken, landbouw en recreatie.

M.e.r. -procedure

De m.e.r.-procedure is een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieu-effectrapport en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van een mede op basis van dat milieu-effectrapport genomen besluit, een en ander met inachtneming van de voorgeschreven procedurele uitgangspunten.

MMA (Meest milieuvriendelijk alternatief)

In de Wet milieubeheer wordt het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) omschreven als het alternatief "waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu worden voorkomen, dan wel, voor zover dat niet mogelijk is, deze met gebruikmaking van de beste bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu, zoveel mogelijk worden beperkt." (Wm, artikel 7.10, lid 3).

Mitigatie

Het verminderen van nadelige effecten (op het milieu) door het treffen van bepaalde maatregelen.

Mitigeren

Verzachten, matigen of verlichten van de negatieve gevolgen (milieueffecten) van een ingreep

N

Nulalternatief en referentiesituatie

Beschrijving van de bestaande toestand van het milieu en van de autonome ontwikkeling daarin als de voorgenomen activiteit noch een der alternatieven wordt uitgevoerd. Het nulalternatief fungeert als ijkpunt; de milieugevolgen van voorgenomen activiteit en van de in beschouwing genomen alternatieven worden telkens vergeleken met de situatie dat de activiteit of een der alternatieven niet plaatsvindt. Als de mogelijkheid om "niets te doen" voor de besluitvorming redelijkerwijs geen rol speelt, dan is het raadzaam om niet te spreken van een nulalternatief, maar van referentie-situatie.

NURG (Nadere Uitwerking Rivierengebied)

Door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit wordt in samenwerking met het ministerie van Verkeer en Waterstaat gewerkt aan het zogeheten lopende NURG-programma. Dit bestaat uit enige tientallen, veelal kleine, projecten die zowel een bijdrage leveren aan de veiligheidsdoelstelling als aan natuurontwikkeling. In het rivierengebied. Met het programma wordt beoogd uiterlijk in 2015 7.000 hectare nieuwe natte natuur gerealiseerd te hebben, terwijl de projecten ook een bijdrage leveren aan een betere bescherming van het rivierengebied. Het NURG-programma wordt niet gefinancierd uit het budget van Ruimte voor de Rivier, maar uit speciaal daartoe vrijgemaakte aparte budgetten.

O

Obstakelverwijdering

Bruggen, spoorbruggen, wegen, hoogwatervrije terreinen en veerstoeppen in de uiterwaarden stuwen de waterstand bovenstrooms op. Door obstakels te verwijderen of aan te passen, wordt het water sneller afgevoerd en daalt het hoogwaterpeil (ten opzichte van de huidige waterstand bij hoogwater).

Omputten

Het bergen van niet vermarktbare (verkoopbare) vrijkomende grond in putten waaruit eerst wel grond is gewonnen die verkocht kan worden

Ow

Ontgrondingenwet

P

Plangebied

Dat gebied, waarbinnen de voorgenomen activiteit of een der alternatieven kan worden gerealiseerd. Vergelijk: studiegebied.

Planologische Kernbeslissing (PKB)

In een PKB wordt op nationaal niveau de ruimtelijke inrichting van een gebied in grote lijnen vastgesteld. De PKB Ruimte voor de Rivier beschrijft de maatregelen en de effecten van de maatregelen die de rivier meer ruimte geven. Een PKB bestaat uit vier delen:

- PKB deel 1 – in deel 1 van de PKB zijn de Ontwerp Planologische Kernbeslissing (Ontwerpbesluit) en de Nota van Toelichting gebundeld.
- PKB deel 2 – Wanneer PKB deel 1 ter inzage wordt gelegd, krijgt iedereen de gelegenheid tot inspraak. Daarnaast brengen verschillende instanties advies uit over het eerste deel van de PKB (en het Milieueffectrapport). Bovendien vindt overleg plaats tussen de betrokken bewindslieden en besturen van betrokken provincies en gemeenten. De resultaten van dit overleg worden samen met de verschillende adviezen en inspraakreacties gebundeld in PKB deel 2.
- PKB deel 3 – in PKB deel 3 verwoordt het kabinet het definitieve standpunt.
- PKB deel 4 – de Tweede Kamer behandelt het standpunt van het kabinet en na instemming, wordt het aan de Eerste Kamer ter goedkeuring voorgelegd. Stemt ook de Eerste Kamer in, dan wordt de PKB als deel 4 uitgebracht en is officieel van kracht.

Poriewaterconcentratie

De concentratie van een stof in het water dat zich in de poriën tussen de waterbodemdeeltjes bevindt.

Puntbron (in relatie tot verontreinigde grond)

Bron van verontreiniging die op een bepaalde locatie (punt) is geconcentreerd.

Punt verontreinigde uiterwaardengrond

Uiterwaardengrond die lokaal verontreinigd is door een aanwijsbare oorzaak of bron.

R

Regelwerk

Kunstwerk dat de afvoer of afvoerverdeling over verschillende riviertakken kan beïnvloeden

Retardatie

In het watervoerend pakket worden de verontreinigingen deels vastgelegd aan de bodemmatrix waardoor een vertraging van de verspreiding optreedt ten opzichte van de grondwatersnelheid.

Rivierverruiming(-project)

Het treffen van maatregelen (verbreding, verdieping, graven van nevengeulen) om te zorgen dat het rivierbed meer water kan afvoeren, zodat overstromingen worden voorkomen. Het streven van de overheid is om dit te combineren met natuurontwikkeling en delfstoffenwinning. De rivierverruiming wordt door de overheid in samenwerking met partners projectmatig (deelsgewijs) aangepakt. De eerste projecten zijn momenteel in uitvoering.

	<u>Rivierverruiming / rivierverruimende maatregel</u> Maatregel die erin resulteert dat het rivierwater bij grote afvoeren meer ruimte krijgt.
	<u>Rijntakken</u> Het geheel van de Rijn met haar vertakkingen (zijarmen) in Nederland: de Waal, de Lek, de Nederrijn en de IJssel.
S	<u>Saneringsdoelstelling</u> Begrip uit het bodembeleid waarmee wordt aangeduid wat wordt beoogd met het schoonmaken van de bodem. <u>Scheiden</u>, zie sedimentatiebekken en hydrocyclonage. <u>Sedimentatie</u> Het afzetten van door het water meegevoerd zand en slib, o.a. op de bodem van het rivierbed. <u>Sedimentatiebekkens en hydrocyclonage</u>. Deze technieken scheidende grove deeltjes van de fijne deeltjes in de grond (fractiescheiding). De verontreiniging zit meestal sterk gebonden aan de kleine deeltjes en organische fractie die in de fijne fractie terecht komen. Zo ontstaat een relatief schone zandfractie en een verontreinigd slibresidu. <u>Slechtste situatie</u> Voorspelling waarbij voor de activiteit de allerslechtste, maar nog wel tot de redelijke mogelijkheden behorende, combinatie van condities wordt aangenomen. Vergelijk: best-case-scenario. <u>Studiegebied</u> Dat gebied, waarbinnen de milieugevolgen dienen te worden beschouwd. De omvang van het studiegebied kan per milieu-aspect verschillen. Vergelijk: plangebied. <u>Strang</u> Oude, soms droge rivierbedding
T	<u>Taakstelling</u> Datgene wat gedaan moet worden om de veiligheid uiterlijk in 2015 in overeenstemming te brengen met de wettelijke veiligheidsnorm. Het behalen van de taakstelling zegt op zichzelf nog niets over de manier waarop dit gebeurt. Globaal kan daarbij een onderscheid gemaakt worden in rivierverruimende maatregelen (waaronder zowel technische maatregelen als ruimtelijke maatregelen) en dijkverbetering.
U	<u>Uiterwaard</u> Een uiterwaard is het gebied tussen de winterdijk en het zomerbed van een rivier. <u>Uiterwaardengrond</u> Alle grond die vrijkomt bij inrichtingsmaatregelen in het winterbed van de Rijntakken.

V	<u>Variant/ Variëren</u> Mogelijkheid om via (een) iets andere deelactiviteit(en) de doelstelling(en) in redelijke mate te realiseren. Dit wordt niet als complete activiteit beschreven in het MER (want dan zou er sprake zijn van een alternatief).
	<u>Vermarktbaar / afzetbaar</u> Grond is vermarktbaar als de grond verkocht kan worden. De grond is afzetbaar als de grond in principe ergens toegepast kan worden.
	<u>Voorgenomen activiteit</u> Datgene, wat volgens de startnotitie het initiatief inhoudt. Ook wel 'voornemen' genoemd.
W	<u>Waterbodem</u> Bodem die zich onder het oppervlaktewater bevindt.
	<u>Wbb</u> Wet bodembescherming.
	<u>Wbm</u> Wet belasting op milieugrondslag.
	<u>Winterbed</u> Het winterbed is de bedding van een rivier tussen de winterdijken.
	<u>Winterdijk</u> Primaire waterkering langs een rivier.
	<u>Wm</u> Wet milieubeheer.
	<u>Wvo</u> Wet verontreiniging oppervlaktewateren.
Z	<u>Zomerbed</u> Het zomerbed van een rivier is dat deel waar het gehele jaar water stroomt
	<u>Zomerdijk (zomerkade)</u> Dijk of kade langs het zomerbed van een rivier, bedoeld om de uiterwaard gedurende het jaar zo lang mogelijk droog te houden en te kunnen gebruiken als weiland.

Bijlage B Gemeten kwaliteit te bergen grond

In aanvulling op Tabel 5.2, waarin de gestandaardiseerde gehalten zijn opgenomen, is hieronder aangegeven wat de *gemeten* gehalten zijn in de te bergen grond.

Stof	Bergen in zandwinplas		Winnen en bergen		Afvoeren klasse 3-4	
	n = ca. 240		n = 496		n = 196	
	Gemid. ³	90-perc ⁴	Gemid. ³	90-perc.	Gemid.	90-perc.
Cd	1,9	3,8	1,2	3,3	0,9	2,2
Hg	1,1	2,4	0,7	1,9	0,5	1,2
Cu	47	100	32	77	28	62
Zn	310	690	211	640	182	405
PCB52	9,8	27	5,8	16	2,2	7,3
PCB153	20	50	12	37	8	20
Bap	0,6	1,4	0,4	1,1	0,3	0,7
Fen	0,5	1,2	0,3	1	0,2	0,6
HCB	20	55	12	44	10	28

Bijlage C Toelichting op de gebruikte invoergegevens

In paragraaf 5.2 is ingegaan op de kwaliteit van de grond die in de verschillende alternatieven wordt geborgen. De vrijkomende grond is te verdelen in verschillende deelpartijen, samenhangend met zowel de fysische als de chemische samenstelling. Bij ieder alternatief is per bestemming een verschillende selectie uit die deelpartijen gemaakt.

Bij die deelpartijen is o.a. onderscheid gemaakt in:

- te vermarkten grond;
- meest verontreinigde delen (klasse 3 en 4);
- klasse 2 humusrijke klei en humusrijk zand;
- roofigrond.

Bij de beschikbare analysegegevens van grondmonsters kunnen de volgende opmerkingen worden geplaatst:

- in de verdachte gebieden is relatief veel gemeten;
- de puntverontreiniging is geselecteerd op basis van historisch onderzoek (ca. 100 metingen op 50.000 m³) ten opzichte van ca. 600 metingen totaal op 1,2 miljoen m³;
- voor de kwaliteit van de roofigrond (bovenste 0,4 m) zijn gegevens tot 0,5 m onder maaiveld gebruikt om de kwaliteit te schatten;
- voor somparameters zijn concentraties kleiner dan de detectiegrens gelijk gesteld aan een half maal de detectiegrens.

Bijlage tabel A geeft een overzicht van de digitale bestanden die de selecties uit de analysegegevens bevatten om de kwaliteit van de te bergen grond te bepalen.

Bijlage tabel A

Overzicht van bestanden met selectie van analysegegevens m.b.t. kwaliteit te bergen grond

Alternatieven	Te bergen grond	
	Basisalternatieven	Optimalisaties
1. Afvoeren klasse 3 en 4 (nul-alternatief)	Klasse 0, 1 en 2 Stap 1: <i>selectie7bx+.xls</i> Stap 2: <i>selectie7a.xls</i>	Klasse 0, 1 en 2 Stap 1: <i>selectie7bx+.xls</i> Stap 2: <i>selectie7a.xls</i>
2. Bergen in bestaande zandwinplas	Klasse 2, 3 en 4 Stap 1: <i>selectie1d.xls</i> Stap 2: <i>selectie1c.xls</i>	Klasse 2, 3 en 4 Stap 1: <i>selectie1d.xls</i> Stap 2: <i>selectie1c.xls</i>
3. Winnen en bergen	Klasse 0 t/m 4 Stap 1: <i>selectie6b.xls</i> Stap 2: <i>selectie6a.xls</i>	Stap 1: <i>2-selectie9e.xls</i> Stap 2: <i>2-selectie9d.xls</i>

Bij de alternatieven 1 en 2 is tussen het basisalternatief en de optimalisatie geen verschil qua kwaliteit van de te bergen grond. In alternatief 3 wordt in de optimalisatie de relatief schone grond onderin de put geborgen; de manier van selecteren van de analysegegevens is daarbij anders dan in het basisalternatief.

In Bijlage tabel B is een overzicht gegeven van de digitale bestanden die de selecties uit de analysegegevens bevatten om de verspreiding van verontreinigingen naar het grond- en oppervlaktewater te bepalen. Op

deze manier is een link gelegd tussen de gegevens in de digitale bodematlas en de bepaling van de effecten.
In stap 1 is gebruikt gemaakt van de gestandaardiseerde waarden. In stap 2 is gebruik gemaakt van gemeten waarden.

Alternatief	Input in model			
	Verspreiding via grondwater		Verspreiding via oppervlaktewater	
	Basisalternatieven	Optimalisaties	Basisalternatieven	Optimalisaties
Huidige situatie	Stap 1: <i>zandput- midden- B.xls</i> Stap 2: <i>zandput midden- A.xls</i>	nvt	nvt	nvt
1. Afvoeren klasse 3 en 4 (nul-alternatief)	Stap 1: <i>zandput- midden-B.xls</i> Stap 2: <i>zandput- midden- .xls</i>	Verwijderen sliblaag Stap 1: <i>selectie 7bx+.xls</i> Stap 2: <i>selectie 7a.xls</i>	nvt	nvt
2. Bergen in bestaande zandwinplas	Stap 1: <i>zandput- midden-B.xls</i> Stap 2: <i>zandput- midden-A.xls</i>	Afdekken met kleilaag Stap 1: <i>selectie 1d.xls</i> Stap 2: <i>selectie 1c.xls</i>	<i>selectie1d.xls</i> (<i>selectie1c.xls</i> is gebruikt voor stofselectie)	Stortgordijn
3. Winnen en bergen	Stap 1: <i>selectie6b.xls</i> Stap 2: <i>selectie6a.xls</i>	Schone grond onderin Stap 1: <i>2-selectie9e.xls</i> Stap 2: <i>2-selectie9d.xls</i>	nvt	nvt

Bijlage tabel B

Overzicht van bestanden met selectie van analysegegevens m.b.t. tot verspreiding naar grond- en oppervlaktewater

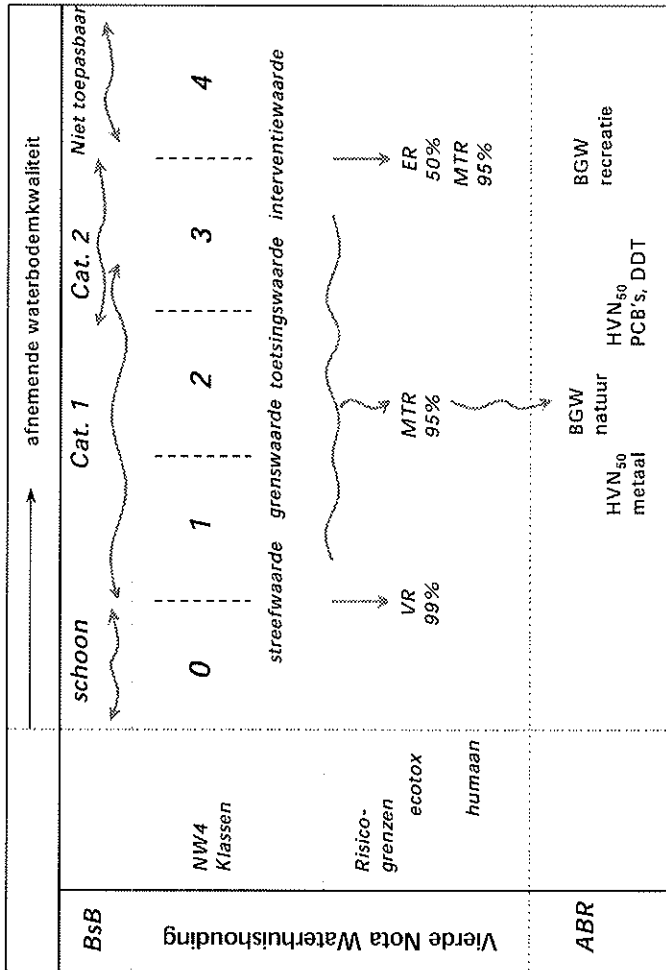
In Bijlage tabel B is te zien dat in de huidige situatie en de alternatieven 1 en 2 (basisalternatieven) niet de te bergen grond is gebruikt voor de bepaling van de effecten op het grondwater. De bestanden die hier zijn aangegeven (zandput-midden) bevatten de kwaliteitsgegevens van de sliblaag in de zandwinplas. In hoofdstuk 11 nader toegelicht dat in deze situatie de sliblaag in deze situatie bepalend is voor de effecten op het grondwater.

Bij het afdekken met een kleilaag van de geborgen in de zandwinplas, in de optimalisatie van alternatief 2, is in eerste instantie van een afdeklaag van 0,2 m uitgegaan in afwijking van ABR, omdat bij het vaststellen van het opvulniveau van de zandwinplas het minimaliseren van erosie een uitgangspunt was. Echter bij het ontwerpen van de fasering van de uitvoering was er reeds rekening mee gehouden dat de stort geëindigd zou worden met grond die voldoet aan de kwaliteitseisen van "bodem blijft bodem" en qua herkomst overeen zou komen met het materiaal dat oorspronkelijk in de plas aanwezig was. Mede door deze overweging is deelgebied 3 als laatste gefaseerd. De kwaliteit van het dieper gelegen zand voldoet aan de criteria van "bodem blijft bodem".

Bijlagen figuren

Figuur 3.1

Verschillende waarden en categorieën voor de kwaliteit van waterbodems



BsB = Bouwstoffenbesluit
 ABR = Actief Bodembeheer Rijntakken
 BGW = BodengebruiksWaarde
 HVN = Het VerontreinigingsNiveau

= Indicatie van relatie tussen verschillende waarden en categorieën
 VR = Verwaarloosbaar Risico
 MTR = Maximaal Toelaatbaar Risico
 ER = Ernstig Risico
 %: percentage bescherming

Kwaliteit (metalen) huidige bodem
getoetst aan HVN en BGW

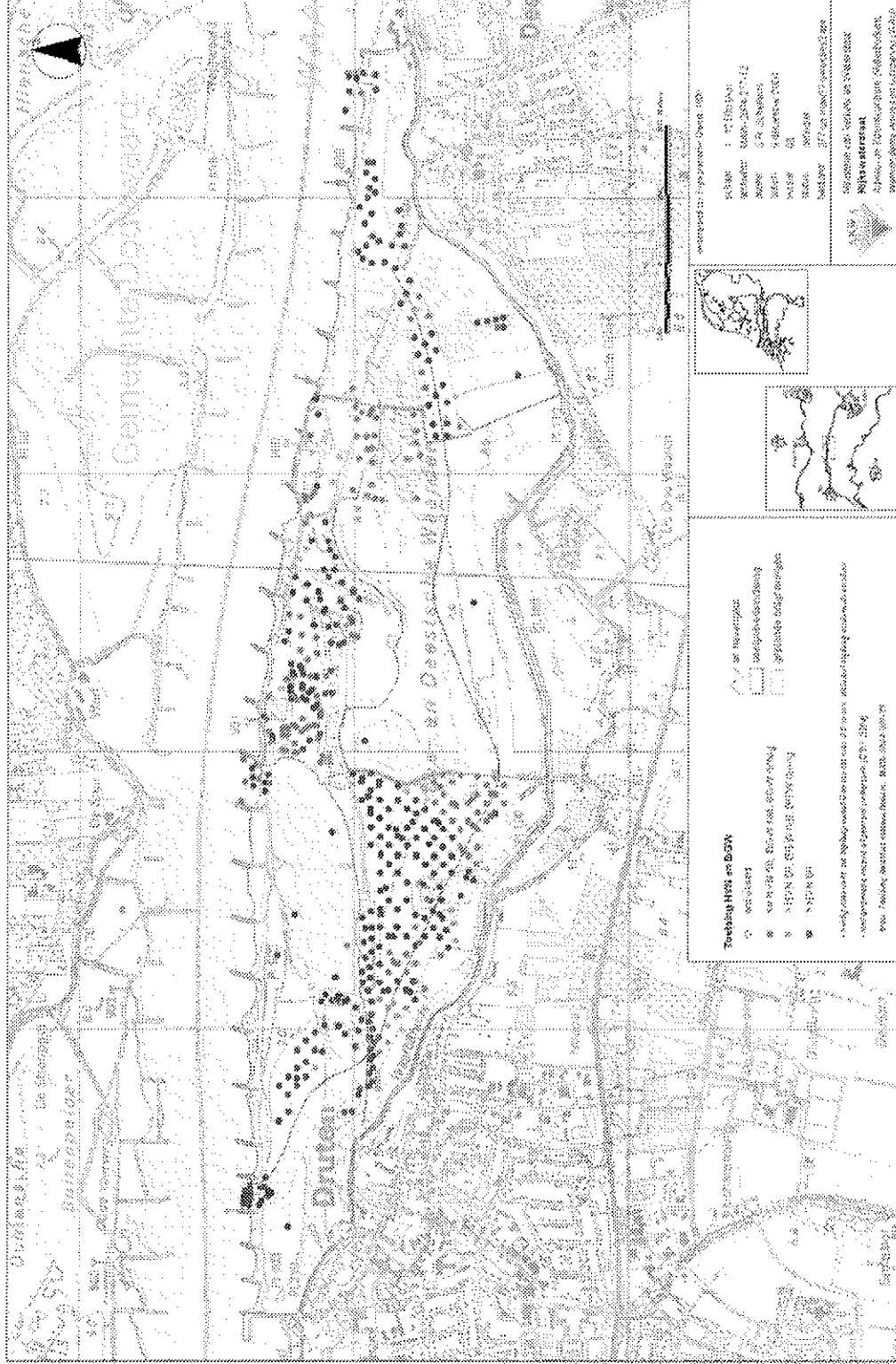
[illegible]

HVN/BGW toetsing organische microverontreinigingen monsters huidig maaiveld

Afferdensche en Deestsche Waarden

Figuur 3.3

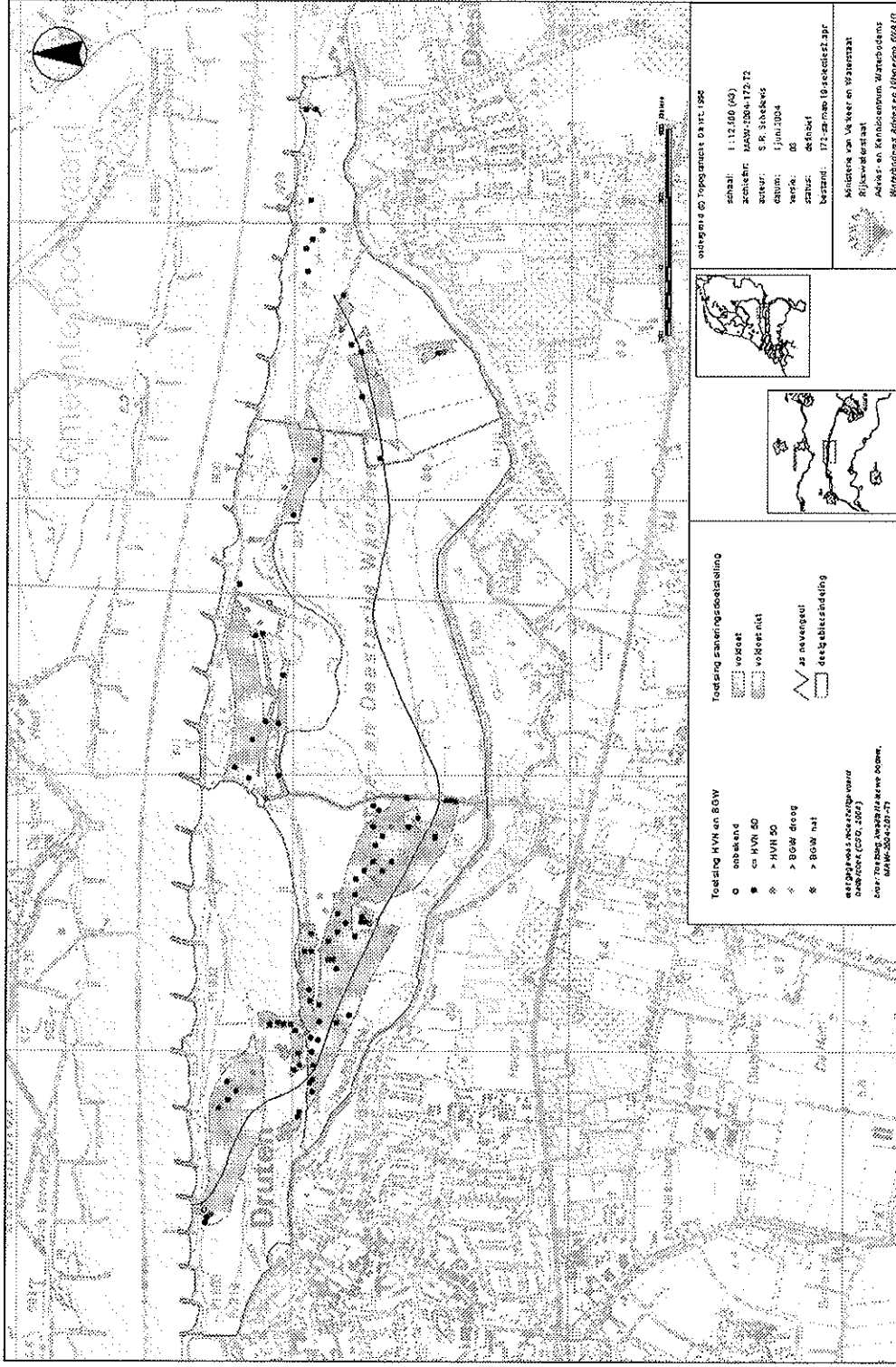
Kwaliteit (organische microverontreinigingen) huidige bodem getoetst aan HVN en BGW



Toetsing saneringsdoelstelling en HVN/BGW metalen monsters nieuwe bodem **Afferdensche en Deetsche Waarden**

Figuur 3.4

Kwaliteit (metalen) toekomstige bodem
gevoelt aan HVN en BGW NB
zandvang is ook groen gearceerd



Kwaliteit (organische microverontreinigingen) toekomstige bodem getoetst aan HVN en BGW

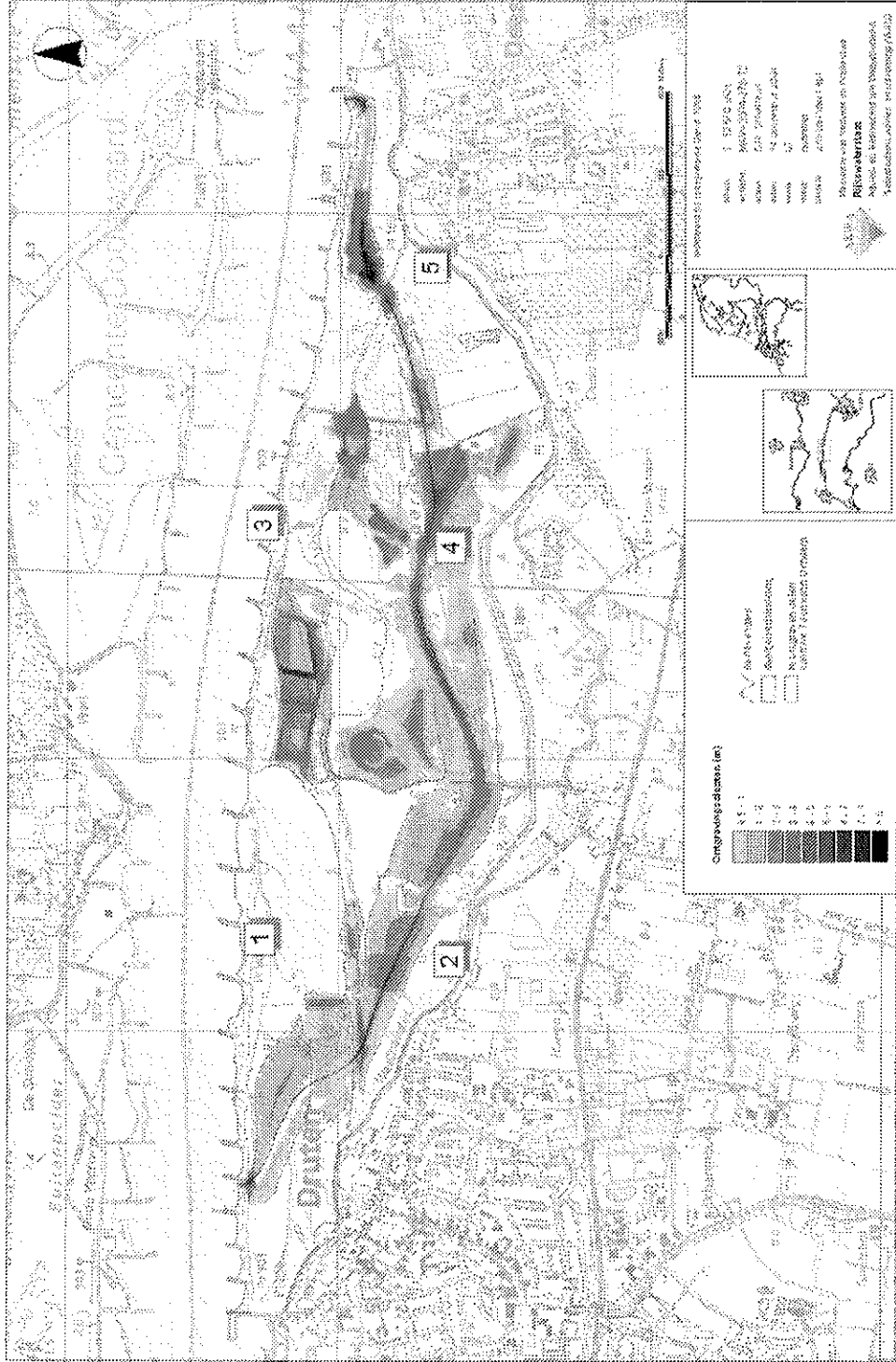
[illegible]

Figuur 4.1
Overzichtskaart boringen



Ontgravingsdiepten Afferdensch en Deestsche Waarden

Figuur 4.2
Ontgravingen en ontgravingscontour
ten behoeve van herinrichting
(inclusief deelgebied 4)



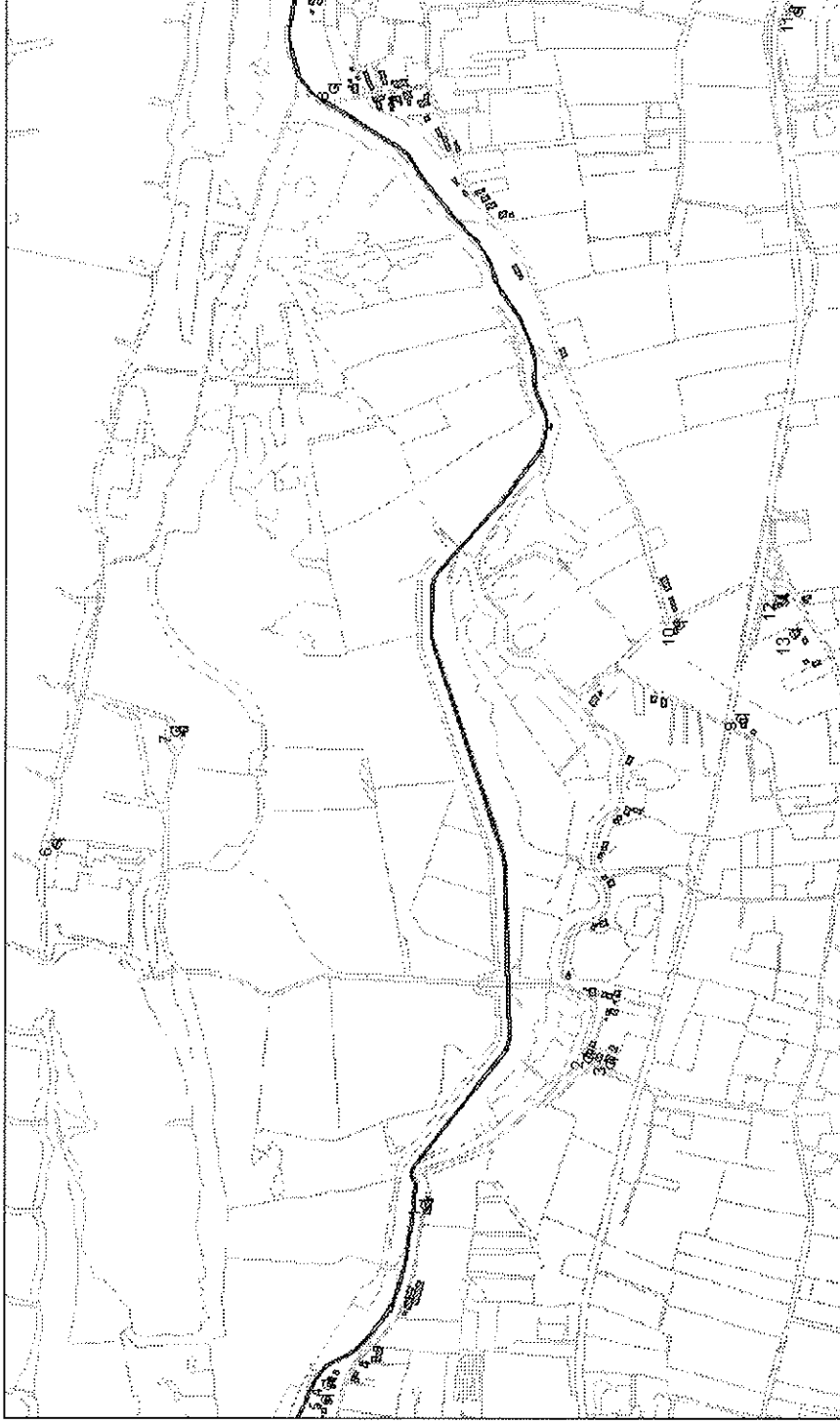
Dikte van de sifblaag in de zandwijnplas
[30]



Figure 5.6
Situating omptolates
[16]



Figuur 6.1
 Geluidsgevoelige bestemmingen in de
 omgeving van de A1ferdenschse en
 Deutsche Waarden
 (nummers corresponderen met
 meetpunten in Tabel 6.1)



Figuur 6.2
Cumulatieve geluidsc contouren
alternatief 2

Overname van de gegevens uit de kaart van de Deense Rijksoverheid

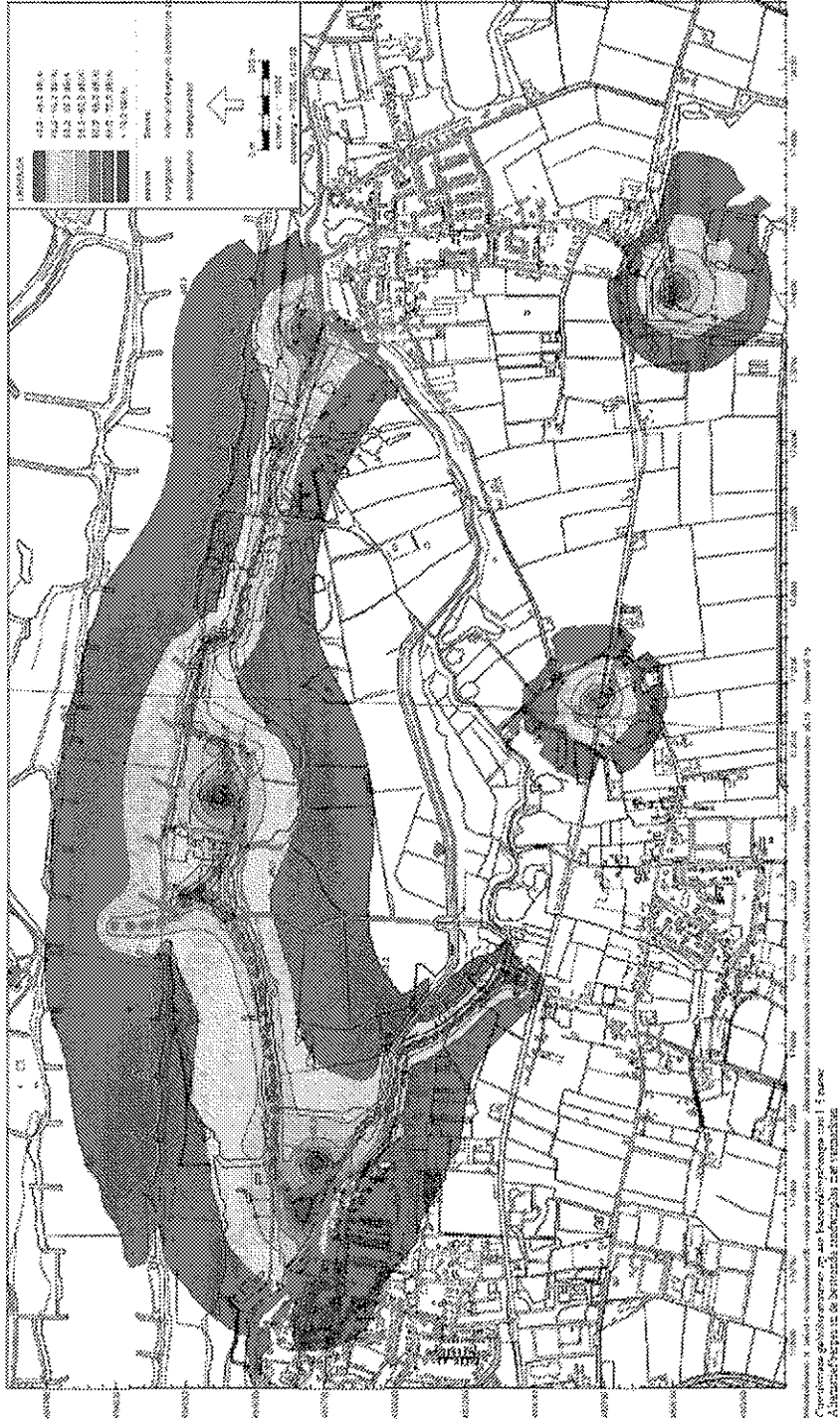
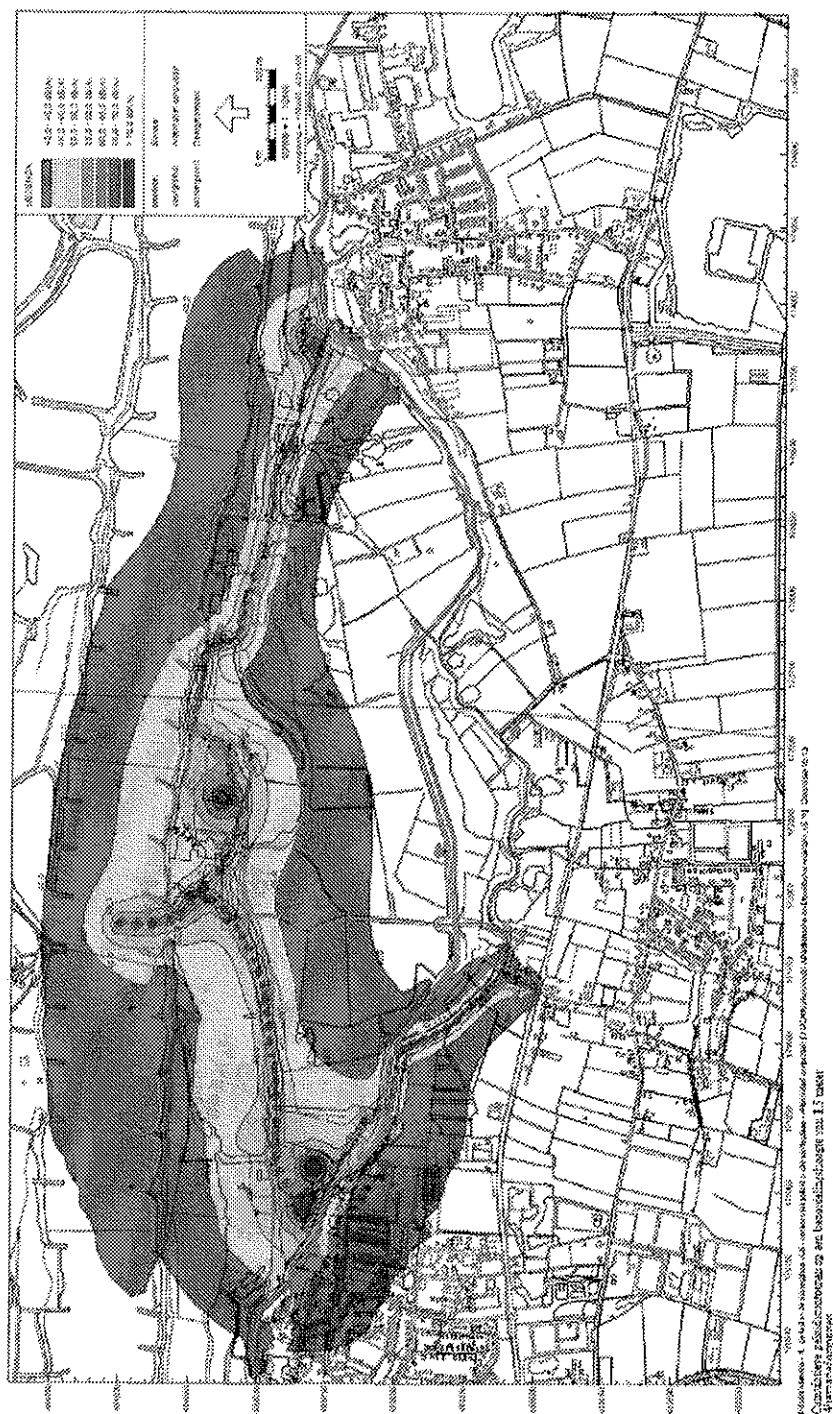
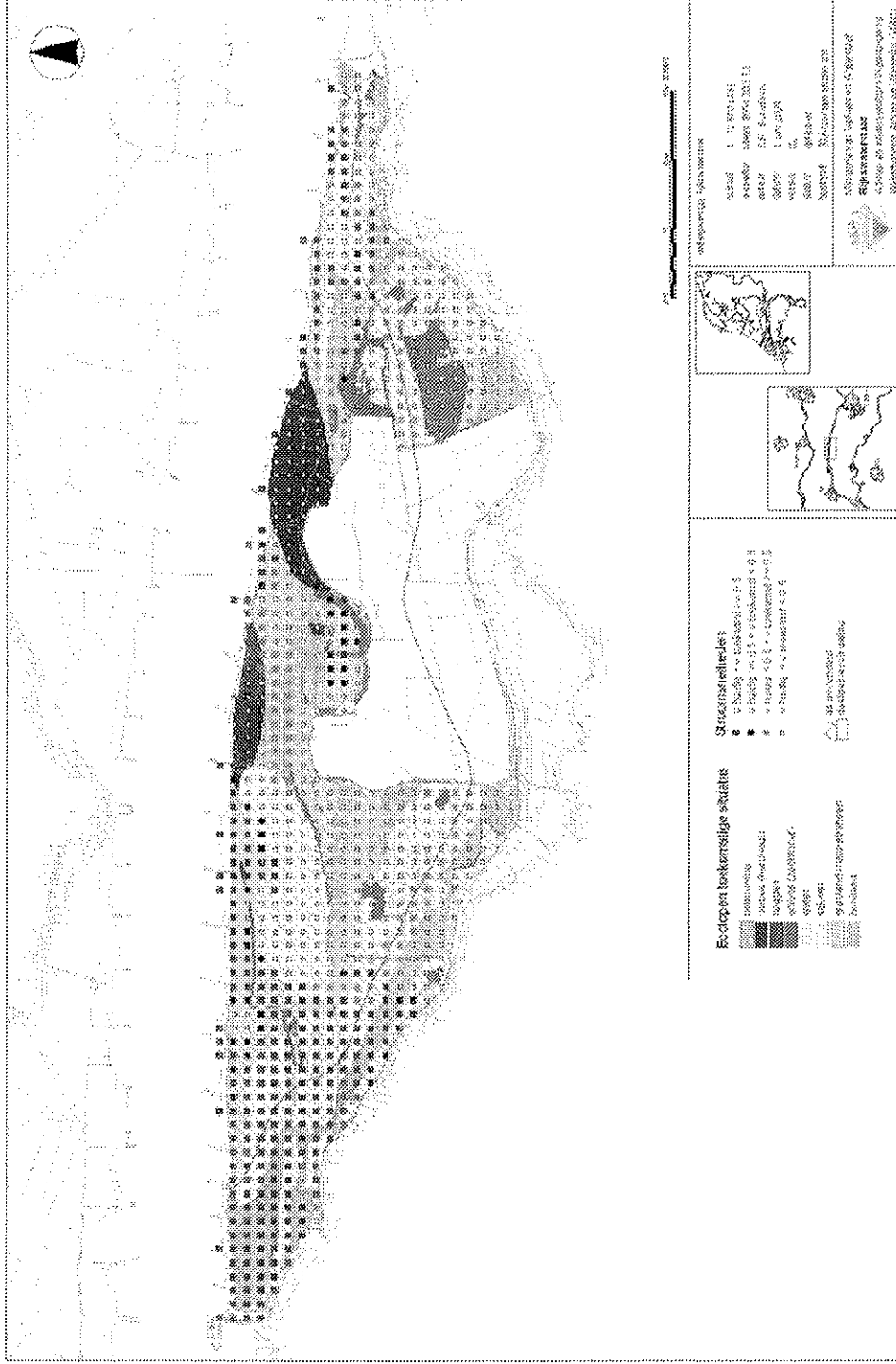


Figure 6.3

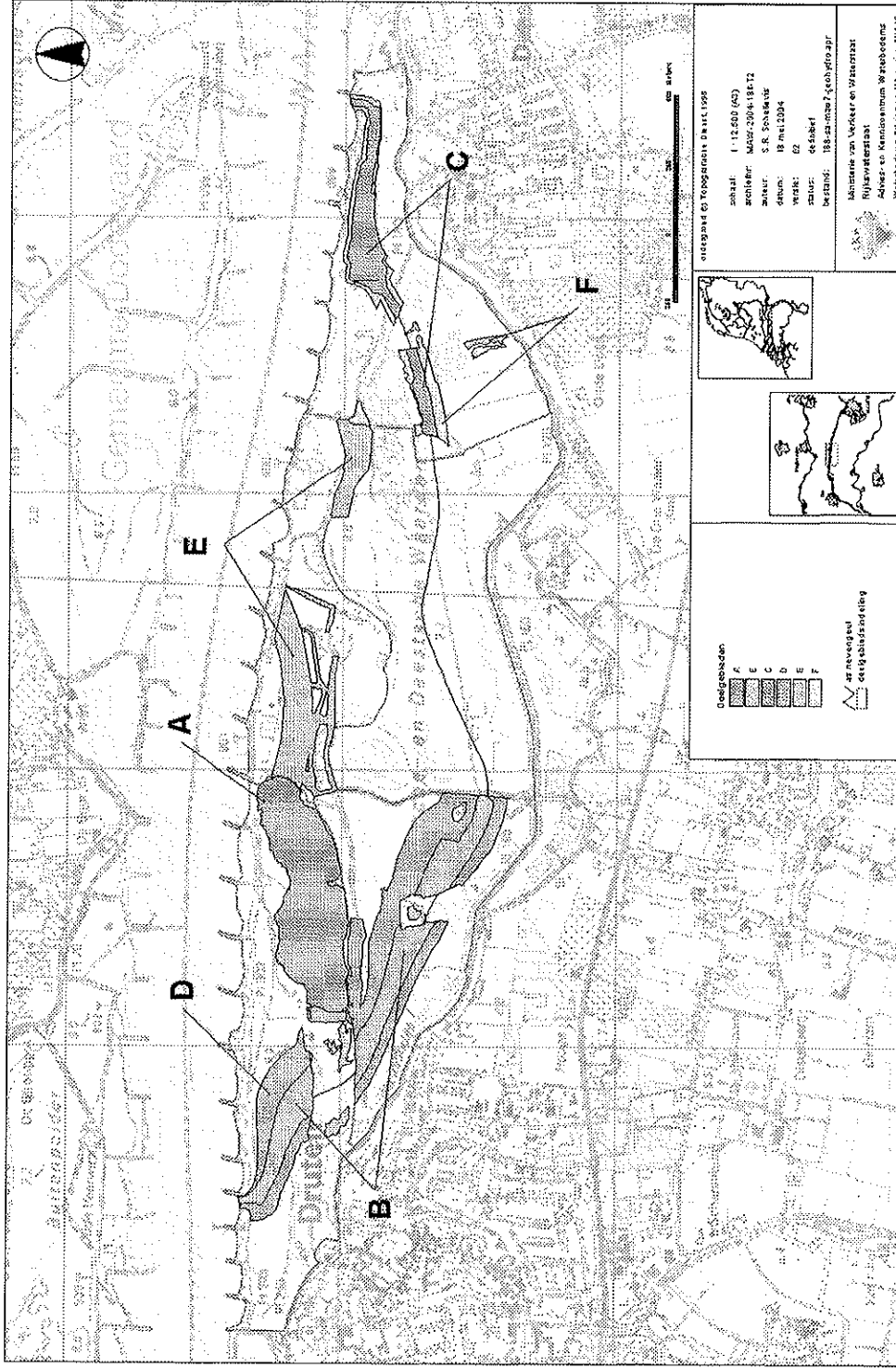


Stroomsnijvlakken en ecotopen toekomstige situatie
Afferdensche en Deestsche Waarden



Figuur 17.2
Deelgebieden ecotoxicologische
beoordeling

Deelgebieden ten behoeve van ecotoxicologische beoordeling Afferdensche en Deestsche Waarden



Nawoord

Afgelopen tweeëneenhalf jaar is gewerkt aan het MER en onderliggen studies. Bij aanvang van het project was sprake van een verplichtingenstop bij Rijkswaterstaat en is er voor gekozen om het MER en benodigde studies zoveel mogelijk binnen Rijkswaterstaat uit te voeren. Hierdoor zijn kennis en ervaring opgedaan op het gebied van uiterwaardprojecten, die in de toekomst waarschijnlijk grotendeels naar de markt zullen gaan.

De producten zijn tot stand gekomen door intensieve samenwerking met collega's van het RIZA, de DWW, ECO, DON, BWD en HAG. Graag wil ik van de mogelijkheid gebruik maken om leden van de werkgroep – in willekeurige volgorde – te bedanken voor hun enorme betrokkenheid:

Machteld van Boetzelaer (BWD, opsteller MER)
Ard Smit (BWD, kosten)
Anske van de Laan (BWD, grond en uitvoering)
Sjoerd Schellevis (Royal Haskoning, waterbodembodem, GIS)
Patrick Meiland (Arcadis, hinder)
Eric Koppen (Arcadis, hinder)
Willem Fontein (voormalige DWW, delfstoffen)
Ariea Vermeulen (DWW, hergebruik)
Rijn van Dixhoorn (DON, hydraulica)
Lucas Molenkamp (DON, ontwerp en uitvoering)
Harold Liesveld (namens DON, waterbodemsanering)
Boréas Zandberg (DON, projectleider ADW, opdrachtgever)
Harry Geelen (RIZA, verspreiding oppervlaktewater)
Geert Menting (RIZA, grondwaterstroming)
Chiel Cuypers (voormalig RIZA, milieuchemie)
Charlotte Schmidt (RIZA, verspreiding via grondwater)
Wim de Lange (RIZA, grondwaterstroming)
Frank van de Ende (RIZA, ecotoxicologie)
Tim Pelsma (RIZA, natuur)
Perry Cornelissen (RIZA, natuur)
Menno Zijlstra (voormalig RIZA, natuur)
Ton Visser (RIZA, sedimentatie en erosie)
Arjen Sieben (RIZA, morfologie)
Ruud Stok (ECO)
Franklin de Bruijne (BWD, regelgeving)
Sylvana Leloux (BWD, regelgeving)

Bedankt!

Janneke Lourens (BWD, projectleider MER)
Utrecht, maart 2006.