



Milieueffectrapport Waterberging Diesdonk

Hoofdrapport

22 april 2010
Definitief rapport
9T0705.A0

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
+31 (0)24 328 42 84 Telefoon
024-3609566 Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel	Milieueffectrapport Waterberging Diesdonk
	Hoofdrapport
Verkorte documenttitel	MER Waterberging Diesdonk
Status	Definitief rapport
Datum	22 april 2010
Projectnaam	Waterberging Diesdonk
Projectnummer	9T0705.A0
Opdrachtgever	Waterschap Aa en Maas
Referentie	9T0705.A0/R0005/500613

Auteur(s)	Ing. I.L. (Ivo) van de Weijer
Collegiale toets	Drs. H.C.N. (Harrie) van der Putten
Datum/paraaf	22-04-10 
Vrijgegeven door	Ir. M.C.J. (Mariska) Ruiters
Datum/paraaf	22-04-2010 



INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 DOEL MILIEUEFFECTRAPPORTAGE	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Het plangebied	1
1.3 Milieueffectrapportage (m.e.r.)	2
1.4 Watertoets	6
1.5 Leeswijzer	6
2 DOEL, ACHTERGROND EN MOTIVATIE WATERBERGING DIESDONK	7
2.1 De noodzaak van waterberging	7
2.2 Maatregelen op korte en lange termijn	8
2.3 Locatiekeuze	10
2.4 Waarom minimaal 1 miljoen m ³ water?	12
2.5 (Neven)doelen waterberging Diesdonk	17
3 HET VOORNEMEN	19
3.1 Voorgenomen activiteit	19
3.2 Maatregelen voor waterberging	19
4 BESCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING	27
4.1 Bodem en water	27
4.2 Natuur	45
4.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie	55
4.4 Ruimtegebruik	67
5 ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	69
5.1 Alternatieven	69
5.2 Varianten	79
5.3 Effectbeoordeling	80
6 EFFECTBESCHRIJVING	83
6.1 Effectbeschrijving bodem en water	83
6.1.1 Beoordelingscriteria	83
6.1.2 Basisalternatief landbouw	84
6.1.3 Basisalternatief natuur	93
6.1.4 Basisalternatief plus	95
6.1.5 Varianten	102
6.1.6 Evaluatie	103
6.2 Natuur	104
6.2.1 Beoordelingscriteria	104
6.2.2 Basisalternatief landbouw	104
6.2.3 Basisalternatief natuur	110
6.2.4 Basisalternatief plus	113
6.2.5 Varianten	114
6.2.6 Evaluatie	114
6.3 Effectbeschrijving landschap, cultuurhistorie en archeologie	117

6.3.1	Beoordelingscriteria	117
6.3.2	Basisalternatief landbouw	118
6.3.3	Basisalternatief natuur	120
6.3.4	Basisalternatief plus	122
6.3.5	Varianten	123
6.3.6	Evaluatie	124
6.4	Effectbeschrijving ruimtegebruik	128
6.4.1	Beoordelingscriteria	128
6.4.2	Basisalternatief landbouw	128
6.4.3	Basisalternatief natuur	129
6.4.4	Basisalternatief plus	130
6.4.5	Varianten	130
6.4.6	Evaluatie	130
7	EVALUATIE ALTERNATIEVEN	135
7.1	Beoordeling in relatie tot het nulalternatief	135
7.2	Beoordeling in relatie tot het nulalternatief plus	140
7.3	Tijdelijke effecten	141
7.4	Het meest milieuvriendelijk alternatief	141
8	HOE NU VERDER	144
8.1	Besluitvorming	144
8.2	Leemten in kennis	145
8.3	Evaluatieprogramma	145
9	VERKLARENDE WOORDENLIJST	147
10	LITERATUUR	149
BIJLAGEN		
1. Beleid		
2. Hydrologie		

1 DOEL MILIEUEFFECTRAPPORTAGE

1.1 Aanleiding

In het Reconstructieplan De Peel (2005) zijn vijf zogenaamde “no-regret”-locaties voor waterberging aangewezen. Het gaat in dit geval om de volgende gebieden: Diesdonk, Groene Peelvallei/Bakelse Beemden en Deurne-oost (het Riet), Dynamisch Beekdal en Masterplan Veghel. Deze locaties zijn in het reconstructieplan opgenomen als “in te richten waterbergingsgebied” (zie figuur 2.1). De gebieden hebben tot doel om in het beheersgebied van waterschap Aa en Maas de knelpunten als gevolg van hoge oppervlaktewaterstanden te verminderen. Het waterschap wil de bergingscapaciteit van deze gebieden optimaliseren (Novioconsult 2007¹). De realisatie van de concrete waterbergingsgebieden is een eerste stap in het oplossen van knelpunten in het watersysteem. Voor 2015 zijn nog meer maatregelen nodig om het watersysteem goed te laten functioneren.

Dit MER betreft de ontwikkeling van één van de hiervoor genoemde locaties: waterberging Diesdonk. Waterschap Aa en Maas wil op het punt waar de Astense Aa uitmondt in de Aa, ten westen en noordwesten van Diesdonk (gemeente Asten) een waterberging realiseren. Het primaire doel van deze waterberging is het voorkomen van wateroverlast in gebieden met kapitaalintensieve investeringen benedenstrooms zoals gebouwen, kassen e.d.

1.2 Het plangebied

Het plangebied voor de waterberging bij Diesdonk wordt globaal gezien begrensd door de Kanaaldijk van de Zuid-Willemsvaart, de A67, de Aaweg, de Oostappense Dijk, de Heibergweg (zie rode lijn in figuur 1.1). In eerste instantie wordt uitgegaan van de grenzen die in het Reconstructieplan De Peel (2005) zijn afgesproken: een ruimtelijke reservering van circa 139 ha (opgave voor 2015). Hierbij zal ongeveer 1 miljoen m³ water worden geborgen.

Uit de uitgevoerde ruimtelijke verkenning blijkt dat de gekozen begrenzing niet optimaal is (Novioconsult 2007). Van nature inunderen ook gebieden die buiten de aangegeven contour liggen. Ofwel naar verwachting zullen de grenzen sterker samenvallen met de natuurlijke hoogteverschillen binnen het gebied. Eventuele kades worden alleen aangelegd ter bescherming van kwetsbare functies. Hierbij geldt wel als uitgangspunt dat binnen de verdere planontwikkeling niet wordt afgeweken van het afgesproken ruimtebeslag van 139 ha.

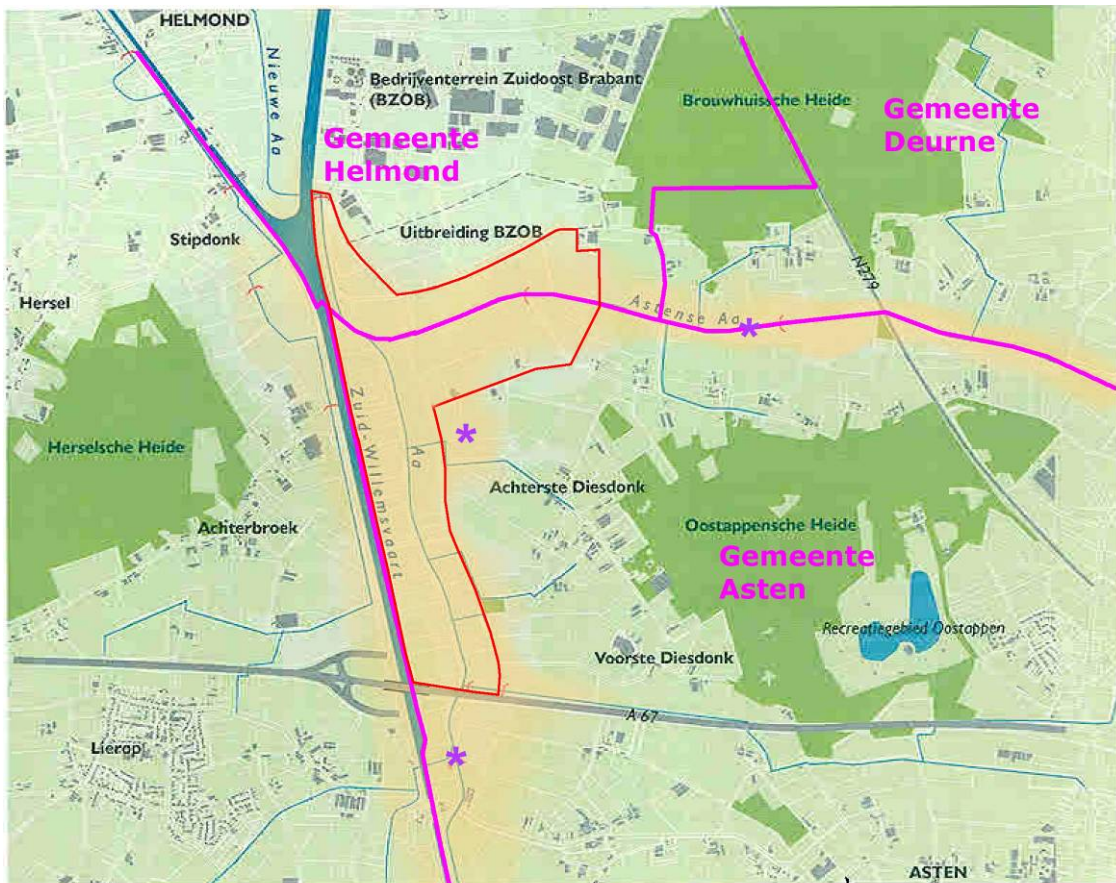
Omdat het gebied naar verwachting slechts eens in de vijf a tien jaar wordt ingezet als waterberginglocatie, kan de inrichting ervan samengaan met verschillende vormen van grondgebruik, binnen en buiten het plangebied. Wel moet rekening worden gehouden met de blijvende effecten van de herinrichting (kades, landschapsbouw) en de tijdelijke effecten van inundatie (tijdelijke grondwaterstandverandering, verhoogde oppervlaktewaterstanden bovenstrooms van de waterberging). Bij de ontwikkeling van

¹ NovioConsult, Van Spaendonck en Robert de Koning Landschapsarchitect BNT, 2007. Waterberging Diesdonk. Waterschap Aa en Maas, 's-Hertogenbosch februari 2007

andere functies (en/of het behoud van bestaande functies) moet rekening worden gehouden met de beperkingen die waterberging oplevert.

Figuur 1.1. Ligging plangebied.

Legenda: gemeentegrenzen (paars); begrenzing plangebied reconstructie (rood); indicatieve begrenzing inundatiegebied (zacht oranjegeel); plaatsen buiten het plangebied waar mogelijk aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn (paarse ster).



1.3 Milieueffectrapportage (m.e.r.)

Een milieueffectrapportage (m.e.r.)² is een hulpmiddel bij de besluitvorming over grote projecten / ingrepen. Het doel hiervan is het streven om het milieubelang – naast alle andere belangen – een volwaardige rol in de besluitvorming te laten spelen. De procedure van m.e.r. is wettelijk geregeld in de Wet milieubeheer en diverse uitvoeringsbesluiten.

Op grond van het Besluit milieueffectrapportage (categorie 9.2. van bijlage C) moet de procedure van plan-m.e.r. worden doorlopen indien het voornemen betrekking heeft op een functiewijziging in natuur, recreatie of landbouw met een oppervlakte van 150

² In bovenstaande worden de afkortingen m.e.r. en MER gehanteerd. Wanneer wordt gesproken over de m.e.r., dan wordt hiermee de wettelijk voorgeschreven procedure bedoeld. Het MER (milieueffectrapport) is het document waarin het overzicht van milieueffecten wordt beschreven.

hectare of meer. Ook moet een beoordeling Besluit-m.e.r. worden uitgevoerd. Gelet op de omvang van de waterberging Diesdonk (139 ha) en de gedeeltelijke ligging daarvan binnen de EHS heeft het waterschap besloten om de procedure te volgen die onderdeel uitmaakt van het Besluit-m.e.r.

Besluit-m.e.r.

Ook is gekozen voor de procedure van Besluit-m.e.r. omdat deze meer ruimte biedt voor een zorgvuldige aanpak en meer gelegenheid biedt voor inspraak. Dit betekent dat ook aandacht wordt besteed aan de onderwerpen die voortvloeien uit de Plan-m.e.r. plicht: de maatschappelijke betekenis van de waterberging, de achtergrond van de locatiekeuze en de gevolgen van de waterberging voor functionele en fysieke relaties van het plangebied met zijn omgeving.

Hierna wordt geen onderscheid meer gemaakt tussen Plan en Project-m.e.r. Er wordt alleen nog maar gesproken over een milieueffectrapportage die inhoudelijk voldoet aan de vereisten van beide instrumenten. In bijlage 1 wordt een overzicht van de verschillende procedurele stappen geschetst en de samenhang met de besluitvorming over het voornemen die via een herziening van het bestemmingsplan verloopt.

Doel milieueffectrapportage

In het MER worden op een samenhangende, objectieve en systematische wijze de milieueffecten beschreven die naar verwachting zullen optreden als gevolg van de voorgenomen activiteit: de aanleg en de inrichting van de Waterberging Diesdonk. In het ontwerpproces van het inrichtingsplan worden voortdurend keuzes gemaakt die samenhangen met mogelijke gevolgen voor het milieu. Al deze onderwerpen in beeld brengen is niet mogelijk en ook niet nodig. In het MER wordt vooral aandacht besteed aan de bepalende en richtinggevende keuzes ten aanzien van de verschillende milieuaspecten (water, natuur, landschap, archeologie etc.).

De m.e.r. wordt uitgevoerd voor het nog te nemen besluit over de vastlegging van de waterberging in het bestemmingsplan buitengebied. Aangezien het plangebied op het grondgebied van drie gemeentes ligt - Asten, Deurne en Helmond - betreft het een planologische vastlegging in drie bestemmingsplannen. Het milieueffectrapport (MER) is in feite onderdeel van de toelichting op het bestemmingsplan. In bijlage 1 is de relatie tussen beide procedures - de m.e.r. en de totstandkoming van het bestemmingsplan - schematisch in de tijd weergegeven. De verschillende gemeenten zullende de eindproducten van deze procedures - het MER en het bestemmingsplan - in dezelfde periode of kort na elkaar ter inzage leggen.

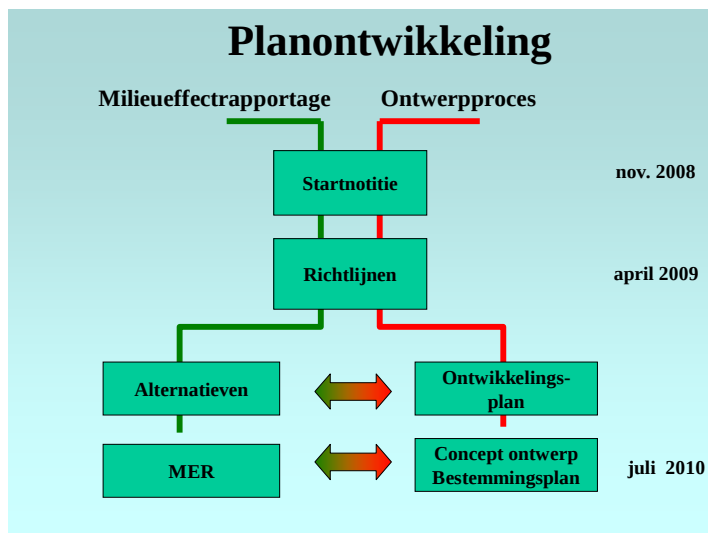
Fasering m.e.r.

De m.e.r.-procedure is gestart met de openbare bekendmaking van de Startnotitie Diesdonk in het 'Brabants Dagblad' op 19 november 2008. Op 27 januari 2009 is het Advies voor richtlijnen voor het milieueffectrapport Diesdonk door de Cie-m.e.r. uitgebracht. De definitieve richtlijnen zijn op:

- 21 april 2009 door de gemeenteraad van Helmond vastgesteld;
- 6 juli 2009 door de gemeenteraad van Asten;
- 7 juli 2009 door de gemeenteraad van Deurne.

Hierbij is zonder wijzigingen het advies van de Cie-m.e.r. overgenomen. In figuur 1.2 is het proces gevisualiseerd dat bij het totstandkomen van dit MER is gevolgd. Dit proces wordt hierna kort toegelicht.

Figuur 1.2. Planproces



Fase 1: Startnotitie

De Startnotitie m.e.r. is in oktober en november 2008 door de verschillende gemeenteraden besproken en op 19 november ter inzage gelegd. Tijdens de inspraakperiode is op 8 december 2008 de inhoud van de startnotitie gepresenteerd aan de bewoners van Asten, Helmond en Deurne.

Fase 2: Richtlijnen

Als onderdeel van de inspraakprocedure is de startnotitie voorgelegd aan de wettelijke adviseurs waaronder de ministeries van VROM en LNV, de provincie Noord-Brabant en waterschap Aa en Maas. Hun schriftelijk commentaar is samen met de inspraakreacties naar de Commissie voor de milieueffectrapportage (Cie-m.e.r.) gestuurd. Deze commissie van onafhankelijke deskundigen heeft mede op basis van de binnengekomen reacties het Advies voor de richtlijnen opgesteld.

De provincie Noord-Brabant is in deze periode opgetreden als coördinerend bevoegd gezag, dat wil zeggen de provincie heeft de gemeentes ondersteund bij het organiseren van de inspraak, het overleg met de Commissie voor de m.e.r. inzake het advies richtlijnen en het opstellen van de definitieve richtlijnen.

Fase 3: Opstellen milieueffectrapport (MER)

In het nu voorliggende MER zijn meerdere alternatieven voor de inrichting van Diesdonk uitgewerkt en met elkaar vergeleken. Het betreft achtereenvolgens:

- **Nulalternatief:**

De beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling daarvan gebaseerd op het thans geldende beleid;

- **Nulalternatief plus:**
In dit nulalternatief wordt ook rekening gehouden met mogelijkheid dat aan de oostzijde van het plangebied een bedrijventerrein van circa 100 hectare wordt gerealiseerd;
- **Alternatief landbouw:**
Handhaving huidig grondgebruik. Functionele herinrichting, ingrepen in het landschap minimaal. Ruimtebeslag 139 hectare;
- **Alternatief natuur:**
Het plangebied wordt volledig aan de landbouw onttrokken, inrichting conform uitgangspunten optimalisering functies natuur, landschap, cultuurhistorie en recreatie. Ruimtebeslag 139 hectare.
- **Alternatief berging plus:**
De stuwhoogte bij Stipdonk wordt op 21 meter ingesteld (in plaats van 20,5m). Ruimtebeslag 210 hectare;
- **Het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA)**
Het MMA vloeit voort uit de vergelijking van eerder genoemde alternatieven waarbij in eerste instantie wordt uitgegaan van de kansen en knelpunten die de verschillende aspecten in het studiegebied bieden op basis van aspectspecifieke doelstellingen. Waar mogelijk worden aanvullend voorstellen gedaan om negatieve effecten te mitigeren dan wel te compenseren.

Fase 4: Toetsingsadvies

Het MER wordt ter “aanvaarding” voorgelegd aan de gemeenteraad. Deze moet als bevoegd gezag beoordelen of de inhoud ervan voldoende informatie biedt om een besluit te kunnen nemen over het bestemmingsplan waarin de functie van waterberging wordt vastgelegd.

Toetsing door provincie Noord-Brabant

Om het proces van aanvaarding te bevorderen heeft de m.e.r. coördinator van de provincie Noord-Brabant de inhoud van het MER getoetst aan de eerder opgestelde richtlijnen (zie fase 2). Op basis van de uitgevoerde toetsing heeft de provincie het volgende geconcludeerd:

- o De inhoud van het MER voldoet aan de wettelijke vereisten (Hst 7 Wet milieubeheer);
- o De inhoud van het MER voldoet aan de vastgestelde Richtlijnen;
- o De technische inhoud van het MER is door interne provinciale specialisten beoordeeld per milieuaspect en compleet en zuiver bevonden.

Naar mening van de provincie is het MER van voldoende kwaliteit en kan het ter inzage worden gelegd.

Nadat het MER is aanvaard, start de fase van inspraak en toetsing. Alle belanghebbenden en betrokkenen kunnen zich uitspreken over de kwaliteit van het MER. De provincie Noord-Brabant maakt via de media bekend dat het MER is aanvaard en stelt insprekers gedurende zes weken in de gelegenheid hun zienswijze op te stellen over de inhoud van het MER. In deze periode worden ook weer de wettelijke adviseurs benaderd om hun reactie kenbaar te maken.

De Cie-m.e.r. krijgt vervolgens nog een aantal weken (maximaal vijf) om het MER te toetsen aan de richtlijnen van het bevoegd gezag. Ten behoeve van haar

Toetsingsadvies maakt de commissie onder meer gebruik van de binnengekomen zienswijzen van insprekers en het advies van de wettelijke adviseurs.

1.4 Watertoets

Waterschap Aa en Maas is naast initiatiefnemer van het voornemen ook als adviseur betrokken bij de totstandkoming van het bestemmingsplan. Via de wettelijk voorgeschreven watertoets (Besluit Ruimtelijke Ordening) wordt de inhoud van het bestemmingsplan getoetst aan het regionale oppervlaktewaterbeleid en het daaruit voortvloeiende programma. Wat betreft het grondwaterbeheer adviseert de provincie. Het waterschap coördineert de advisering (werkafspraken watertoets in Brabant).

Bij de advisering worden in ieder geval de volgende uitgangspunten in acht genomen:

- Water als kans (voor de ontwikkeling van functies);
- Waterschapsbelangen zoals de ruimteclaims voor waterberging, EVZ-ontwikkeling, beekherstel, waterkeringen en dergelijke;
- Verbetering waterkwaliteit;
- Meervoudig ruimtegebruik.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de nut en noodzaak van de voorgestelde waterberging. Hierbij worden meerdere onderwerpen belicht zoals de bijdrage van waterberging Diesdonk aan de bescherming tegen overstroming, het planproces dat heeft geleid tot de aanwijzing van Diesdonk en de hoofd- en nevendoelen van de waterberging.

In hoofdstuk 3 wordt de voorgenomen activiteit beschreven. Hierbij geldt als uitgangspunt dat de vigerende bestemmingen waar mogelijk behouden blijven.

Om de effecten van de voorgenomen activiteit te kunnen beoordelen is het gebruikelijk om in het MER ook aandacht te besteden aan de referentiesituatie, het zogenaamde nulalternatief. Dit is een beschrijving van de huidige toestand van het milieu in en rond Diesdonk en de verwachte ontwikkeling daarvan bij uitvoering van het vigerende beleid (zie hoofdstuk 4).

De beoogde ontwikkeling zoals beschreven in hoofdstuk 3 wordt in het MER vergeleken met alternatieve ontwikkelingen. Onder meer wordt nagegaan wat de consequenties zijn van een capaciteitsverdubbeling van de waterberging. Ook wordt stilgestaan bij de ontwikkeling van nevenfuncties zoals natuur en recreatie. In hoofdstuk 5 worden de in beschouwing genomen alternatieven en varianten gedefinieerd.

In hoofdstuk 6 worden de effecten per alternatief toegelicht en vergeleken met het nulalternatief.

In hoofdstuk 7 worden de alternatieven en varianten onderling vergeleken en beoordeeld. Ook wordt in dit hoofdstuk aandacht besteed aan het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA).

Tenslotte volgt in hoofdstuk 8 een overzicht van leemten in kennis en een aanzet voor het evaluatieprogramma na inrichting van het gebied.

2 DOEL, ACHTERGROND EN MOTIVATIE WATERBERGING DIESDONK

Doordat de neerslag in de toekomst grotere extremen gaat vertonen, worden plannen gemaakt om beken en watergangen zo in te richten dat wateroverlast wordt voorkomen of ingeperkt. Dit is extra belangrijk in periodes waarin de waterafvoer van de Aa bij 's-Hertogenbosch stagneert door een hoge waterstand in de Maas. De kans op schade door wateroverlast neemt naar verwachting toe, met name in stedelijke gebieden als Helmond, Veghel en 's-Hertogenbosch. De oplossingen liggen in het landelijk gebied.

Waterschap Aa en Maas wil op het punt waar de Astense Aa uitmondt in de Aa, ten westen en noordwesten van Diesdonk een waterberging realiseren. Alvorens wordt ingegaan op de inhoud van dit voornemen (hoofdstuk 3) en wijze waarop de milieueffecten van de voorgenomen activiteit worden beschreven en beoordeeld (hoofdstuk 5), wordt in dit hoofdstuk antwoord gegeven op de volgende vragen:

1. Waarom waterberging?
2. Welke maatregelen op korte en lange termijn?
3. Waarom is gekozen voor de locatie Diesdonk?
4. Hoe groot is de bijdrage van Diesdonk?

In onderstaande paragrafen worden deze vragen beantwoord. Tenslotte wordt ook ingegaan op de doeleinden van waterberging Diesdonk en mogelijke nevenendoelen waarover in feite nog een besluit moet worden genomen.

2.1 De noodzaak van waterberging

Beleid provincie Noord-Brabant

In de afgelopen jaren zijn er steeds duidelijkere signalen gekomen dat het klimaat verandert en dat maatregelen nodig zijn om de nadelige gevolgen hiervan te beperken. Hoewel klimaatverandering een breed scala aan effecten tot gevolg heeft, zijn voor het waterbeleid en -beheer de veranderingen in de hoeveelheden water veruit het meest ingrijpend. Op basis van recente klimaatscenario's van het KNMI heeft de provincie Noord-Brabant een verkenning laten uitvoeren naar de verwachte veranderingen (Klimaat-effectschetsboek Noord-Brabant, 2008).

Op basis van de resultaten van bovengenoemde studie hanteert de provincie onder meer de volgende uitgangspunten voor de planperiode 2010-2015:

- De gevolgen van klimaatverandering leiden in de toekomst tot meer extreme watertekorten of juist tot wateroverlast;
- De provincie geeft de voorkeur aan robuuste maatregelen; hiermee worden de watersystemen beter voorbereid op de toekomst, kan aansluiting worden gezocht bij andere beleidsdoelen (zoals natuur, recreatie, landschap) en is minder vaak sprake van noodzakelijke aanpassingen aan het systeem.

Gegeven de onzekerheden over de verwachte ontwikkelingen in de verre toekomst (2050) kiest de provincie vooral voor versterking van de al in gang gezette beleidslijnen. Onder meer houdt dit in dat de zogenaamde geen-spijt-maatregelen worden gerealiseerd. Verder moet aanvullend onderzoek uitwijzen welke reeks van aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn (Noord-Brabant, 2009)³.

³ Provincie Noord-Brabant 2009. Ontwerp Provinciaal Waterplan Noord-Brabant 2010-2015. Plantekst.

Voor de regionale watersystemen wordt uitgegaan van de reeds berekende wateropgaven gekoppeld aan het middenscenario 2050 (afgesproken in het Nationaal Bestuursakkoord Water 2003). Waar mogelijk - ruimtelijk en financieel - worden de maatregelen extra robuust uitgevoerd in het licht van het omgaan met de onzekerheden en extremen van de KNMI-klimaatscenario's.

Het beleid voor het bestrijden van wateroverlast is gestoeld op de drie belangrijke uitgangspunten van het 'Waterbeleid in de 21e eeuw', te weten:

- Anticiperen op verwachte ontwikkelingen in plaats van reageren op een feitelijke situatie;
- Niet afwentelen van waterhuishoudkundige problemen, waarbij de trits 'vasthouden, bergen, afvoeren' als uitgangspunt geldt. Deze strategie houdt in:
 1. Het teveel aan water (tijdelijk of permanent) wordt zoveel mogelijk bovenstrooms vasthouden in de bodem en in het oppervlaktewater (de haarvaten van het watersysteem);
 2. Zo nodig het water tijdelijk bergen in retentiegebieden langs de waterlopen, maar voor deze berging is uiteraard ruimte nodig;
 3. Pas als de voorgaande punten te weinig opleveren het water afvoeren naar elders;
- Naast technische maatregelen ook meer ruimte voor water creëren.

Strategie en normering

De provincie hanteert de volgende strategie waar het gaat om de wateroverlast in regionale systemen:

- De wateroverlast in de regionale watersystemen is in 2015 aangepakt waarbij de trits 'vasthouden, bergen en afvoeren' als uitgangspunt geldt (zie hiervoor);
- De waterschappen brengen in beeld welke maatregelen en welk ruimtebeslag nodig is voor het op orde houden van het systeem tot 2050/2100, rekening houdend met de recente inzichten over de klimaatontwikkeling;
- Vanuit een integrale benadering moeten de maatregelen tegen overlast bij voorkeur samengaan met maatregelen tegen droogte;
- De inrichtingsmaatregelen tegen wateroverlast moeten in overeenstemming zijn met maatregelen in het kader van de Kaderrichtlijn Water, zoals hermeandering van beken en meer ruimte voor oeverbegroeiing. Bij de keuze van maatregelen wordt tevens rekening gehouden met de watervereisten van Natura2000-gebieden, de natuurdoelen voor de EHS en de verdroging in TOP-gebieden⁴.

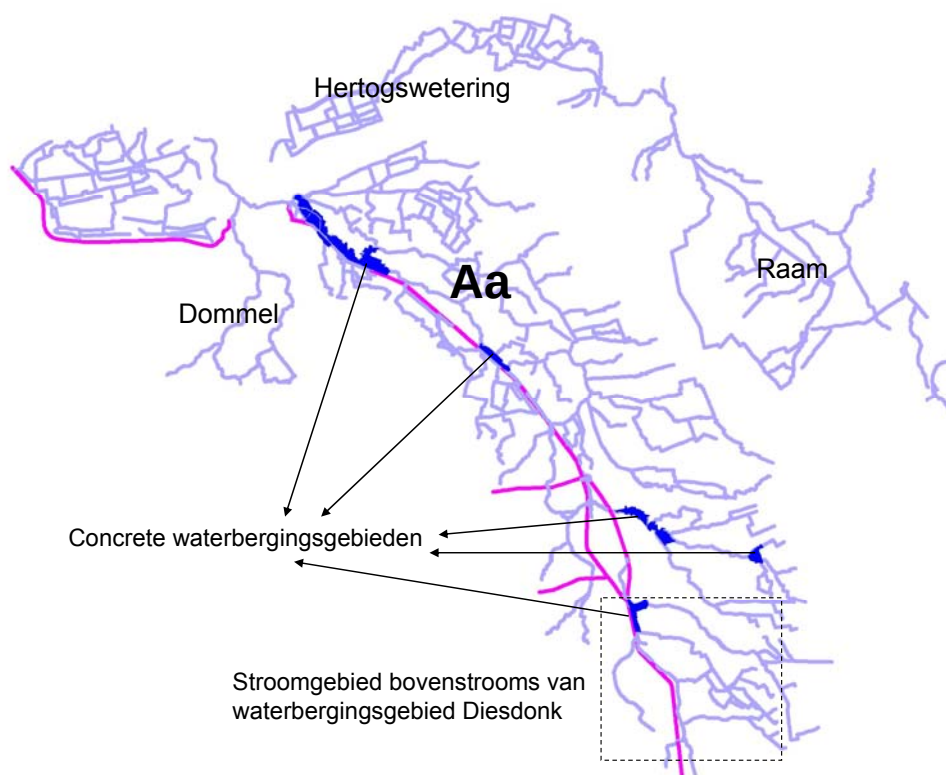
2.2 Maatregelen op korte en lange termijn

In het Reconstructieplan De Peel (2005) zijn meerdere gebieden voor waterberging geselecteerd. Het betreft gebieden die in de huidige situatie minimaal eens in de twintig jaar overstromen. De geschiktheid van deze terreinen is echter ook afhankelijk van de huidige functie. Zo zijn gebieden met een hoge actuele natuurwaarde vaak vrij kwetsbaar voor waterberging.

⁴ Dit is een lijst waarop de meest verdroginggevoelige natuurgebieden staan vermeld waarvan de waterhuishouding voor 2015 moet zijn hersteld. Voor Noord-Brabant zijn alle Natte natuurplekjes opgenomen op de TOP-lijst.

In het Reconstructieplan zijn vijf zogenaamde “no-regret”-locaties aangewezen. Het gaat in dit geval om de volgende gebieden: Diesdonk, Bakelse Beemden/Groene Peelvallei⁵ en Deurne-oost (het Riet), Dynamisch Beekdal en Masterplan Veghel. Deze locaties waarvan de geschiktheid voor waterberging evident is, zijn in het Reconstructieplan opgenomen als “in te richten waterbergingsgebied” (zie figuur 2.1). De inzet van waterbergingsgebieden heeft effecten op maximale oppervlaktewaterstanden, het afvoerpatroon en inundaties in het beheersgebied. Het waterschap Aa en Maas zoekt in deze waterbergingsgebieden naar mogelijkheden voor een maximale waterberging. De realisatie van de concrete waterbergingsgebieden is een eerste stap in het oplossen van knelpunten in het watersysteem. Voor 2015 zijn nog meer maatregelen nodig om het watersysteem goed te laten functioneren.

Figuur 2.1. Aangewezen waterbergingsgebieden in het stroomgebied van de Aa (Rijkswaterstaat, dir. Noord-Brabant 2000)⁶



Diesdonk

De waterberging Diesdonk ligt op het punt waar de Astense Aa en de Aa ten zuiden van Helmond bij elkaar komen. Het gebied Diesdonk is een van nature laaggelegen verzamelpunt voor water. Zonder voorzieningen overstroomt Diesdonk als één van de eerste gebieden binnen het beheergebied van waterschap Aa en Maas. Deze locatie is daarmee een logische plek voor waterberging.

⁵ Voorheen ook aangeduid als het gebied “Dierdonk”.

⁶ Rijkswaterstaat, directie Noord-Brabant, 2000. Visie op de ecologische functie van de Rijkskanalen in Noord-Brabant, November 2000.

Binnen Helmond liggen de potentiële knelpunten in de waterafvoer bij enkele kassen en enkele bedrijven aan de zuidzijde van deze gemeente net beneden Diesdonk.

Benedenstrooms van Helmond is de afvoercapaciteit beperkt. De waterafvoer via de Zuid-Willemsvaart is aan een maximum gebonden. Al het overige water moet via het benedenstrooms gelegen deel van de Aa worden afgevoerd. Bij grote afvoeren leidt dit tot problemen bij de kassen bij Beek en Donk, in het landbouwgebied tussen Boerdonk en Gemert en in het stedelijk gebied van Veghel. De waterberging in Diesdonk moet er toe bijdragen dat die problemen minder vaak optreden.

Om de hiervoor genoemde problemen te kunnen oplossen, ligt bovenstrooms van Helmond een wateropgave van 5 en 10 miljoen m³ (Royal Haskoning 2008)⁷. Hierbij is uitgegaan van extreme afvoersituatie: een afvoergolf met een herhalingstijd van 100 jaren (afgeleid bij klimaatscenario 2050 G). Verder is als randvoorwaarde aangenomen dat over de Zuid-Willemsvaart een maximale afvoer van 18 m³/s mogelijk is (zie kader, pagina 13).

In Diesdonk wordt een substantieel deel van de benodigde capaciteit ingevuld namelijk circa 1 miljoen m³. In Bakelse Beemden en Groene Peelvallei wordt ruimte geboden aan ongeveer 0,4 miljoen m³. Het merendeel van de totale opgave wordt gerealiseerd door aanpassingen in het waterbeheer zoals het langer vasthouden van regenwater in bovenstrooms gelegen gebieden (herstel sponswerking), beekherstel (verruiming van het doorstroomprofiel zowel langs de Aa, de Kleine Aa als de Astense Aa) en het verder optimaliseren van de waterafvoer op de Zuid-Willemsvaart en de Aa. Tenslotte wordt ook de mogelijkheid opengehouden dat over enige tijd nog enkele aanvullende waterberginglocaties moeten worden ontwikkeld. Hierbij wordt uitgegaan van de reeds aangewezen reserveringsgebieden in het Reconstructieplan De Peel (provincie Noord-Brabant 2006)

2.3 Locatiekeuze

Voor de locatie van waterberging Diesdonk heeft het waterschap Aa en Maas in samenspraak met de gemeenten Helmond en Asten binnen het stroomgebied van de Aa nog enkele locatiealternatieven verkend. Hierbij is uitgegaan van een waterbergingsopgave van ca. 1 miljoen m³ voor het stroomgebied van de Aa bovenstrooms van Helmond. De volgende drie modellen (alternatieven) zijn met elkaar vergeleken (zie figuur 2.2):

- Model Omleiding Beek;
- Model Berging Bovenstrooms (met Diesdonk als deellocatie A);
- Model Willemsbeek.

Het model Willemsbeek gaat uit van het idee om de Oude Zuid-Willemsvaart ter hoogte van Helmond onderdeel van een nieuwe “beek” te maken: de Willemsbeek. Het brede kanaal dient als bergingslocatie, de oeverzones bieden ruimte aan natte natuur en stedelijke ontwikkeling. Het model Berging Bovenstrooms gaat uit van meerdere locaties in het beekdal van de Aa. Diesdonk is hier één van. In het model Omleiding Beek wordt een nieuwe waterverbinding gemaakt tussen de Astense Aa en de Oude Aa, ten oosten

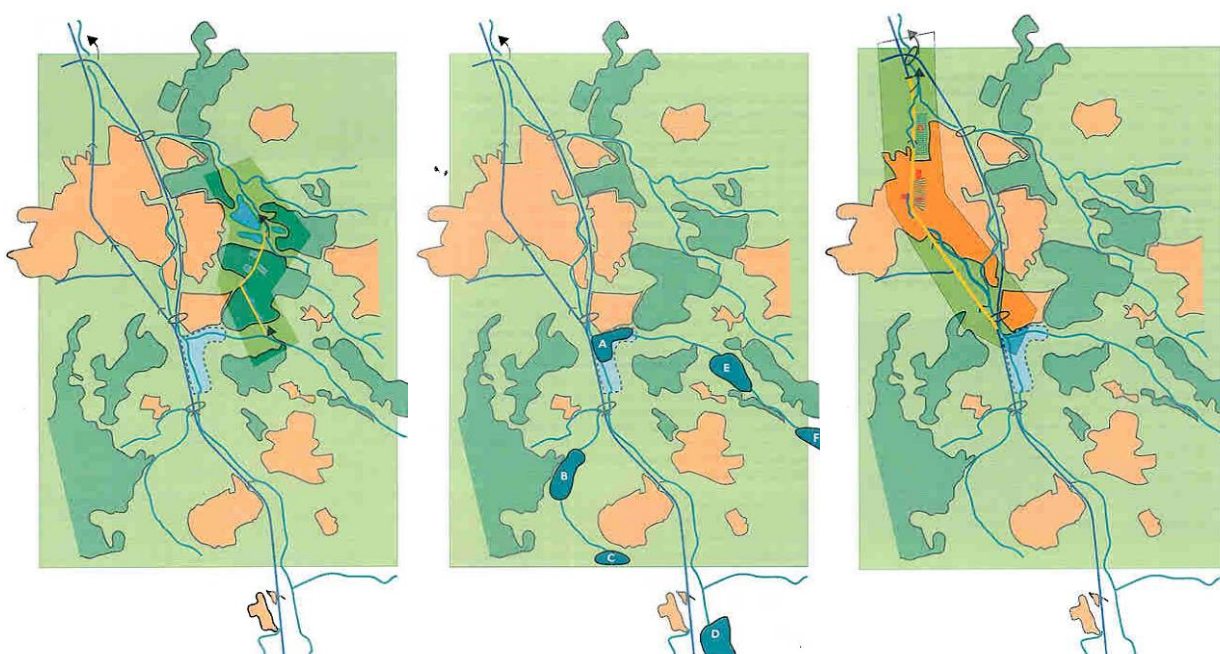
⁷ Royal Haskoning, 2008. Onderbouwing van de nut en noodzaak van de waterbergingsgebieden Diesdonk en Dierdonk, juli 2008. Waterschap Aa en Maas.

van Helmond. Bij een hoge waterafvoer wordt het water omgeleid. Het is een aaneenschakeling van brede sloten en plassen.

Alle in beschouwing genomen locaties zijn kwelgebieden: laag gelegen en over het algemeen nu al vrij nat. Bij de onderlinge vergelijking zijn de volgende criteria gebruikt:

- Elke waterberging moet bijdragen aan de ontwikkeling van het ecologisch streefbeeld voor de betreffende waterloop(lopen).
- Gezien de grote druk op de ruimte in Nederland is een efficiënte waterberging gewenst.
- Er moet sprake zijn van een duurzame oplossing die geen hoge beheersinspanning vereist.

Figuur 2.2. Van links naar rechts: Model Omleiding Beek, Model Berging Bovenstrooms en Model Willemsbeek



Conclusies

Het model Willemsbeek heeft een te gering oplossend vermogen. Er is te weinig ruimte voor de berging van regionaal water omdat een deel van de mogelijke capaciteit in de toekomst nodig zal zijn voor opvang van stedelijk water. Verder moet rekening worden gehouden met hoge ontwikkelingskosten en een complex beheersysteem. Er zijn echter ook grote voordelen. Het is een duurzame oplossing en er is ruimte voor integratie van meerdere functies (waterberging, stedenbouw en natuur).

In het model Berging Bovenstrooms ligt voldoende ruimte voor de gestelde bergingsopgave. Spreiding van de opgave betekent dat de overstromingsfrequentie afneemt en er meer kansen ontstaan voor meekoppeling met andere functies. De verschillende oplossingen kunnen meeliften op andere investeringen en ingrepen in het watersysteem. Groot nadeel is echter dat door de spreiding relatief veel oppervlakte nodig is om de vereiste waterberging te kunnen garanderen. Het beheer is vrij complex en het onderhoud is relatief kostbaar.

Het model Omleiding is als weinig duurzaam beoordeeld. Feitelijk is sprake van afwenteling. Het probleem van waterberging wordt naar een ander deel van de Aa verplaatst. Verder moet voor de aanleg van de verbinding een hoge waterscheiding van circa drie meter worden doorsneden. Dit heeft onder meer tot gevolg dat op de doorsneden hoger gelegen terreinen verdroging optreedt met consequenties voor de daar gelegen ecologische hoofdstructuur.

Van de drie in beschouwing genomen modellen voldoet alleen het model Berging Bovenstrooms aan de gestelde wateropgave. De nadelen van spreiding zijn echter groot gelet op de effectieve inzet van ruimte. Door de berging op één plek te concentreren, op de locatie waar de noodzaak ook het hoogst is, namelijk bij de samenloop van de Aa en de Astense Aa, worden de hiervoor genoemde nadelen ondervangen.

Diesdonk is niet alleen vanwege de locatie in het watersysteem de meest geschikte locatie. Diesdonk ondervindt in de huidige situatie al regelmatig hinder van wateroverlast. De natuurwaarde van het plangebied is matig ontwikkeld. Door kleine ingrepen in het landschap kan een afdoende waterberging worden gerealiseerd binnen een relatief kleine ruimte. Het beheer is eenvoudig en goed te sturen.

2.4 Waarom minimaal 1 miljoen m³ water?

De afvoergolf van 1998 leidde tot ernstige waterproblemen in het beheersgebied van waterschap Aa en Maas. De dijken langs de Zuid-Willemsvaart hielden het net en ook in Veghel traden problemen op. In november 1998 zijn de afspraken uit het WATAK (zie kader) niet gehandhaafd. Als de afspraken toen wel zouden zijn gevolgd, zouden er in het stedelijk gebied van Veghel overstromingen zijn opgetreden.

In 2004 is de behoefte aan waterberging tot 2015 binnen het reconstructiegebied De Peel door het waterschap geraamd op 1.465 hectare. In het Reconstructieplan De Peel (2005) is deze raming gebruikt om verschillende zoeklocaties aan te wijzen: over het algemeen laag gelegen gebieden met weinig economisch kwetsbare functies. Diesdonk is hier één van. In het Reconstructieplan is voor de beoogde waterberging bij Diesdonk een ruimte van 139 ha begrensd.

Vijf jaar geleden heeft het waterschap de aanname gedaan dat in dit gebied minimaal 460.000 m³ kan worden geborgen waarbij is uitgegaan van een gemiddelde waterschijf van 0,4 m. De ruimte die het reliëf biedt, is hier niet in meegenomen. Een herberekening op basis van hoogtelijnen levert een aanzienlijk groter volume op, namelijk 600.000 m³. Het waterschap streeft met het oog op efficiënt ruimtegebruik naar een hogere bergingscapaciteit. Binnen de contour van het Reconstructieplan is dit alleen mogelijk door de aanleg van kades en/of aanpassing van het beekdalreliëf. Hiermee kan de afbakening van het inundatiegebied sterk worden geoptimaliseerd waardoor het bergingsvolume met ongeveer een factor 2 toeneemt tot 1.000.000 m³.

Kritieke factor

Na stuw Stipdonk stroomt de Aa via een sifon onder de Zuid-Willemsvaart door, voert verder naar het noorden en mondt vervolgens ter hoogte van de Vossenbeemd uit in dit kanaal (zie figuur 2.3). Nog verder naar het noorden bij de stuw de Schabbert wordt deze waterhoeveelheid weer teruggevoerd naar de benedenloop van de Aa. De

watervdeling op dit punt is de kritieke factor in de noodzaak van waterberging bij Diesdonk.

Het WATAK

Het Waterakkoord Midden-Limburgse en Noord-Brabantse kanalen (WATAK) is een overeenkomst op grond van de Wet op de Waterhuishouding (1989) waarin de water aan- en afvoer vanuit Rijkswater naar regionale wateren in Midden-Limburg en Noord-Brabant wordt geregeld. Dit akkoord is in 1994 gesloten met de betrokken waterschappen en geldt voor afvoersituaties die eens in de tien jaar of vaker voorkomen.

In het WATAK wordt de waterhuishouding nabij Helmond vastgesteld. Het water van de Aa wordt bij het inlaatwerk Vossenbeemd op de Zuid-Willemsvaart geleid. Ook de Bakelse Aa mondt uit op de Zuid- Willemsvaart. Het water stroomt vervolgens via de Zuid-Willemsvaart langs de bebouwde kom van Helmond, waarbij water bij de aflatwerken "RWZI Helmond" (met een maximum van 1.5 m³/s) en "De Schabbert" weer kan worden teruggevoerd naar de Aa.

Indien benedenstrooms van "De Schabbert" het peil van de Aa boven 13,70 m + NAP uitstijgt, wordt via spuiwerken op de Zuid-Willemsvaart extra water afgezet, met een maximum van 18 m³/s. Indien deze capaciteit onvoldoende is, wordt de afvoer op de Aa verhoogd. Deze situatie leidt bij extreme piekafvoeren tot wateroverlast bij onder andere Veghel. Dit heeft zich bijvoorbeeld in 1998 voorgedaan.

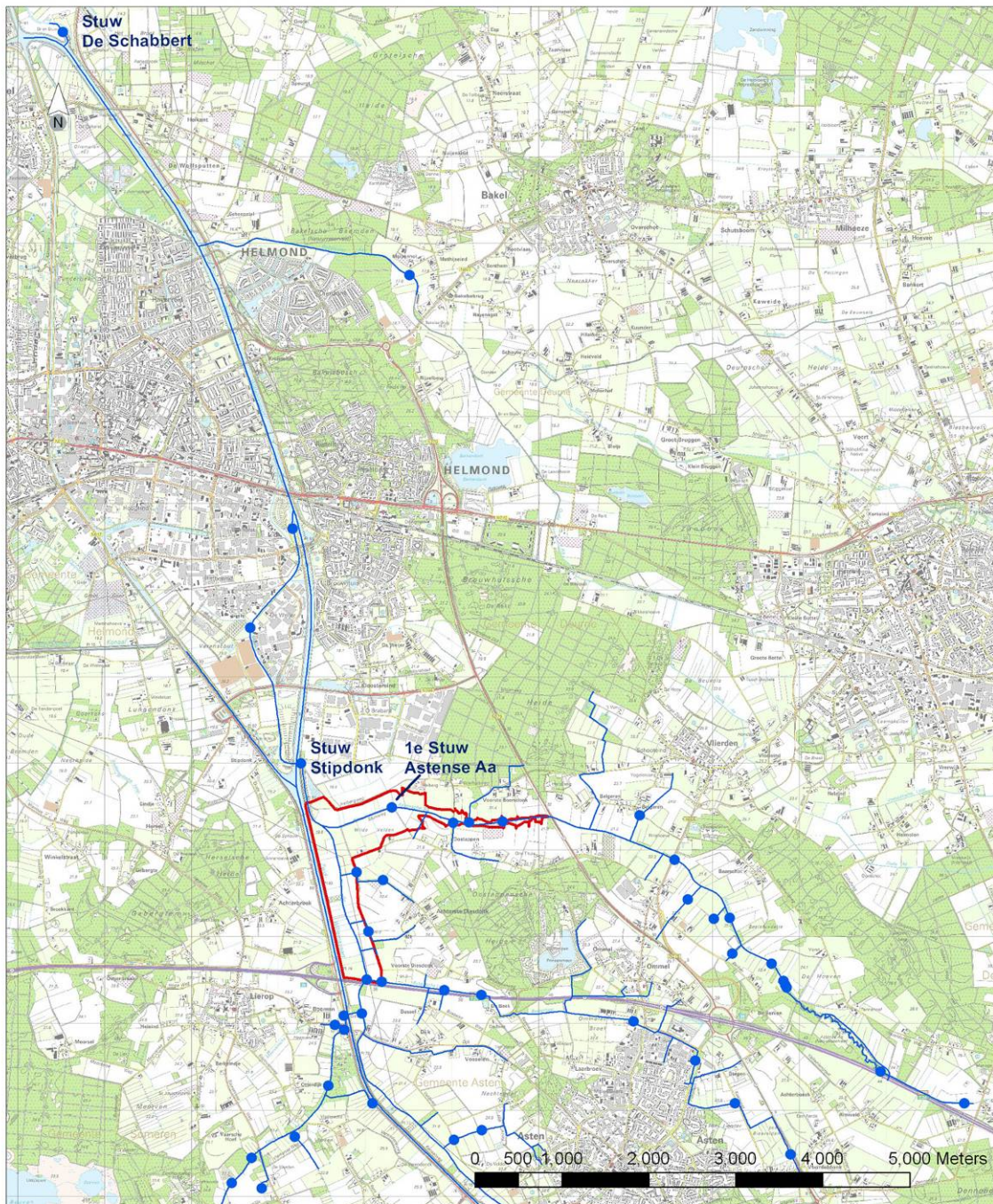
Doordat bij Helmond de Aa over een lengte van 6 km samenvalt met de Zuid-Willemsvaart bestaat daar een vrij complexe waterhuishoudkundige beheersituatie. Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor het beheer van de Zuid-Willemsvaart en het waterschap Aa en Maas voor het stroomgebied van de Aa. Deze waterbalans heeft als principe: "het water dat vanuit de Aa aan de Rijkskanalen wordt toegevoegd, moet ook weer terug worden gegeven" (Waterschap Aa en Maas 1998)⁸.

De inrichting van de waterbergingsgebieden Diesdonk en Bakelse Beemden/Groene Peelvallei is erop gericht om bij piekafvoeren de doorvoer over de Schabbert te limiteren. Als de afvoer over deze stuw naar het benedenstrooms gelegen deel van de Aa groter is dan 14 m³/s, ontstaan daar hoogwaterproblemen⁹.

⁸ Waterschap Aa en Maas, 1998. Waterbalans Helmond (interne notitie)

⁹ Net benedenstrooms van de Schabbert ligt bij Beek en Donk, een kassencomplex langs de Aa. Op dit moment kan er ongeveer 14 m³/s door de Aa zonder dat sprake is van een verhoogd risico op inundatie. Bij deze afvoersituatie staat het waterpeil nog circa 10 cm onder de oever (13,9 m + NAP).

Figuur 2.3. Het afvoersysteem beneden Diesdonk



Watersysteem rondom waterberging Diesdonk

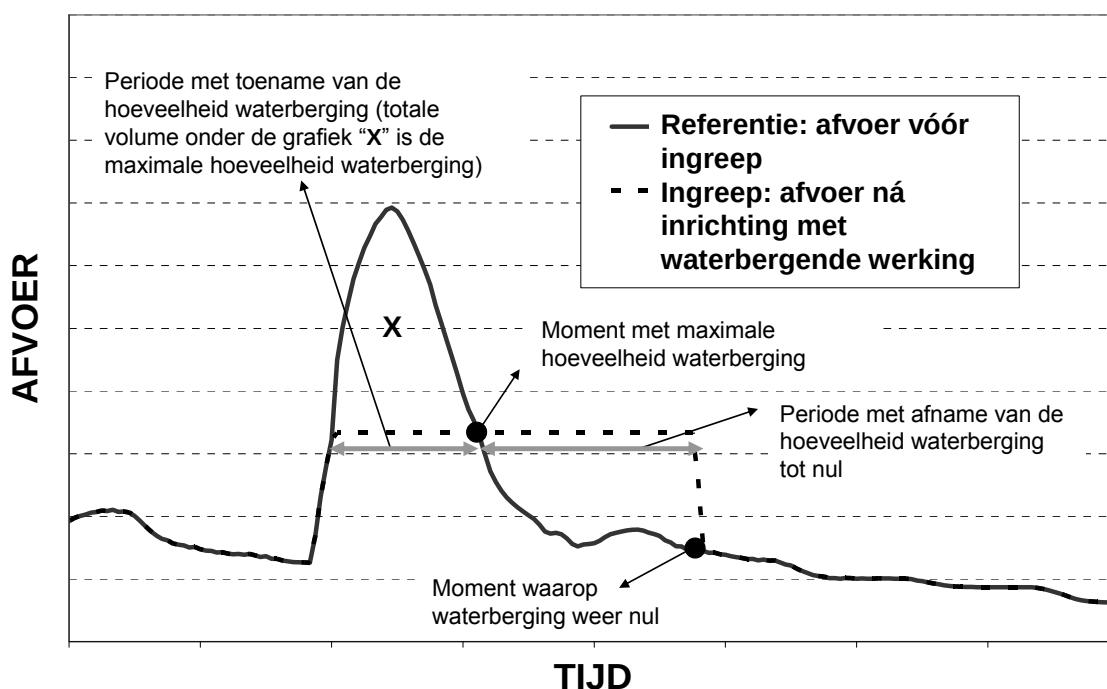
- Begrenzing plangebied
- Waterlopen
- Stuwen

Definitie waterberging

Met “waterberging” wordt in deze studie de *hoeveelheid water* bedoeld die – bij een veranderde inrichting (ingreep) van een plangebied – bij afvoergolven wordt *geborgen ten opzichte van* de situatie zonder ingreep (vaak referentie genoemd). Waterberging is dus niet gelijk aan “water op maaiveld” (inundatie). Het kan zo zijn dat er al inundatie optreedt in een situatie zonder ingreep en dat bij een veranderde inrichting van een gebied de inundatie toeneemt. Verder: de “hoeveelheid waterberging” na ingreep is niet constant. In een waterbergingsgebied vindt bij lage en gemiddelde afvoeren geen waterberging plaats (ten opzichte van situatie zonder ingreep). De hoeveelheid waterberging neemt toe gedurende een afvoergolf.

Dit is een gevolg van de ingreep: de inrichting van het gebied is zodanig gekozen, dat er een waterbergende werking ontstaat. Waterberging neemt toe tot een maximale hoeveelheid. Wanneer de afvoergolf afneemt, neemt de hoeveelheid waterberging (ten opzichte van de situatie zonder ingreep) ook af. Dit geschiedt tot het moment waarop er geen water meer geborgen is. Dan is de hoeveelheid waterberging weer nul. Bovenstaande beschrijving wordt verduidelijkt met een figuur waarin de “maximale hoeveelheid waterberging” wordt getoond (figuur 1).

Figuur 2.4. De definitie van de “maximale hoeveelheid waterberging”



Om het belang van waterberging in Diesdonk te onderbouwen, zijn enkele hydraulische berekeningen uitgevoerd waarbij de volgende uitgangspunten zijn gehanteerd (Royal Haskoning 2008)¹⁰:

- Het peil op de Aa waarop benedenstrooms van de Schabbert wordt gestuurd, is 13.7 m+NAP (zie figuur 2.3);
- In deze situatie wordt een deel van het debiet met een maximum van 18 m³/s via de Zuid-Willemsvaart naar Den Bosch afgevoerd;
- De capaciteit om water af te voeren over het Wilhelminakanaal (Sluis IV) is nul;

¹⁰ Royal Haskoning, 2008. Onderbouwing nut en noodzaak waterbergingsgebieden Diesdonk en Dierdonk. Waterschap Aa en Maas 2008.

- De afvoercapaciteit bij de Schabbert is gemaximeerd op 32 m³/s (18 + 14). Dit is de totale hoeveelheid "Aa-water" (via Diesdonk en Bakelse Beemden/Groene Peelvallei) die op het kanaal kan worden afgezet. Bij deze afvoer treden er geen problemen op;
- Technisch gezien zijn er geen belemmeringen om bij de Schabbert hogere afvoeren op de Aa af te zetten.

Conclusies

Door de inzet van de waterbergingsgebieden Bakelse Beemden/Groene Peelvallei en Diesdonk kan het waterschap in een afvoersituatie gelijk aan T=10¹¹ volledig voldoen aan de eisen die voortkomen uit het waterakkoord (WATAK, zie bovenstaand kader). Bij hogere afvoeren treden echter nog steeds problemen op.

Bij hogere afvoergolven (T=10 of hoger) is de inzet van beide gebieden noodzakelijk. Bij hoogfrequente afvoergolven (de kleinere, vaker voorkomende afvoergolven) is een afweging tussen beide gebieden mogelijk. Ofwel in deze situaties is slechts een deel van de gezamenlijke bergingscapaciteit noodzakelijk en kan worden overwogen om een gebied wel of niet of slechts gedeeltelijk in te zetten.

Het moment waarop de bergingscapaciteit wordt ingezet is cruciaal voor de effectiviteit daarvan (verlaging van de waterstand in kritieke situaties). Vooral de afstemming tussen de verschillende bergingslocaties binnen het stroomgebied speelt hierin een belangrijke rol. Dit laatste is nog onderwerp van studie en wordt de komende jaren nader uitgewerkt.

In 2009 zijn in de Waterverordening Noord-Brabant de werknormen voor het beschermingsregime tegen overstroming vastgelegd (zie tabel 2.1). Hierin is ook opgenomen waar en onder welke omstandigheden hiervan mag worden afgeweken.

Tabel 2.1. Werknormen

Grondgebruiktype	Maaiveldcriterium	Basis werk criterium [1/jr]
Grasland	5 %	1/10
Akkerbouw	1 %	1/25
Hoogwaardige land- en tuinbouw	1 %	1/50
Glastuinbouw	1 %	1/50
Bebouwd gebied	0 %	1/100

Bij zeer hoge afvoergolven (T=50, en hoger) leveren beide bergingsgebieden tezamen te weinig capaciteit om benedenstrooms van de Schabbert aan de hiervoor genoemde veiligheidsnormen te kunnen voldoen. Om dit te kunnen bereiken zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk (zie 2.2).

¹¹ Met de herhalingstijd T=10 wordt een bepaalde hoeveelheid neerslag per tijdseenheid gedefinieerd die statistisch gezien 1x per tien jaar (terugkeertijd) optreedt.

2.5 (Neven)doelen waterberging Diesdonk

De herinrichting van het plangebied bij Diesdonk heeft als hoofddoel om ruimte te reserveren voor waterberging op momenten dat sprake is van een verhoogde waterafvoer. Er wordt gestreefd naar een bergingscapaciteit van ongeveer 1 miljoen m³. In het kader van deze ontwikkeling worden ook de ontwikkelingsmogelijkheden van andere functies onderzocht: landbouw, natuur en recreatie.

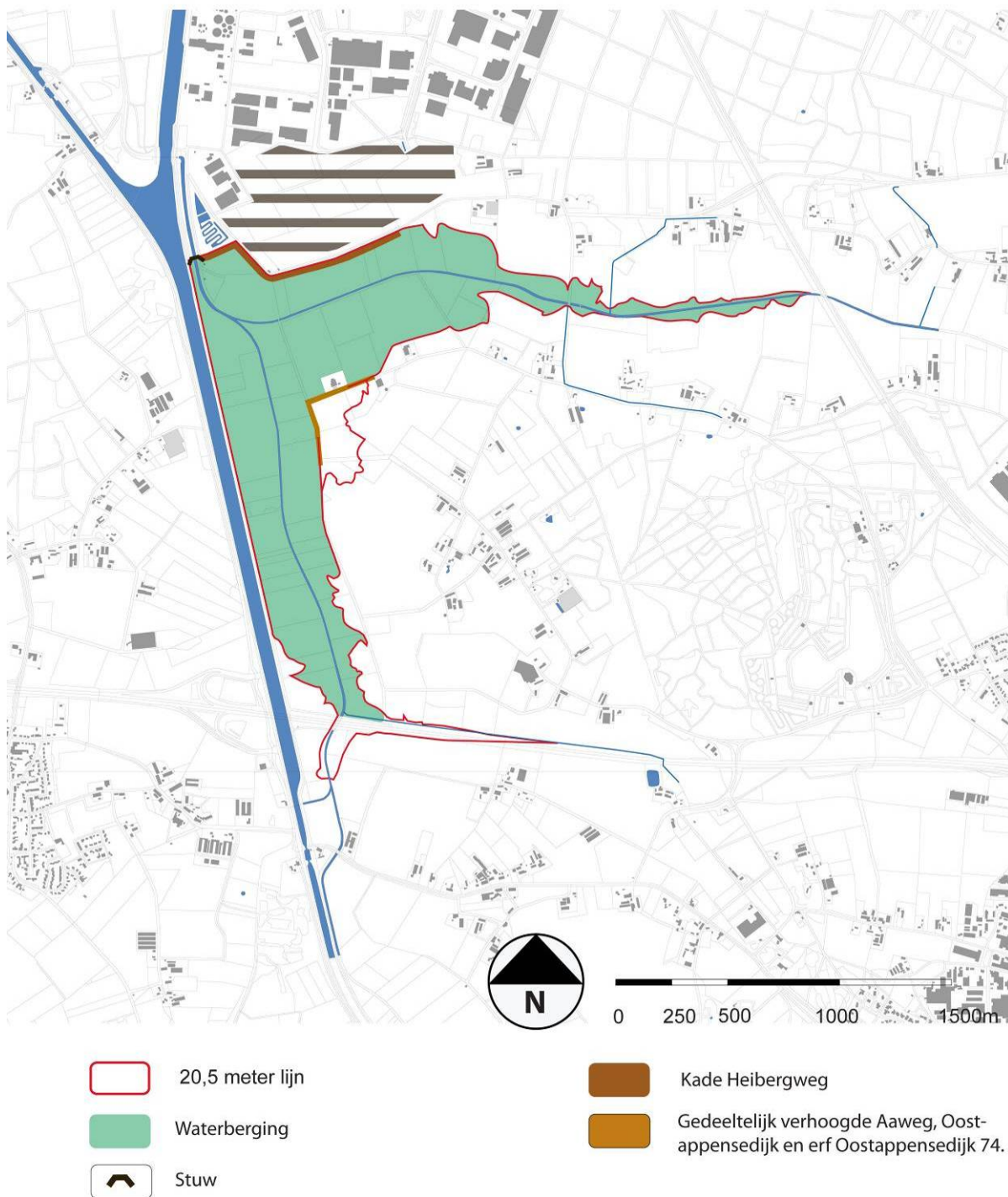
Landbouw vormt op dit moment de hoofdfunctie binnen het plangebied. In dit MER wordt nagegaan in hoeverre deze functie kan blijven voortbestaan met waterberging als nevenfunctie.

Binnen het plangebied liggen meerdere natuurdoelen die naar verwachting op korte termijn worden gerealiseerd. Het betreft de realisatie van de beekherstelprogramma's voor de Aa en Astensche Aa en de inrichting van het gebied ten noorden van de Astensche Aa dat onderdeel uitmaakt van de Ecologische Hoofdstructuur. Deze laatst genoemde ontwikkeling hangt samen met de uitbreiding van het bedrijventerrein BZOB in de gemeente Helmond en dient als compensatie voor natuurwaarden die als gevolg van deze planvorming zijn verdwenen. De ambitie voor dit BZOB compensatiegebied vanuit provinciaal natuurbeleid is de ontwikkeling van nat schraalland.

In het MER wordt nagegaan of er binnen het plangebied nog andere kansen voor natuurontwikkeling liggen. Voor het hele gebied behoudens het deel dat aangewezen is als EHS natuur is het beleid gericht op de versterking van botanische en landschappelijke waarden door middel van subsidies voor agrarisch natuurbeheer en onderhoud van kleine landschapselementen. De beoogde waarden zijn gerelateerd aan het beekdalsysteem met rondom grote bos- en natuurgebieden. Hierbij wordt vooral gedacht aan natuur gebonden aan slootranden, kwel, vochtgradiënten, kleine landschapselementen zoals (elzen)singels, knotbomenrijen en poelen

Gelet op recreatie is het streven om het gebied beter te ontsluiten voor langzaam verkeer. Hierbij gaat het vooral om verbindende routes langs beide beken waardoor het beekdal beter wordt beleefd. De aansluiting op bestaande routes vormt hierin een belangrijke voorwaarde. Een aandachtspunt is ook de bereikbaarheid vanuit de omliggende woongebieden, het recreatiepark Oostappense Heide en de aanwezige boerderijcampings.

Figuur 3.1. Voorgenomen activiteit



3 HET VOORNEMEN

3.1 Voorgenomen activiteit

Waterschap Aa en Maas heeft het voornemen om een waterbergingsgebied met een duidelijke begrenzing te ontwikkelen. Wat betreft de gewenste omvang wordt uitgegaan van 139 ha.

In nevenstaande figuur is de begrenzing van de beoogde waterberging weergegeven (zie figuur 3.1). De waterstand in het beekdal wordt geregeld door stuw Stipdonk. De bestaande stuw wordt vervangen en schuift qua ligging enigszins op naar het zuiden. Het beheer van de nieuwe klepstuw is afgestemd op het agrarisch grondgebruik en heeft een gemiddeld zomerpeil van 18,2 m+NAP en een gemiddeld winterpeil van 17,9 m+NAP. Tijdens hoge afvoeren wordt de stuw onder bepaalde omstandigheden omhoog getrokken, zodanig dat het waterpeil op maximaal NAP +20,5 m staat. Een hoogte die vergelijkbaar is met stuwinstelling bovenstrooms.

Hierna volgt een beschrijving van de voorgenomen maatregelen om het gebied in te richten voor de toekomstige functie van waterberging. Als belangrijk uitgangspunt geldt dat het huidige landbouwgebruik mogelijk blijft. Daarnaast wordt rekening gehouden met maatregelen die voortvloeien uit het vigerend beleid ten aanzien van beekherstel (Provinciaal Waterhuishoudingsplan) en de ontwikkeling van de ecologische hoofdstructuur (EHS).

3.2 Maatregelen voor waterberging

Om het gebied geschikt te maken voor waterberging is globaal nagegaan wat de mogelijke consequenties zijn als het water stijgt tot de stuwhoogte van 20,5 m +NAP. De hierna voorgestelde maatregelen zijn vooral bedoeld om:

- Kwetsbare functies (wonen, werken) te beschermen tegen hoogwatersituaties;
- Het ruimtebeslag van de waterberging in te perken tot maximaal 139 ha.

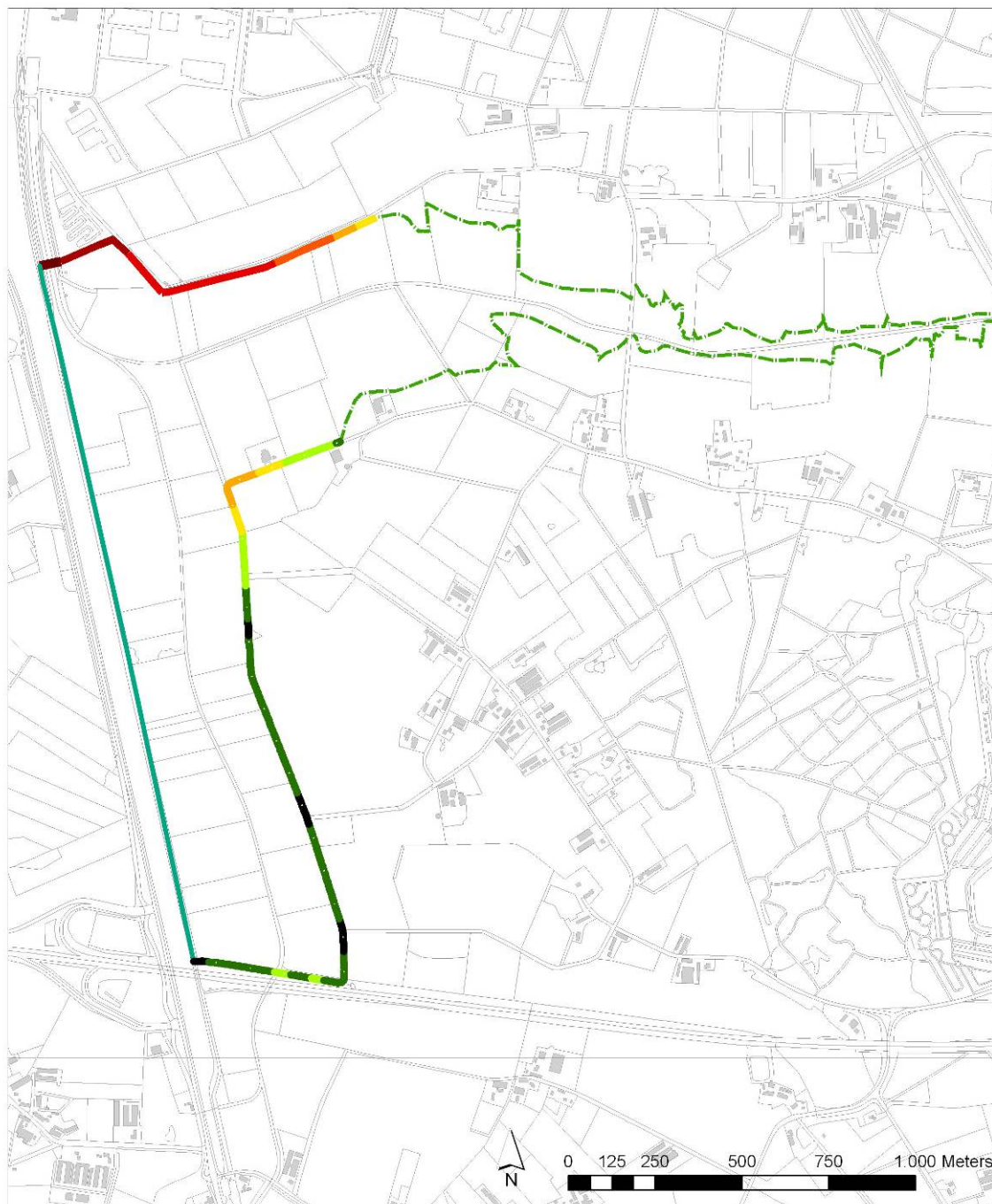
Bodem en water

Als onderdeel van het voornemen wordt geen grond afgegraven. Wel worden op bepaalde plaatsen kades opgeworpen om de achterliggende kwetsbare functies (wonen, landbouw) te beschermen. De hiervoor benodigde grond komt vrij uit het beekherstelprogramma en/of bij de inrichting van het EHS-gebied ten noorden van de Astense Aa (autonome ontwikkeling). Uit nader onderzoek naar de samenstelling van deze grond moet blijken of ook nog grond van buiten moet worden aangevoerd, bijvoorbeeld meer leemhoudende grond ter versterking van de onderkant van de kade.

Om de achterliggende functies te beschermen, worden de volgende maatregelen genomen (zie figuur 3.1):

- De ophoging van het tracé van de Aaweg en Oostappensedijk over een totale lengte van 325 m.
- De aanleg van een kade langs de Heibergweg en in het verlengde daarvan als hoogwaterbescherming voor het bedrijventerrein Zuidoost Brabant (BZOB). In het westen sluit deze kade aan op de verplaatste stuw Stipdonk en verder naar het oosten op de natuurlijke hoogtelijn van NAP +20,5 m.

Figuur 3.2. De vereiste kadehoogte



Kadehoogte en hoogte Aaweg / Oostappense dijk

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| — Begrenzing boven 21,5m + NAP | — Kade van 100- 150 cm. |
| — Begrenzing op 21 - 21,5 m + NAP | — Kade van 150 - 200 cm |
| — Begrenzing op 20,6 - 21 m + NAP | — Stuw |
| — Kade tot 30 cm. | — Kanaaldijk (21.2 m. + NAP) |
| — Kade van 30 - 60 cm. | — Hoogtelijn |
| — Kade van 60 - 100 cm. | |

- De verplaatsing van stuw Stipdonk over een lengte van 400 m naar het zuiden, stroomopwaarts.

Kade Aaweg/Oostappensedijk

De Aaweg ligt over een groot deel van zijn tracé hoger dan NAP +21,0 m. Hoog genoeg om de achterliggende functies te beschermen. Aan de noordzijde, even voor de kruising met de Oostappensedijk ligt de weg lager. Dit geldt ook voor het eerste deel van de Oostappensedijk. Hier wordt het wegtracé over een lengte van 325 m opgehoogd naar NAP +20,6 m (zie figuur 3.3).

De kruisende watergangen die afwateren op de Aa en met een duiker onder de Aaweg worden geleid, worden voorzien van een klepduiker. Hiermee wordt voorkomen dat in een hoogwatersituatie het opgestuwde water onder de weg doorstroomt naar het achterland. Indien de opstuwing plaatsvindt in een periode met veel neerslag en daardoor ook aan de oostzijde van de Aaweg water blijft staan, wordt dit overgepompt naar het bergingsreservoir.

Om te voorkomen dat Aaweg en Oostappensedijk tijdens een hoogwaterperiode worden ondermijnd doordat het water onder de weg door stroomt, wordt de weg over zijn hele tracé voorzien van een kwelscherm tot een diepte van ca. 1 meter onder maaiveld. In dit geval gaat het om een dunne damwand van kunststof of vergelijkbaar materiaal.

Kade Heibergweg

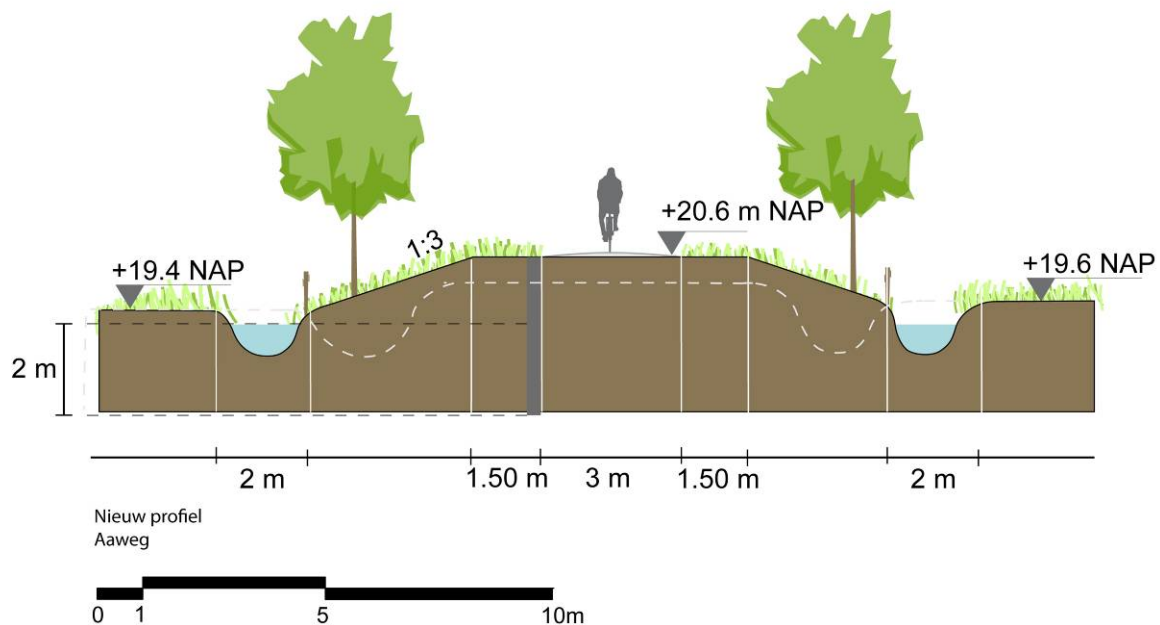
De Heibergweg ligt op een hoogte die uiteenloopt van NAP +19,5 (in het westen) tot +20,5 m meer naar het oosten. Ten zuiden, parallel aan deze wegen wordt over een lengte van circa één km een kade aangelegd die aan de oostzijde aansluit op de hoogtelijn van NAP +20.5 m.

De kade krijgt aan de zuidzijde een iets flauw oplopend talud van 1:5 en aan de noordzijde waar deze aansluit op de Heibergweg een vrij steil talud. Vanaf het niveau van de Stipdonkse Goorweg is de kadehoogte 1,5 m en vanaf de Heibergweg 1,0 m aflopend naar 0,5 m.

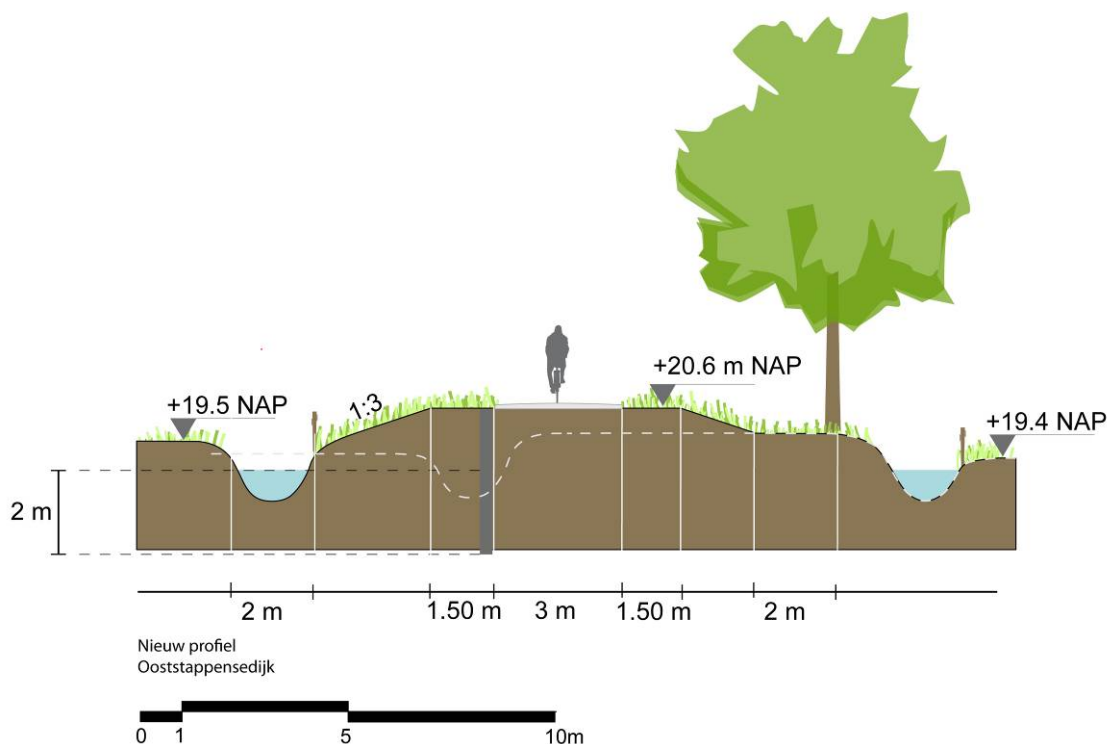
De hier beoogde kade wordt gecombineerd met een wandelpad met vrij uitzicht over het EHS gebied. De aanwezige beplanting langs de Heibergweg blijft gehandhaafd. De ecologische betekenis van deze groenstrook is relatief groot en waar mogelijk wordt dit versterkt door het groen uit te breiden. De Heibergweg wordt afgesloten en wordt onderdeel van de aanwezige groenstrook (zie figuur 3.4).

De kade aan de Heibergweg wordt eveneens voorzien van een kwelscherm dat één tot twee meter dieper komt te liggen dan het kwelscherm langs de Aaweg, namelijk gemiddeld twee meter met een maximale diepte van 3,5 m op het laagste punt. Dit hangt samen met de hoogteligging van het gebied ter plekke van deze kades en de kwetsbaarheid van de achterliggende functies. Ter plekke van de Heibergweg wordt het oorspronkelijke Aadal doorsneden en ligt het maaiveld vrij laag. Ten noorden van de kade ligt het bedrijventerrein BZOB.

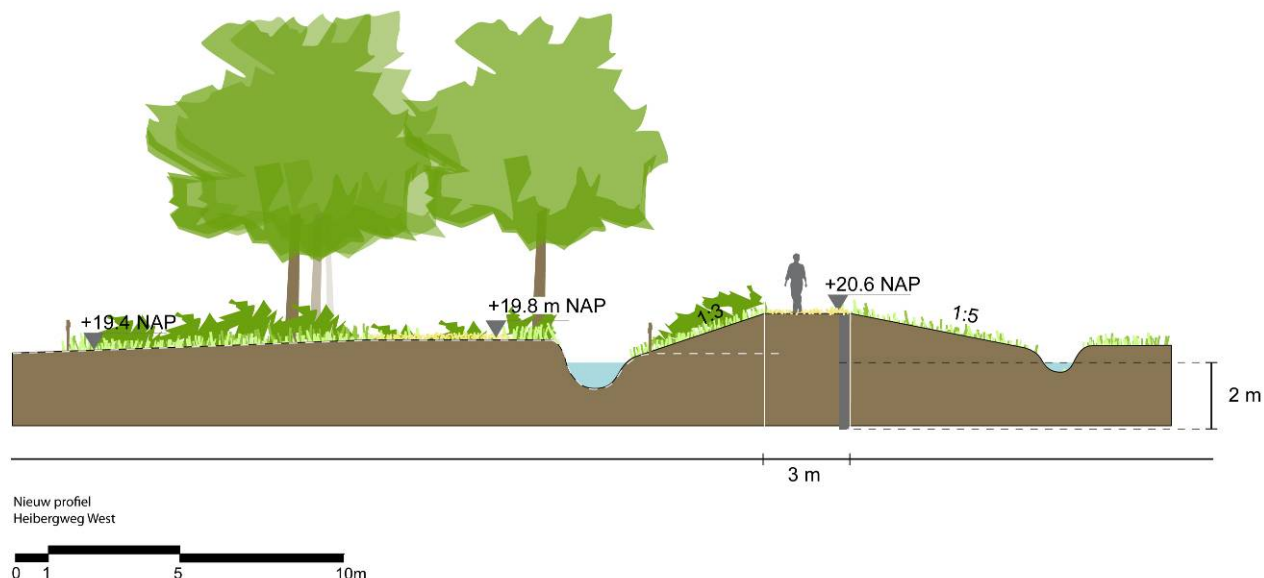
Figuur 3.3. Dwarsprofiel “kade” Aaweg/Oostappensedijk (= lokaal opgehoogd wegtracé)



Figuur 3.4. Dwarsprofiel kade Oostappensedijk (lokaal opgehoogd wegtracé, behoud van monumentale beplanting)



Figuur 3.5. Dwarsprofiel kade Heibergweg



Ter plaatse van de stuw, in het verlengde van de Heibergweg wordt de kade versterkt met damwanden. Deze damwanden zullen in de kade worden ingebouwd (zie figuur 3.5).

Kade om de boerderij aan de Oostappensedijk

De huiskavel en de woning aan de Oostappensedijk 74 liggen op een terp op een hoogte van NAP + 21,5 m. Dit is voldoende hoog en aanvullende waterkerende voorzieningen zijn hier niet nodig.

Kade Zuid-Willemsvaart

De kade langs de Zuid-Willemsvaart is met een hoogte van 21.3 m + NAP voldoende hoog om het water in de berging op zijn plaats te houden. De deels op de kering gelegen Kanaalweg ligt op een hoogte van ca. 21 m + NAP en blijft bij maximale berging berijdbaar voor het autoverkeer. Wel heeft het waterschap met rijkswaterstaat afgesproken dat de stabiliteit van de dijk nog nader wordt bekeken ook in verband met de openstelling van de weg tijdens een periode van waterberging.

Stuw Stipdonk

De huidige stuw Stipdonk wordt vervangen door een nieuwe. Deze komt 400 meter meer naar het zuiden te liggen waar deze aansluit op de kade langs de Heibergweg/Stipdonkse Goorweg. Naar verwachting wordt gekozen voor een geautomatiseerde klepstuw (zie foto).

Foto: voorbeeld van een klepstuw (Vriezenveen)



Benodigde hoeveelheid grond

In tabel 3.1 staan de kengetallen op basis waarvan de benodigde hoeveelheid grond is berekend. Uit deze berekening blijkt dat voor de aanleg van de hiervoor genoemde kades circa 14.000 m³ grond nodig is.

Tabel 3.1. De benodigde hoeveelheid grond voor de aanleg van de kades (in m en m³)

Kade	Lengte	Breedte	Hoogte	Talud	Volume
Aaweg	160	n.v.t.	0,3 tot 0,6 extra	1:3	900
Oostappensedijk	165	n.v.t.	0,3 tot 0,6 extra	1:3	1000
Heibergweg	1.000	3	tot 2 (gem. 1,3)	1:3-1:5	9.100
Ophogen huiskavel nr 74 (in overleg met eigenaar)	100	60	maximaal 0,5	1:3	3000

Natuur

In het voornemen zijn geen maatregelen opgenomen gericht op natuurontwikkeling. De mogelijkheden hiervan worden in een alternatief op het hier beschreven voornemen verkend: het basisalternatief natuur. Hierin wordt de functie landbouw aan het gebied onttrokken om plaats te maken voor natuurontwikkeling. Dit alternatief is in hoofdstuk 5 beschreven.

Landschap

De kade langs de Heibergweg ligt langs de aanwezige groenstrook. De overgang hier is vrij abrupt. Aan de zuidkant loopt het talud van de kade op een meer geleidelijke manier over in het beekdal van de Astense Aa. De vorm van dit deel van het beekdal wordt overigens de komende jaren (voor 2015) aangepast als voortvloeiend uit de

natuuropgave voor dit gebied. Hier vindt natuurcompensatie plaats waaronder ontwikkeling van nat schraalland en bloemrijk grasland en het programma van beekherstel voor de Astense Aa (zie 4.2, onder autonome ontwikkeling). Het toekomstig beheer is gericht op extensivering en bestaat uit begrazing in combinatie met maaien en afvoeren. In feite vormt de kade onderdeel van de beheersdoeleinden die ook voor het EHS-gebied gelden.

In het voornemen worden geen andere landschapselementen aan het plangebied toegevoegd. De bestaande elementen blijven behouden of worden vervangen. Behouden blijven de bomenrijen langs de Oostappensedijk, Stuwweg en Heibergweg. De beplanting van jonge populieren langs de Aaweg wordt deels vervangen.

Archeologie en cultuurhistorie

Voor de ontwikkeling van de waterberging worden geen graafwerkzaamheden uitgevoerd. De ondergrond wordt niet aangetast. Derhalve bestaan er geen risico's voor eventuele archeologische resten.

De aanwezige cultuurhistorische elementen blijven behouden en worden waar mogelijk versterkt. De ligging van de kades vormt geen aanleiding om deze kenmerken op te pakken.

Recreatie

Binnen het plangebied (langs de Astense Aa) en langs de randen ervan komen enkele wandelroutes te liggen (zie figuur 5.3). Er komen binnen het plangebied geen andere recreatieve voorzieningen.

Verkeer

De aanwezige bedrijven en woonhuizen blijven in alle situaties goed bereikbaar.

Ruimtegebruik

In het voornemen vinden geen wijzigingen in grondgebruik plaats. In het voornemen is het een gegeven dat de landbouw de belangrijkste gebruiksfunctie in het gebied is.



4 BESCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

Hierna wordt de huidige toestand van het plangebied c.q. studiegebied¹² beschreven. Dit gebeurt voor de volgende deelaspecten:

- Bodem en water (zie 4.1);
- Natuur (zie 4.2);
- Landschap, archeologie en cultuurhistorie (zie 4.3);
- Ruimtegebruik (landbouw, recreatie, zie 4.4).

Naast de huidige situatie wordt ook de autonome ontwikkeling beschreven. Dat wil zeggen ten behoeve van de effectvergelijking wordt nagegaan hoe het gebied zich tot 2020 zal ontwikkelen gelet op het vigerende beleid. Onder meer betekent dit dat rekening wordt gehouden met maatregelen die voortvloeien uit de Kaderrichtlijn Water (KRW), de realisatie van EHS en het vastgestelde beleid ten aanzien van beekherstel. De voorgenomen uitbreiding van het Bedrijventerrein Zuid Oost Brabant (BZOB) op de locatie Diesdonk vormt geen onderdeel van deze ontwikkeling.

De uitbreiding van het BZOB is onderdeel van een nog te nemen beleidsbeslissing over de stedelijke uitbreidingsmogelijkheden in het oostelijke deel van de stedelijke regio Eindhoven (SRE). Voor dit doel hebben de gemeenten Asten, Geldrop-Mierlo, Helmond, Laarbeek en Someren gezamenlijk het initiatief genomen om de procedure van een milieueffectrapportage (m.e.r.-procedure) te doorlopen. Dit alles onder de noemer van het project "MER Oostelijk deel van de Stedelijke regio (MEROS)". Eén van de keuzes hierin betreft de nieuwe locatie voor uitbreiding van het BZOB. Diesdonk is hierin aangewezen als zoeklocatie.

Aangezien nog onduidelijk is of het beoogde bedrijventerrein in Diesdonk wordt gerealiseerd, is in de Richtlijnen aangegeven dat in het onderhavige MER met twee toekomstscenario's moet worden rekening gehouden: met en zonder bedrijventerrein. In de beschrijving van de autonome ontwikkeling is hier rekening meegehouden.

4.1 Bodem en water

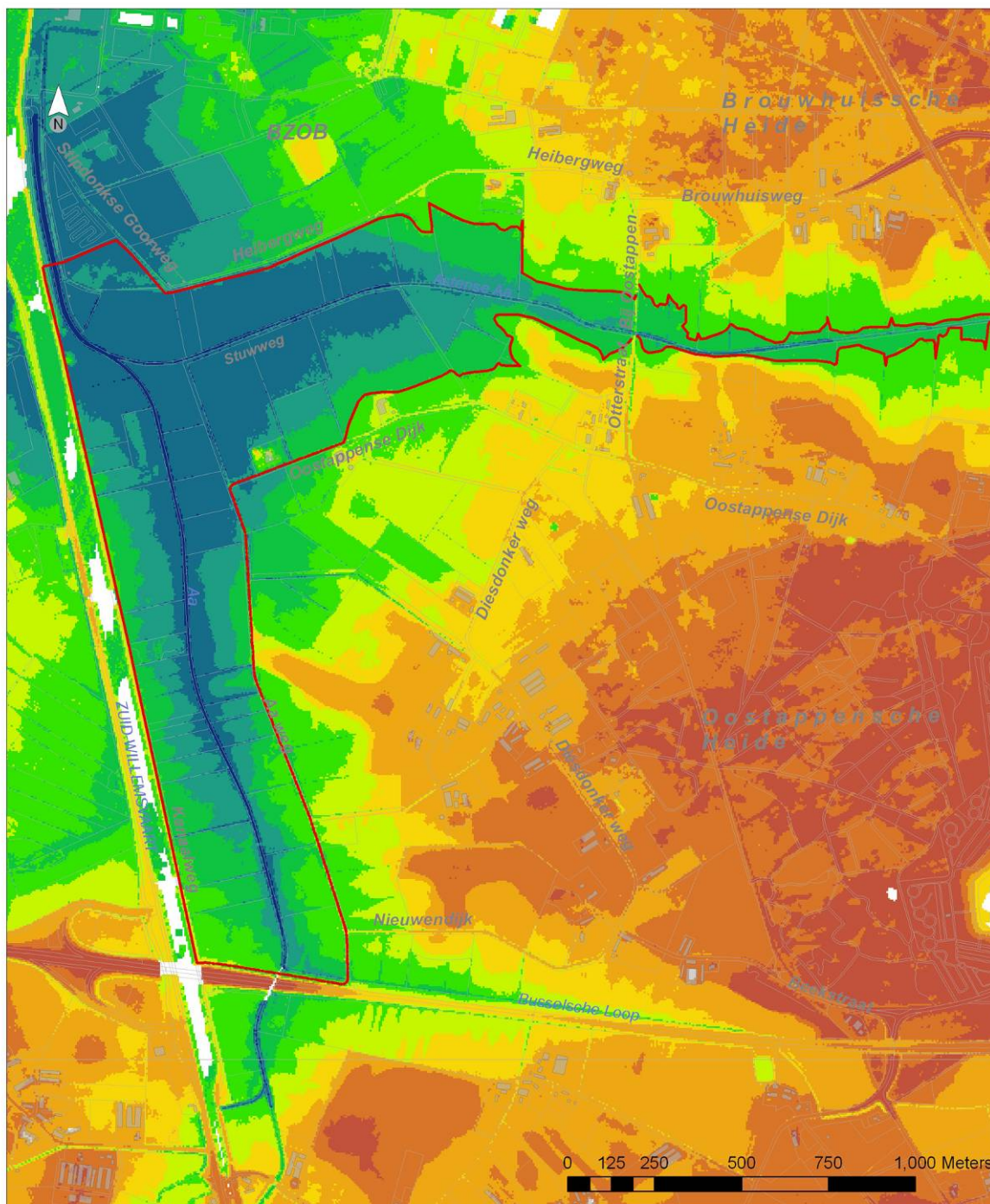
In deze paragraaf wordt de toestand van het bodem en watersysteem beschreven. Wat betreft de bodem wordt aandacht besteed aan de geologische opbouw, de aanwezige bodemtypen en de bodemkwaliteit. Gelet op het watersysteem gaat de aandacht uit naar de grond- en de oppervlaktewatersituatie, zowel kwaliteits- als kwantiteitskenmerken. In bijlage 2 is een meer volledige en gedetailleerde beschrijving van het bodem en watersysteem opgenomen.

Hoogteligging en reliëf

De hoogteverschillen binnen het plangebied bedragen maximaal 4 m. De waterbodembodem in de Aa ligt op ongeveer NAP +16,5 m; die van de Astense Aa ligt gemiddeld op 17,7 m. De beekoevers liggen op een gemiddelde hoogte van 19,4 m (dit is niet waarneembaar op onderstaande figuur 4.1). Binnen het plangebied loopt de hoogte op naar ongeveer NAP +20,5 m. Delen van het plangebied liggen lager dan de oevers namelijk op circa 18,5 m (zie figuur 4.1).

¹² Het studiegebied is het gebied waarbinnen zich de effecten van de waterberging Diesdonk afspelen. De omvang ervan verschilt per deelaspect en is over het algemeen ruimer begrensd dan het plangebied.

Figuur 4.1. Hoogteligging



Hoogteligging studiegebied

 lager dan 18,5 m. + NAP	 21 - 21,5 m. + NAP	 Begrenzing plangebied
 18,5 - 19,5 m. + NAP	 21,5 - 22 m. + NAP	
 19,5 - 20 m. + NAP	 22 - 23 m. + NAP	
 20 - 20,5 m. + NAP	 23 - 24 m. + NAP	
 20,5 - 21 m. + NAP	 Hoger dan 24 m. + NAP	

Diepere ondergrond

Het gebied maakt in geohydrologisch opzicht onderdeel uit van de Centrale Slenk. Deze wordt gekenmerkt door een diep liggende geohydrologische basis met een aantal afgesloten watervoerende pakketten van aanzienlijke dikte. De ondiepe ondergrond in het gebied bestaat uit sedimenten van de Formatie van Boxtel (voormalige Nuenen-groep) met een grillig en inhomogeen karakter. De sedimenten bestaan voornamelijk uit fijne zanden afgewisseld met leemlagen en lokale veen- en kleilagen.

Bodem

De bodemtypen in het plangebied hangen samen met de ligging in het beekdal. Dichtbij de beek liggen de natte, veenrijke gronden. Iets verder van de beek worden de laag gelegen gronden gekenmerkt door de aanwezigheid van lemig, fijn tot zeer fijn zand. Op de rand van het dal tenslotte bij de gehuchten Achterste en Voorste Diesdonk liggen de oude bouwlanden. Deze worden gekenmerkt door de aanwezigheid van hoge enkeerdgronden. Dit zijn leemhoudende bodems voorzien van een opgebrachte, dikke humeuze deklaag. Deze laag is ontstaan door eeuwenlange bemesting met heideplaggen en stalmest. Deze oude bouwlanden liggen enigszins bolvormig in het landschap, zogenaamde essen. Buiten het plangebied tenslotte liggen op de hoogste plekken de droge zandgronden van de Oostappense heide, die grotendeels bebost zijn.

Bodemkwaliteit

Op basis van het uitgevoerde historisch onderzoek wordt geconcludeerd dat ter plaatste van het plangebied kleinschalige verontreinigingen voorkomen door de aanwezigheid van ondergrondse olietanks en de vloeivelden van de wortelwasserij ten noorden van het plangebied.

Op enkele huiskavels komen naar verwachting verontreinigingen voor met licht verhoogde gehalten aan zware metalen en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) ten gevolge van het gebruik van puin, as of singels als terreinverharding of –aanvulling.

Als gevolg van inundatie en het agrarisch grondgebruik is de bodem met name in de lagere delen van het gebied licht verontreinigd met zware metalen zoals cadmium, nikkel en zink (Tritium Advies, 2008)¹³.

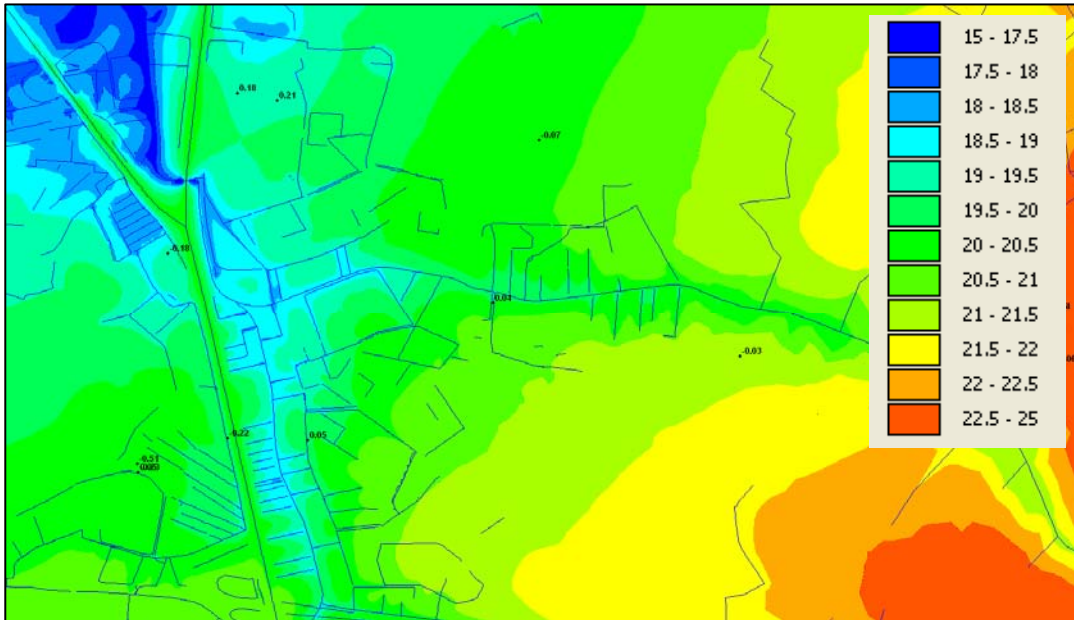
Grondwater

Vanwege de goede doorlatendheid en het continue karakter speelt het eerste watervoerend pakket een belangrijke rol in de regionale stroming van het grondwater. Het pakket is immers de intermediair tussen het diepe grondwater en de ondiepe ondergrond waar de interactie met het oppervlaktewater centraal staat. De regionale grondwaterstroming is in noordwestelijke richting.

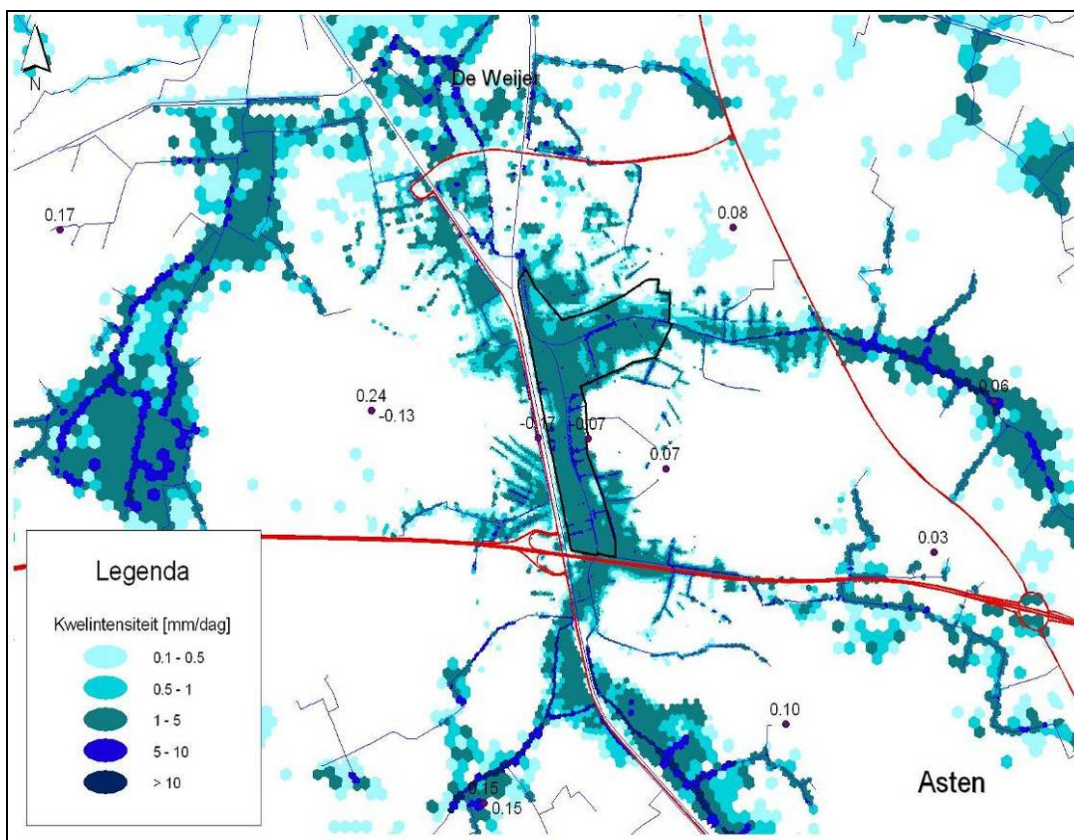
De grondwaterstand in het gebied hangt samen met de ligging in het beekdal. Vlakbij de beken ligt de gemiddelde grondwaterstand op een hoogte van 18 tot 19 m + NAP, enkele decimeters beneden maaiveld tot aan het maaiveld. Jaarrond is sprake van vrij natte omstandigheden. In het hoger gelegen terrein aan de rand van het beekdal ligt de grondwaterstand gemiddeld één tot twee meter onder maaiveld; hier zijn de omstandigheden droog tot zeer droog (zie figuur 4.1 en 4.2).

¹³ Tritium Advies, 2008. Historisch (water)bodemonderzoek, Plangebied waterberging Diesdonk.

Figuur 4.2. Berekende grondwaterstanden [jaargemiddelde in m + NAP] inclusief afwijkingen t.o.v. metingen



Figuur 4.3. Kwelintensiteit [mm/dag]



In grote delen van het plangebied is gemiddeld over het jaar heen sprake van kwel. De herkomst van dit water is onbekend. Naar verwachting is het voor een (belangrijk) deel perceelsgebonden en/of van locale aard. Het betreft dan regenwater dat infiltreert in de hoger gelegen landbouwgrond en/of de hoger gelegen bosrijke gebieden dat na enkele tientallen jaren in de beek- en slootoevers opkwelt. De kwelverschijnselen in de zone tussen de Zuid-Willemsvaart en de Aa hangen samen met het hoger gelegen waterpeil van het kanaal (zie figuur 4.3).

De ondergrondse toestroming van kanaalwater naar het Aa-dal is van groot belang voor de ecologische betekenis van de Aa. In de zomerperiode levert deze stroom een belangrijke bijdrage aan de afvoer van de Aa: circa 0,5 - 1,0 m³/s (IWACO 1996)¹⁴¹⁵. Dit betekent dat het toestromende kanaalwater (kalkhoudend, ijzerrijk en tamelijk voedselrijk) naast lozingen (RWZI's) en het agrarisch grondgebruik van de oevers medebepalend is voor de waterkwaliteit van de beek in de zomer en daarmee aan de randvoorwaarden voor de (semi-) aquatische levensgemeenschappen.

Onduidelijk is of in het plangebied ook sprake is van kwelverschijnselen die samenhangen met de dieper gelegen grondwaterlagen zoals bijvoorbeeld in de nabij gelegen natte natuurgebieden Oude Gooren en De Oetert (zie figuur 4.3).

Oppervlaktewater

De Aa en de Astense Aa hebben een belangrijke afvoerfunctie: ze verzorgen de waterafvoer voor een groot achterland (in km²). De huidige waterhuishoudkundige situatie is sterk beïnvloed door menselijke ingrijpen en vooral afgestemd op het landbouwkundig gebruik. Door de aanleg van het kanaal (Zuid-Willemsvaart) en aanpassingen in de ligging van de Aa zijn natuurlijke patronen grotendeels verstoord.

De Aa en ook de Astense Aa zijn sterk genormaliseerd. Bij aanleg van het kanaal aan het begin van de 19^e eeuw is het oorspronkelijk beekdal van de Aa doorsneden (zie figuur 4.15). Naderhand is in de dertiger jaren van de twintigste eeuw een normalisering uitgevoerd, waarbij het stroombed van de Aa ter hoogte van Diesdonk naar het westen is opgeschoven en de benedenloop van de Astense Aa naar het zuiden. Beide beken hebben in deze en in latere normalisatieslagen hun meanderende karakter verloren.

In figuur 4.1 zijn beide beken in samenhang met de hoogtelijnen in het plangebied afgebeeld.

Beekmorfologie

De Aa heeft de vorm van een afvoergoot: een brede waterbodem van 6 tot 8 meter en steile oevers met een talud van 1:1,5 tot 1:2. Plaatselijk is de oever afgekald. Binnen het plangebied ligt de hoogte van waterbodem tussen NAP +16,8 tot 16,4 m. Met een gemiddelde insteek van circa twee meter liggen de oevers op een hoogte van NAP +19,0 tot 19,5 m. De afstand tussen beide insteken bedraagt 12 tot 13 meter. De oevervegetatie wordt door het toegepaste maaibeheer kort gehouden. De beek ligt

¹⁴ IWACO, 1998. Toekomstvisie laaglandbeek de Aa; traject Limburgse grens – Helmond.

¹⁵ Rijkswaterstaat geeft aan de hier vermelde hoeveelheid zo groot is dat indien dit over grotere lengte langs het kanaal plaatsvindt dit merkbaar zou moeten zijn in het waterbeheer (compensatie van optredend waterverlies). Dit is niet het geval. Lokaal zou een dergelijk verlies wel kunnen optreden.

rechtgetrokken in het landschap met een flauwe bocht voor de samenkomst met de Astense Aa. De huidige sinuositeit (als maat voor de beekmeandering) gemeten over de middenlijn van het waterprofiel is gelijk aan 1.

De morfologie van de Astense Aa is vergelijkbaar met die van de Aa, maar dan circa 2 meter smaller en nog iets steilere oevers. De beekbodem is circa 5 tot 6 meter breed met een oevertalud van 1:1,5. De beekbodem ligt 0,5 tot 1 meter hoger dan bij de Aa: bovenstrooms in het plangebied NAP +18,0 m en bij de samenkomst met de Aa NAP +17,5 m, d.w.z. circa één meter hoger dan de beekbodem van de Aa.

De oeverhoogte loopt uiteen van NAP +20,0 m (benedenstrooms) tot 19,0 m en loopt aan weerszijden van de beek zichtbaar omhoog. De oevervegetatie wordt regelmatig gemaaid. De beek zelf ligt rechtgetrokken in het landschap met enkele flauwe bochten. De sinuositeit is iets meer dan 1. In de Astense Aa staat een stuw (stuw 275A).

Waterdiepte

De waterdiepte in de beken varieert met de waterstanden op de Aa. De gemiddelde waterdiepte is in de zomer circa 1,8 meter en in de winter is deze circa 15 cm lager (1,5 meter). In de waterstand is geen verhang te zien. Het zomerpeil is ingesteld op NAP +18,40 m en in de winter op NAP +18,25 m.

Ondanks de verschillen in waterafvoer (in de winter gemiddeld $2,1 \text{ m}^3/\text{s}$ en in de zomer $0,81 \text{ m}^3/\text{s}$) is de stuwstand bij Stipdonk bepalend voor het waterpeil. In de zomer staat deze stuw ten behoeve van de landbouw 30 cm hoger dan in de winter: respectievelijk NAP +18,20 m in de zomer en 17,90 m in de winter.

De waterdiepte op de Astense Aa ligt in de zomer gemiddeld tussen 1,0 - 1,3 meter. In de winter is peilverschil over stuw 275A 0,4 m. Benedenstrooms van stuw 275A wordt het peil geregeld door stuw Stipdonk. In de zomer is het verval over stuw 275A iets groter namelijk 0,5 m.

Ondanks de verschillen in waterafvoer in de winter ($0,66 \text{ m}^3/\text{s}$) en zomer ($0,26 \text{ m}^3/\text{s}$) en het flinke verhang in de waterbodem van de Astense Aa zijn de stuwstanden bepalend voor de waterstanden.

Stroomsnelheid

De stroomsnelheid op het traject van de Aa is bij een gemiddelde afvoer van $0,81 \text{ m}^3/\text{s}$ in de zomer gemiddeld 0,06 m/s. Dat is erg laag voor een middenloop van een laaglandbeek. In de winter neemt de stroomsnelheid bij hoger afvoeren toe tot 0,15-0,25 m/s.

In de zomer is de stroomsnelheid van de Astense Aa 0,05 m/s, bij een gemiddelde afvoer van $0,26 \text{ m}^3/\text{s}$. Evenzo is dat laag voor een middenloop van een laaglandbeek. In de winter is de stroomsnelheid hoger namelijk 0,15 m/s. In deze periode is de waterafvoer met $0,66 \text{ m}^3/\text{s}$ ook veel groter.

In de beekbodem van de Astense Aa is een vrij groot verhang aanwezig dat zich niet doorvertaalt in variatie in stroomsnelheden. Ter hoogte van de stuw 275A is de stroomsnelheid 0,75-1,0 m/s.

Op het punt waar beide beken bij elkaar komen is het beekprofiel dubbel zo groot. De waterdiepte op dit punt is ongeveer 2,0 meter. De stroomsnelheden zijn vergelijkbaar

met de Astense Aa, gemiddeld 0,05 m/s in de zomer en 0,15 m/s in de winter. De waterafvoer is ongeveer de som van de afvoeren van de Aa en de Astense Aa: gemiddeld in de winter 2,7 m³/s en in de zomer 1,0 m³/s.

Tabel 4.1. Beekeigenschappen, huidige situatie

Kenmerken	Aa	Astense Aa	Samenvoeging
Morfologie: - Breedte beekbodem (m) - Oevertalud	6-8 1:2	5-6 1:1,5	Ca 12 1:2
Sinuositeit	1	1	1
Waterdiepte (m): - Zomer - Winter	1,8 1,65	1,0-1,3 0,7-1	2,0 2,0
Stroomsnelheid (m/s) - Zomer - Winter	0,06 0,15-0,25	0,05 0,15	0,05 0,15
Afvoeren (m ³ /s) - Zomer - Winter	0,81 2,1	0,26 0,66	1,0 2,7

Gedurende hogere afvoergolven neemt de stroomsnelheid enigszins toe: 0,8 m/s bij T=1 en 1,2 m/s bij T=100 (zie tabel 4.6). Bij deze snelheden treedt (in geringe mate) erosie op (zie kader).

Erosie en sedimentatie

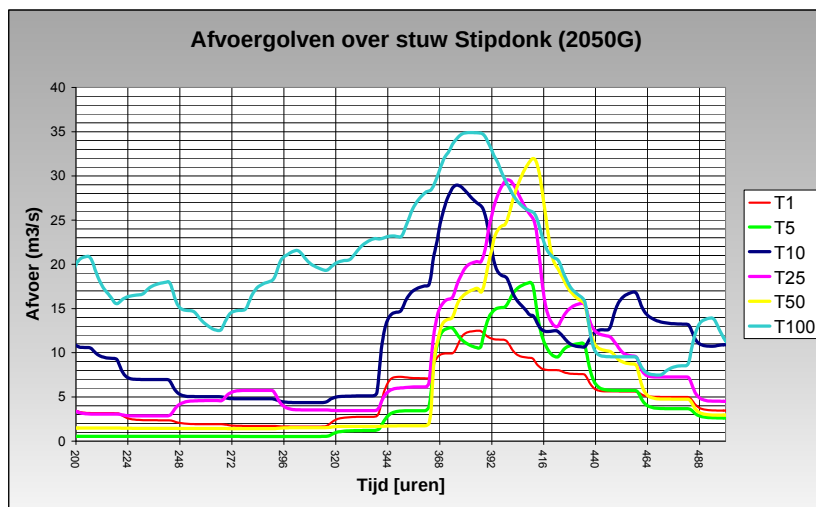
De gevolgen van erosie, transport en sedimentatie zijn niet gemakkelijk te bepalen. Er zijn veel verschillende factoren die hierbij een rol spelen zoals de mate van consolidatie (stevigheid bodem), aanwezigheid van plakstoffen (biologische aard), het type slib en de grootte van de slibvlokken. In saneringsstudies wordt gebruik gemaakt van standaardwaarden voor stroomsnelheden waarbij sediment in beweging komt, bijvoorbeeld niet geconsolideerd materiaal gaat bewegen bij snelheden vanaf 0,3 m/s en geconsolideerd materiaal bij 0,8 m/s (Handleiding Sanering Waterbodembodem, 2006). Bij de toepassing van deze waarden moet in gedachten worden gehouden dat een dun bovenlaagje van de waterbodembodem al bij zeer lage snelheden in beweging komt (de zogenaamde actieve laag, deze is vrijwel continu in beweging) en dat stevig geconsolideerde bodems pas bij een stroomsnelheid van 1,5 m/s of meer eroderen.

Inundatie en duur verhoging afvoergolven

Bij hogere waterafvoeren die één maal in de tien jaar plaatsvindt (T = 10), treedt het water buiten het beekprofiel en overstroomt een deel van het aangrenzend landbouwgebied. Dit vindt vooral plaats ter hoogte van de samenkomst van beide beken, tevens het laagste punt binnen het plangebied. Bij extremere waterafvoeren die in een lagere frequentie voorkomen bijvoorbeeld één maal per 25 jaar of 100 jaar, neemt de omvang van overstroomd gebied toe maar is de inundatie nog sterk gebonden aan de laagst gelegen gebiedsdelen, dicht bij de beeklopen. Een groot deel van het plangebied wordt niet overstroomd.

In onderstaande figuur is bij verschillende afvoerfrequenties de hoogte en de duur van piekafvoer over stuw Stipdonk weergegeven (zie figuur 4.4).

Figuur 4.4. De berekende afvoergolven over stuw Stipdonk in het nulalternatief



Hieruit blijkt dat de piek in de afvoer zich over een periode van vier etmalen uitsmeert en dat de hoeveelheid kan oplopen tot 35 m³/s (T=100). Bij T=10 is deze hoeveelheid weliswaar kleiner (29 m³/s) maar nog steeds aanzienlijk.

Waterkwaliteit

In figuur 4.5 zijn de waterkwaliteitsmeetpunten in de omgeving van het plangebied weergegeven (meetpunt oDE_AA_330 en oASTEAA600). De hier gemeten waarden worden representatief geacht voor de waterkwaliteit binnen het plangebied.

Uit de meetgegevens blijkt dat de normwaarden (KRW) voor de fysisch chemische parameters stikstof en fosfaat worden overschreden. De kwaliteit van de Astense Aa is in dit opzicht beter: de hoeveelheid stikstof stemt min of meer overeen met de gestelde normwaarde, fosfaat laat nog een overschrijding zien (factor 2). Wat betreft zware metalen is gelet op de in beschouwing genomen meetpunten alleen informatie over de Astense Aa beschikbaar. Met name de hoeveelheid zink laat nog een duidelijke overschrijding van de MTR zien. Wat betreft de overige metalen (chromium, nikkel, cadmium) voldoet de kwaliteit aan deze norm.

De Astense Aa is getypeerd als een KRW-lichaam R4 "Permanent langzaamstromende bovenloop op zand". De Aa is getypeerd als een KRW-lichaam R5 "Langzaam stromende middenloop / benedenloop op zand". Beide waterlopend zijn aangewezen als "sterk veranderd". Om te voldoen aan de doelstellingen van de KRW dienen beide beken te voldoen aan de goede chemische toestand (GCT) en de Goede ecologische toestand.

Voor een goede chemische toestand mogen de normen voor de prioritaire stoffen niet worden overschreden. Dit zijn 33 stoffen die door de EU zijn aangewezen en waarvoor Europese normen zijn vastgesteld. De goede ecologische toestand bestaat uit drie aspecten met elk eigen doelstellingen: biologische kwaliteitselementen (macrofauna, waterplanten, vissen), algemene fysisch-chemische parameters (bijvoorbeeld nutriënten, pH) en overige relevante stoffen (bijvoorbeeld zink en koper). De doelen voor de chemische toestand en biologische toestand zijn voor alle waterlichamen

opgenomen in het Provinciaal Waterplan 2010-2015, inclusief een inschatting voor doelbereik in 2015 en de huidige situatie.

Figuur 4.5. Meetpunten waterkwaliteit



Tabel 4.2. Waterkwaliteitsmetingen Aa en Astense Aa voor stoffen in vergelijking met normwaarden (KRW dan wel MTR), situatie 2009.

Parameters	Aa (oDE_AA_330)		Astense Aa (oASTENAA600)		KRW norm (R5/R4)
	hoog	laag	Hoog	laag	
Fosfaat (mg/l)	0,57	0,24	0,31	0,27	0,12/0,14
Stikstof (mg/l)	6,70	4,98	4,58	3,34	4,0
Ammoniak (mg/l)	0,98	0,65	0,39	0,31	1,0
					MTR norm
Chroom (µl)			0,91		3,4
Zink(µl)			16,0		7,8
Cadmium (µl)			0,09		0,08
Nikkel (µl)			3,85		20,0
Lood (µl)			1,01		7,2

In 2009 is de waterkwaliteit van beide beken getoetst aan de hiervoor genoemde KRW normen. In onderstaande tabel staan de resultaten van deze toetsing (zie tabel 4.3 en 4.4).

Tabel 4.3. KRW-doelen Aa, huidige situatie en de verwachting in 2015 (Bron: Provinciaal Waterplan Noord-Brabant 2010-2015. Bijlage 5: factsheets Maas).

Biologische en algemeen fysisch chemische toestand				
De maatlaten zijn gebaseerd op doeltype R5 (Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand)				
Maatlat	Huidige situatie	Verwachting 2015	GEP	Toelichting
Macrofauna (EKR)			0,55	G3
Overige waterflora (EKR)			0,6	G1
Vis (EKR)			0,28	G3
Totaal fosfaat (zomergemiddelde) (mg P/l)			0,14	G1
Totaal stikstof (zomergemiddelde) (mg N/l)			4	G1
Chloride (zomergemiddelde) (mg Cl/l)			150	G1
Temperatuur (maximum waarde) (°C)			25	G1
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)			5,5-8,5	G1
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)			70-120	G1
Legenda: ■ slecht ■ ontoereikend ■ matig ■ goed ■ zeer goed				
In de kolom toelichting zijn codes opgenomen voor de hanteerde methodiek. Voor de betekenis van deze codes wordt verwezen naar de toelichting op de factsheets.				

Chemische toestand en overige relevante stoffen	
In onderstaande tabel wordt aangegeven welke stoffen bij het beoordelen van de huidige toestand momenteel de norm overschrijden. In het Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water zijn de normen voor de betreffende stoffen vastgelegd. Stoffen die voldoen aan de norm of waarvoor geen oordeel gevormd kan worden zijn niet opgenomen in deze tabel.	
Stofgroep	Normoverschrijding in huidige situatie
Overige relevante verontreinigende stoffen	ammonium
Overige relevante verontreinigende stoffen	dimethoat
Overige relevante verontreinigende stoffen	koper
Overige relevante verontreinigende stoffen	pirimicarb
Overige relevante verontreinigende stoffen	zink
Prioritaire stoffen totaal	cadmium

Verwacht wordt dat stoffen die nu niet voldoen aan de norm, ook in 2015 de norm zullen overschrijden. Voor deze stoffen is sprake van fasering. In de inleiding op de factsheets wordt dit nader toegelicht.

Tabel 4.4. KRW-doelen Astense Aa, huidige situatie en de verwachting in 2015 (Bron: Provinciaal Waterplan Noord-Brabant 2010-2015. Bijlage 5: factsheets Maas).

Biologische en algemeen fysisch chemische toestand				
De maatlaten zijn gebaseerd op doeltipe R4 (Permanente langzaam stromende bovenloop op zand)				
Maatlat	Huidige situatie	Verwachting 2015	GEP	Toelichting
Macrofauna (EKR)			0,55	G3
Overige waterflora (EKR)			0,6	G1
Vis (EKR)			0,46	G3
Totaal fosfaat (zomergemiddelde) (mg P/l)			0,12	G1
Totaal stikstof (zomergemiddelde) (mg N/l)			4	G1
Chloride (zomergemiddelde) (mg Cl/l)			40	G1
Temperatuur (maximum waarde) (°C)			18	G1
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)			4,5-8,0	G1
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)			50-100	G1
Legenda: ■ slecht ■ ontoereikend ■ matig ■ goed ■ zeer goed				
In de kolom toelichting zijn codes opgenomen voor de hanteerde methodiek. Voor de betekenis van deze codes wordt verwezen naar de toelichting op de factsheets.				

Chemische toestand en overige relevante stoffen	
In onderstaande tabel wordt aangegeven welke stoffen bij het beoordelen van de huidige toestand momenteel de norm overschrijden. In het Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water zijn de normen voor de betreffende stoffen vastgelegd. Stoffen die voldoen aan de norm of waarvoor geen oordeel gevormd kan worden zijn niet opgenomen in deze tabel.	
Stofgroep	Normoverschrijding in huidige situatie
Overige relevante verontreinigende stoffen	ammonium
Overige relevante verontreinigende stoffen	dimethoat
Overige relevante verontreinigende stoffen	koper
Overige relevante verontreinigende stoffen	pirimicarb
Overige relevante verontreinigende stoffen	zink
Prioritaire stoffen totaal	cadmium

Verwacht wordt dat stoffen die nu niet voldoen aan de norm, ook in 2015 de norm zullen overschrijden. Voor deze stoffen is sprake van fasering. In de inleiding op de factsheets wordt dit nader toegelicht.

Waterbodem

Op basis van informatie van waterschap Aa en Maas is de waterbodem van de Aa en Astense Aa naar verwachting licht verontreinigd en geïndiceerd als klasse 1-2. De klassenindeling van de Vierde Nota waterhuishouding (0 t/m 4+) is op 1 januari 2008 vervangen door de indeling van het Besluit bodemkwaliteit (schoon, A, B). Beide indelingen zeggen iets over de toepassingsmogelijkheden (bij ontgraving/wegbaggeren) van de waterbodem/specie en niet zozeer iets over de invloed op het watersysteem als het materiaal op de locatie blijft. Met (voormalig) klassen 1-2 zal er vanuit het oogpunt van microverontreinigingen (en verspreiding daarvan richting oppervlaktewater) vermoedelijk geen noodzaak zijn om de waterbodem te verwijderen of te isoleren.

Autonome ontwikkeling

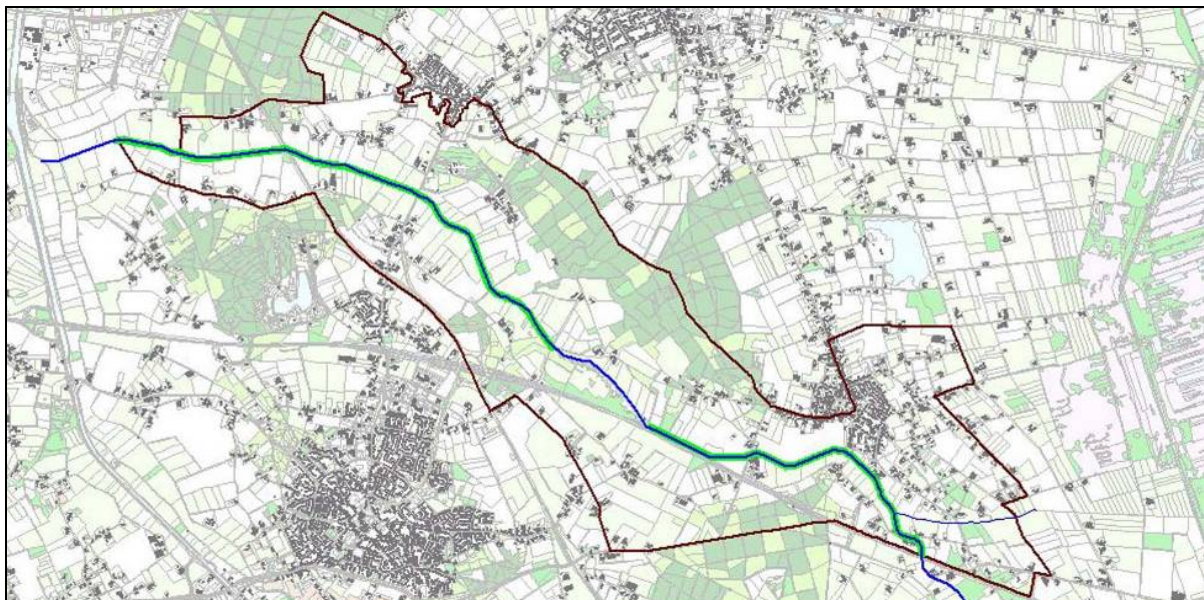
De bovenloop van de Aa vindt deels zijn oorsprong in de Grote Peel, aangewezen als Natura2000 gebied. Het natuurbeleid voor dit gebied is gericht op het vasthouden van regenwater onder meer door het uitschakelen van lokale drainagemiddelen. Hierdoor zal de komende jaren de grondwaterstand stijgen en op den duur mogelijk minder ruimte ontstaan voor deze vorm van waterberging. Nog onduidelijk is welke invloed dit zal hebben op het afvoerpatroon.

Beekherstel

Het programma voor beekherstel van de Aa en de Astense Aa houdt onder meer in dat de beekbodem met 0,3 tot 0,5 m wordt opgehoogd, het doorstroomprofiel wordt verbreed en de beek weer enigszins meanderend wordt gemaakt. Deze ingrepen (met name de verhoging van de beekbodem) leiden tot een stijging van het gemiddelde waterpeil waardoor ook de grondwaterstand in de omgeving van de beek verandert, maximaal enkele decimeters op korte afstand van de beek. De invloed hiervan is het sterkst merkbaar binnen het verbrede winterbed; daarbuiten vlakt de verwachte stijging snel uit.

Langs de Astense Aa zijn twee projecten gedefinieerd voor de realisatie van de EVZ in combinatie met beekherstel en meestromende waterberging (DLG 2009).¹⁶ Het tracé is in onderstaande figuur weergegeven (zie figuur 4.6). Eén van deze projecten sluit aan op het plangebied van waterberging Diesdonk.

Figuur 4.6. Ontwikkeling EVZ in combinatie met beekherstel Astense Aa (DLG 2009)



Voor de Aa ten zuiden van Helmond zijn nog geen projecten gedefinieerd. De opgave van beekherstel volgt uit het Waterbeheerplan 2010-2015 (Waterschap Aa en Maas 2009). Voor de Aa wordt overwegend het type “beekherstel verweven” nagestreefd. Voor deze vorm van beekherstel wordt per strekkende meter gemiddeld 25 meter grond

¹⁶ Dienst Landelijk Gebied (DLG), 2009. Integraal gebiedsprogramma Astense Aa

verworven. De mate van peildynamiek wordt (blijft) afgestemd op de verschillende vormen van grondgebruik.

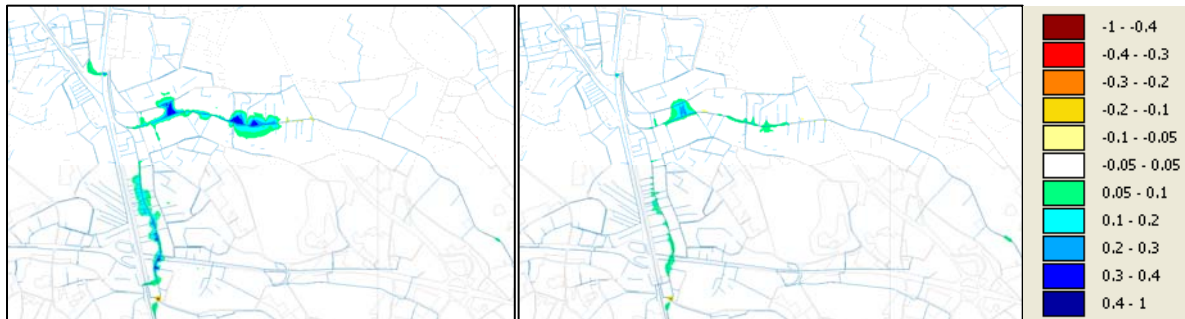
Figuur 4.7. Beekherstel en oeverinrichting



Met behulp van het grondwatermodel is nagegaan hoe groot de gevolgen van beekherstel zijn voor de grondwaterstand in het plangebied. In figuur 4.8 wordt het verschil getoond met de huidige situatie. In een klein deel van het plangebied wijzigt de grondwaterstand vooral in de laag gelegen delen. De toename direct langs de beek is grootst, enkele decimeters tot 0,4 m. Verder van de beek vlakt het uit naar 0,1 m of minder (zie figuur 4.8).

Gelet op de beleidslijn zoals verwoord in het Waterbeheerplan 2010-2015 zal bij voortzetting van het huidige grondgebruik de verwachte vernatting in het agrarisch gebied tot nul worden gereduceerd door de stuwstand bij Stipdonk op een lager niveau in te stellen dan thans gebruikelijk is.

Figuur 4.8. De verwachte verandering in de grondwaterstand als gevolg van beekherstel. Links de verandering in de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en rechts de veranderingen in de GLG.

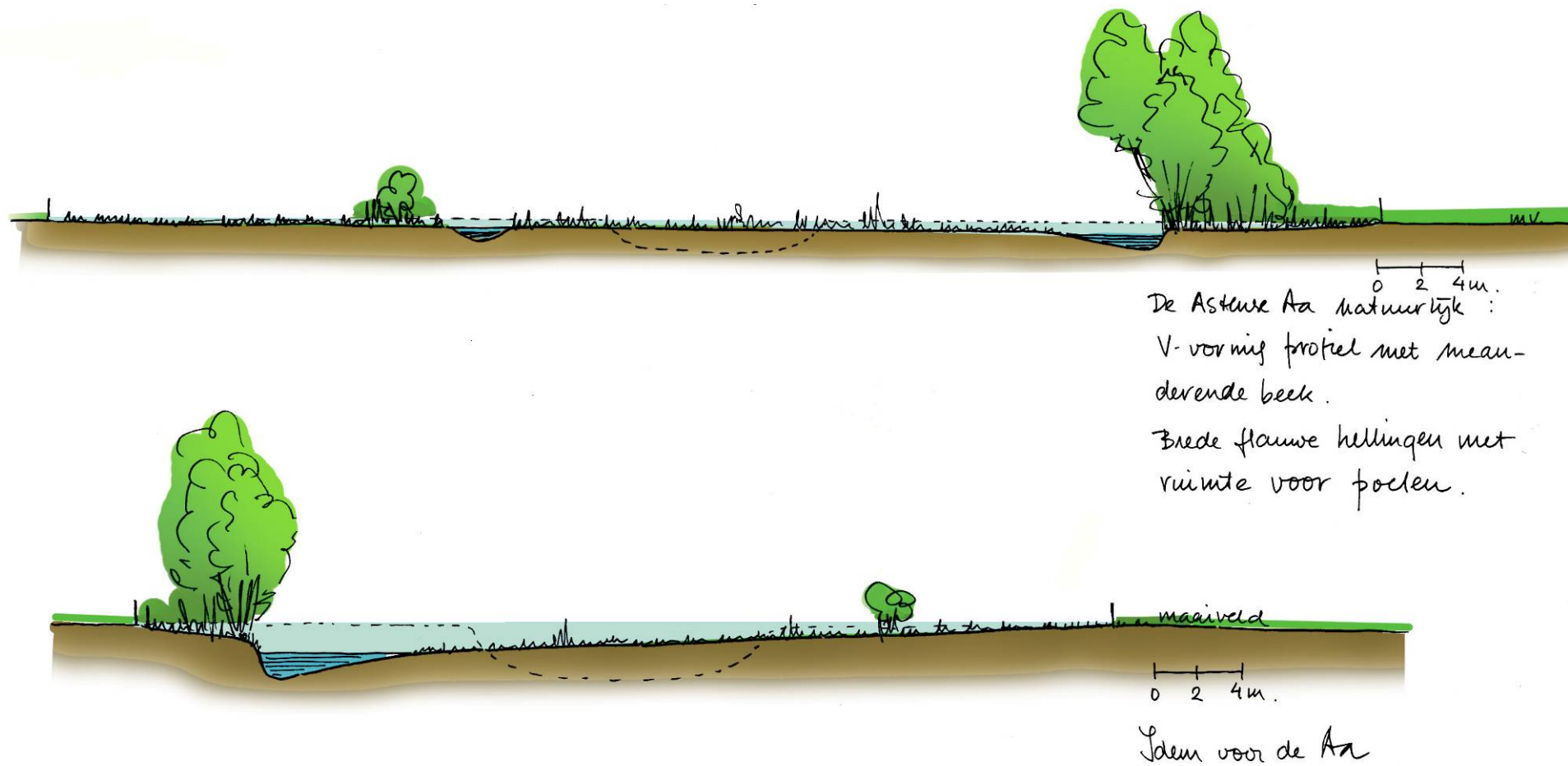


Beekmorfologie

Het zomerbed van de Aa wordt smaller en ondieper gemaakt. Het beekprofiel inclusief winterbed daarentegen wordt in vergelijking met de huidige toestand sterk verbreed. Hierdoor ontstaat een hoofdgeul of zomerbedding met een breedte van de beekbodem van 3 in plaats van 8 meter. De taluds van de zomerloop zijn vrij steil en verbreden het dwarsprofiel naar circa 5 meter. In de buitenbochten heeft de zomergeul een steilere afkanting dan in de binnenbochten. De oevers in de winterbedding lopen vanaf de "zomerinsteek" flauw omhoog met een talud van 1:16 tot 1:23. De winterbedding is in vergelijking met de huidige toestand met een factor vier verbreed: van circa 12 meter naar 44 meter (zie figuur 4.9).

Beekherstel houdt ook in dat in het lengteprofiel van de Aa meerdere meanders worden gelegd. Er wordt uitgegaan van een sinuositeit van 1,2. Even voor de samenvoeging met de Astense Aa wordt de waterbodem met ongeveer 0,5 m opgehoogd. De beek loopt zodanig slingerend door het landschap dat de sinuositeit 1,2 zal worden.

Figuur 4.9. Dwarsprofiel Astense Aa, na beekherstel (idem voor de Aa). De gestippelde lijn geeft de huidige ligging van de betreffende watergang aan.



Het diepere beekprofiel voor de zomerafvoer van de Astense Aa wordt eveneens met ongeveer de helft versmald. De beekbodem komt 0,3 tot 0,5 m hoger te liggen dan in de huidige situatie en vertoont eenzelfde verhang als het omliggende maaiveld. De zomergeul heeft een breedte van de beekbodem van 2 meter in plaats van 4. De breedte tussen de insteek van de taluds van de zomerbedding is circa 5 meter in plaats van 6-8 meter. De oevers van de zomergeul zijn steil (1:1) op rechte trajecten; in de bochten is de oever in de binnenbocht flauwer (1:3 of 1:4). De oevers van de winterbedding worden aan weerszijden sterk verbreed naar ongeveer 15 a 25 meter en lopen zeer flauw op.

De beek wordt in zijn lengteprofiel opgeschoven naar het noorden, terug in zijn bedding van rond 1900. De sinuositeit wordt met meerdere meanders opgevoerd naar 1,2 vergelijkbaar met de Aa. Ter plekke van de samenvoeging van de Aa en Astense Aa wordt het profiel zodanig aangepast dat zich hier een beekbegeleidend moeras kan ontwikkelen.

Waterdiepte

In de zomer is de zomerbedding van de Aa gevuld en gemiddeld 1,30 m diep. Meer benedenstrooms richting de samenvoeging met de Astense Aa heeft de beek aan één zijde een ondiepe oever: tot 0,5 m diep en circa 6 m breed. Op de samenvoeging van Aa en Astense Aa wordt een brede moerassige zone aangelegd van 6-16 meter breed waar de beek doorheen stroomt. Het zomerprofiel van de beek is hier dieper (1,75 meter).

Doordat het zomerprofiel smaller wordt en bovendien de waterbodem wordt opgehoogd treedt er in de zomer een opstuwing plaats van 0,1 m en in de winter 0,5 m. Door deze opstuwing treedt het water buiten de zomerbedding. Hierdoor wordt in de winter en het vroege voorjaar een relatief hoge waterstand gerealiseerd waardoor in de oeverzones meer ruimte ontstaat voor de ontwikkeling van natte natuur.

De Astense Aa geeft een vergelijkbaar beeld van opstuwing. In de winter zelfs tot 1 m waardoor de stuw 275A "verdrinkt". Ook hier ontwikkelt zich in het winterbed een gevarieerde oeervegetatie als gevolg van de aangebrachte vochtgradiënt. In de richting van het stroombed van de Aa hangt het waterpeil samen met stuwinstelling van Stipdonk. De waterdiepte loopt in de zomer uiteen van 0,4 en 1,0 meter; in de winter is de gemiddelde waterdiepte rond de 0,6 meter. Bij de samenvoeging met de Aa is het dieper, circa 1,75 meter.

Stroomsnelheid

De gemiddelde stroomsnelheid neemt als gevolg van beekherstel zowel in de zomer als in de winter af, namelijk met ongeveer 0,2 m/s. In de zomer is bij een gelijkblijvende gemiddelde afvoer van 0,81 m³/s de stroomsnelheid bovenstrooms van Diesdonk 0,25 tot 0,1 m/s (in de huidige situatie: 0,06). In de winterperiode, bij een gemiddelde afvoer van 2,1 m³/s loopt de snelheid uiteen van 0,2 tot 0,5 m/s (zie tabel 4.3).

Bij hogere afvoeren neemt de stroomsnelheid toe. In de situatie van T=100 is de stroomsnelheid twee keer zo groot als normaal. In vergelijking met de huidige situatie neemt de stroomsnelheid echter af, namelijk met ongeveer 0,2 m/s (zie tabel 4.5).

Tabel 4.5. Beekeigenschappen nulalternatief, na beekherstel

Kenmerken	Aa	Astense Aa	Samenvoeging
Morfologie:			
- Breedte waterbodembodem (m)	3	2	Ca 12
- Oevertalud (m)	6-8	5	Ca 20
- Insteek winterbed (m)	44	60	
Sinuositeit	1,2	1,2	> 1
Waterdiepte (m):			
- Zomer	1,3	0,4-1,0	2,0
- Winter	1,4-1,5	0,6	2,0
Stroomsnelheid (m/s)			
- Zomer	0,05-0,25	0,2	0,05
- Winter	0,2-0,45	0,3	0,15
Afvoeren (m ³ /s)			
- Zomer	0,81	0,26	1,0
- Winter	2,1	0,66	2,7

Tabel 4.6. Stroomsnelheid van de Aa bovenstrooms van Diesdonk in de huidige situatie en in het nulalternatief, bij de verschillende afvoersituaties [m/s]

Afvoersituatie	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling	Verschil
T=1	0.8	0.5	0,3
T=5	0.9	0.6	0,3
T=10	1.0	0.8	0,2
T=25	1.1	0.9	0,2
T=50	1.2	0.9	0,3
T=100	1.2	1,0	0,2

Overstromingsfrequentie en duur

Bij hogere waterafvoeren gaat het winterbed van de Aa en Astense Aa meestromen. Jaarlijks wordt het brede winterbed zeker voor de helft gevuld waarbij de oevers over een breedte van 10 tot 20 m onder water staan. Het waterpeil staat na beekherstel gemiddeld 0,3 m hoger dan in de huidige situatie.

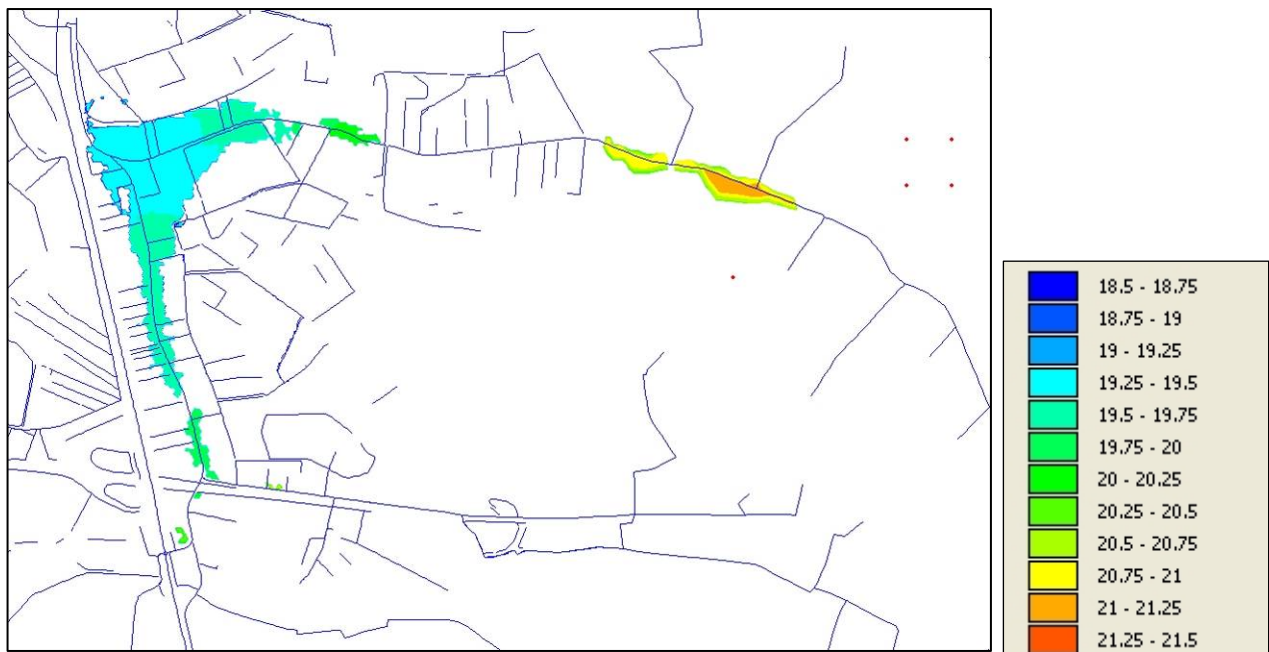
De inundatie van het aangrenzende landbouwgebied tijdens hoge afvoergolven en duur hiervan is na beekherstel vergelijkbaar met huidige situatie. Bij T=10 inunderen de lager gelegen delen van het plangebied, de zone rond het kruispunt van beide beken. Bij hogere afvoeren (T=25, T=50 en T=100) neemt het geïnundeerde oppervlak enigszins toe maar het beeld is min of meer vergelijkbaar (zie figuur 4.10).

De aangepaste beekdalen met hun brede winterbed vangen een belangrijk deel van de hoogwatersituatie op. Ter hoogte van de samenkomst van de Aa en Astense Aa is hier nog een extra oppervlakte met beekbegeleidend moeras aan toegevoegd (zie hiervoor). In de hogere afvoersituaties (T=25 of meer) neemt zonder de stuwinstelling bij Stipdonk te wijzigen het ruimtebeslag van de inundatie ten opzichte van T=10 situatie nauwelijks toe. In tabel 4.7 staat hoeveel berging er binnen het gebied plaatsvindt.

Tabel 4.7. Berging [m³] per afvoergolf in de referentiesituatie

Afvoergolf	T=1	T=5	T=10	T=25	T=50	T=100
Berging	4.399	7.097	79.113	86.631	120.664	173.841

Figuur 4.10. Inundatie in het nulalternatief (na beekherstel, bij T=100)



Inundatie bovenstrooms

Bij hoge afvoergolven treedt bovenstrooms van Diesdonk op meerder plekken langs de Aa en Astense inundatie op. Over het algemeen hangt dit samen met stagnatie in de afvoer van het gebiedseigen water als gevolg van het opgestuwde waterpeil op de hoofdstroom. Om na te gaan of deze situatie verandert bij inzet van het waterbergingsgebied zijn voor de verschillende afvoergolven verschilplaatjes samengesteld (zie figuur 6.5 en bijlage 2).

Waterkwaliteit volgens KRW doeleinden

In 2008 heeft Waterschap Aa en Maas met haar gebiedspartners (gemeente, grondeigenaren) afspraken gemaakt voor het behalen van de KRW-doeleinden. Dit betekent onder meer de realisatie van de ecologische verbindingzones (EVZ), het uitvoeren van beekherstel, het instellen van ecologisch maaibeheer en het vispasseerbaar maken van

stuwen. Tijdens dit proces is vastgesteld dat de voorgenomen maatregelen afdoende zullen zijn om de meeste KRW doelen nog voor 2015 te realiseren en het resterende deel voor 2027 (zie tabel 4.3 en 4.4).

De belangrijkste probleemstoffen in de Aa en Astense Aa zijn ammonium, dimethoaat, koper, primicarb, zink en cadmium. Bij het waterschap bestaat het vermoeden dat een groot deel van deze stoffen nu niet meer wordt geloosd. Daarom wordt in de komende planperiode (2010-2015) onderzocht wat de oorsprong is van deze stoffen en/of het hier niet gaat om historische verontreinigingen die nog aanwezig zijn in de waterbodem (Waterbeheerplan Aa en Maas, 2010-2015).

Voor de beoordeling van de ecologische toestand is niet alleen de samenstelling van de macrofauna en vispopulatie van belang maar vooral het voedingsstoffenniveau. Het is niet de verwachting dat de hiervoor geldende doelstellingen in 2015 gehaald zijn. In het waterbeheerplan zijn de Aa (tot Helmond) en de Astense Aa aangewezen als zoekgebieden voor beekherstel/EVZ/vispassage (Waterbeheerplan, bijlage 3). De aanpak van nutriënten loopt voor de periode 2010-2015 via het landelijke spoor, bijvoorbeeld via 4^e Nitraatactieprogramma (2009) In aanvulling op het landelijke spoor wordt regionaal ingezet op onderzoeksmaatregelen en stimuleringsmaatregelen (PWP Noord-Brabant 2010-2015, WBP AA en Maas 2010-2015).

De verwachtingen voor de biologische waterkwaliteit is dat deze door de voorgenomen maatregelen zal verbeteren. Voedingsstoffen en dan met name fosfaat, zullen een probleem blijven ook na 2015. Dankzij de aanpak van de diffuse bronnen zal naar verwachting het aantal waterlichamen waarin normoverschrijdende concentraties aan prioritaire en overig relevante probleemstoffen worden aangetroffen, verminderen (WBP Aa en Maas 2010-2015). Het is nu nog niet aan te geven welke waterlichamen dit zullen zijn omdat veel afhankelijk is van onderzoeks- en stimuleringsprojecten.

BZOB Diesdonk

Indien de keuze voor de uitbreiding van het BZOB op Diesdonk valt, mag worden verwacht dat ook het agrarisch grondgebruik in het plangebied afneemt en op den duur verdwijnt. Dit hangt samen met de verwachting dat dan een belangrijk deel van de huidige grondgebruikers wordt uitgekocht. Het plangebied komt dan ook vrij geïsoleerd te liggen voor landbouwbedrijven in de omgeving. Hiermee komt ook een einde aan het gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen. Naar verwachting zal deze ontwikkeling op de lange termijn voor een verbetering zorgen van de lokale bodem- en waterkwaliteit.

4.2 Natuur

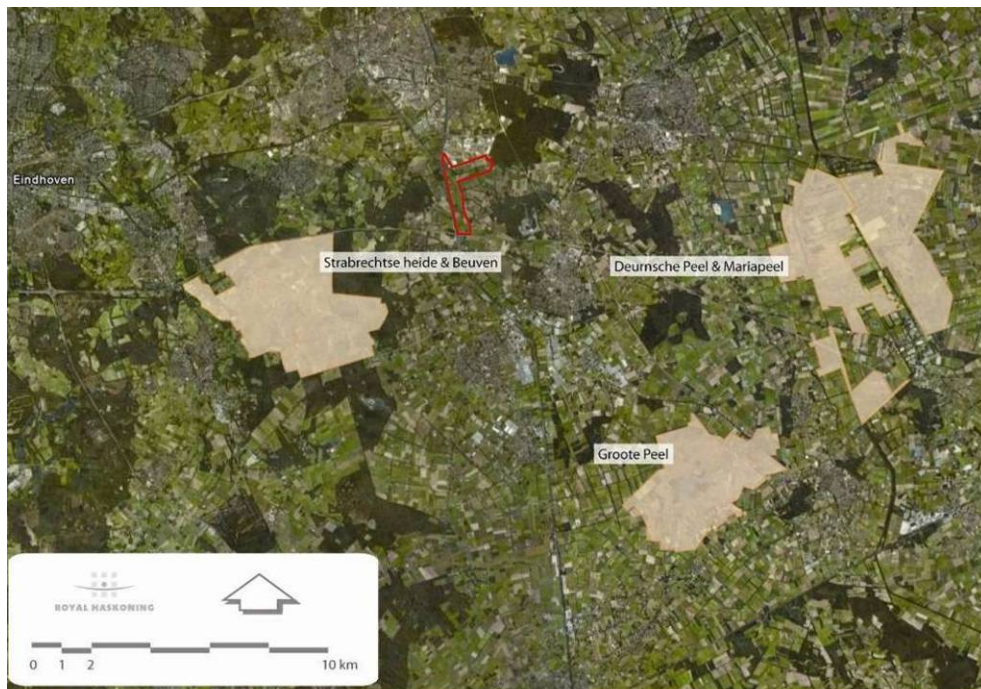
In deze paragraaf wordt de toestand van de natuur beschreven. Eerst wordt ingegaan op de relatie van de natuur in het plangebied met de omgeving - de plaats van het plangebied in de ecologische hoofdstructuur (EHS) -, vervolgens wordt aandacht besteed aan de soorten die in het gebied voorkomen en naar de kansen voor natuurontwikkeling.

Plaats in de EHS

Op regionale schaal neemt het plangebied een belangrijke plaats in. Het vormt een belangrijke schakel in de EHS rond Eindhoven en Helmond. De beekdalen van de Aa bij Diesdonk worden omringd door grotere bos- en natuureenheden zoals Oude Gooren, Herselse heide, Brouwhuissche heide en Oostappense heide. Op grotere afstand liggen aantal natuurgebieden die van Europees belang zijn. Het Natura 2000-gebied De Strabrechtse heide & Beuven ligt hemelsbreed op 3,5 kilometer westelijk van het plangebied en andere Natura 2000-gebieden zoals Deurnse Peel & Mariapeel en Groote Peel liggen op meer dan acht kilometer van het plangebied (zie ook figuur 4.11).

De nabij gelegen Strabrechtse heide & Beuven heeft als bijzondere habitattypen: droge en natte heidevegetatie, stuifzanden, vennen, alluviale bossen, wilgenstruweel, moerasruigten en vochtige schraallanden in het beekdal van de Kleine Dommel. In het Beuven, het grootste ven van Nederland, komt de kwalificerende soort drijvende waterweegbree voor. In het kader van de Vogelrichtlijn kwalificeert het gebied voor kraanvogel, roerdomp en woudaap. Het plangebied Diesdonk vormt een belangrijk knooppunt tussen zowel natte als droge natuurgebieden. De potentie voor natuurontwikkeling hangt sterk samen met het hydrologische karakter van het gebied i.c. de sterke aanwezigheid van kwel. De beken zelf zijn van nature belangrijke leefgebieden en verspreidingroutes voor diverse planten- en diersoorten. Als lijnelement door het landschap zorgt deze ook voor een cruciale verbinding tussen verschillende natuurgebieden.

Figuur 4.11. Natura2000-gebieden in de omgeving van het plangebied



Het plangebied

Een deel van het plangebied heeft de bestemming natuur en is onderdeel van de EHS. Het betreft het gebied ten noorden van de Astense Aa dat is aangewezen als compensatiegebied voor het onlangs gerealiseerde Bedrijventerrein Zuidoost Brabant (BZOB). Verder zijn de Astense Aa en de Zuid-Willemsvaart aangewezen als ecologische verbindingszone (zie figuur 4.12).

Binnen het plangebied ligt één klein bosperceel, ingeklemd tussen de Aa en Zuid-Willemsvaart (zie figuur 4.12). Het is een aanplant van ratelpopulieren met in de ondergroei inlandse zomereik, wilg, vlier en zwarte els en een kruidlaag van braam, riet, grote brandnetel en hop. De natuurwaarde van deze vegetatie is vrij gering. Het loofbosje aan de oostzijde van het plangebied en net ten zuiden van de A67 langs de Aa zijn mooiere voorbeelden van de beoogde natuurtypen: Vogelkers-Essenbos op de hoog gelegen delen en Elzenbroekbos in het laag gelegen deel van beide beekdalen.

Figuur 4.12. Ecologische hoofdstructuur: natuurbeheertypen en agrarisch natuurbeheer (AN).

(Bron: Natuurbeheerplan Noord-Brabant, 15 september 2009)



De opgave voor EHS en natuurcompensatiegebied ten noorden van de Astense Aa is de ontwikkeling van soortenrijke hooi- en graslandgemeenschappen (nat schraalland¹⁷). In het bestemmingsplan wordt uitgegaan van de ontwikkeling van een kleinschalig agrarisch landschap. De huidige natuurwaarde is beperkt. In twee landbouwsloten zijn kwelindicerende soorten aangetroffen zoals bosbies, tweerijige zegge en gevleugeld hertshooi.

Ecologische verbindingzones (EVZ)

De Astense Aa en de Zuid-Willemsvaart zijn aangewezen als natte ecologische verbindingzone (EVZ). De Astense Aa vormt een belangrijke verbinding tussen grote bestaande natuureenheden veelal gelegen op de hogere dekzandruggen. Dit zijn in de directe omgeving de Herselse heide, Oostappense heide en Brouwhuissense heide met droge bostypen en droge heiderestanten. De recreatiedruk in het bos van de Oostappense heide is hoog. Deze bosgebieden en de kleinere natte natuurgebieden bovenstrooms in de beekdalen herbergen samen bijzondere natuurwaarden en vormen belangrijke leefgebieden voor verschillende reptiel- en amfibiesoorten zoals heikikker, levendbarende hagedis, kamsalamander en hazelworm. Bijzonder is de aanwezigheid van een populatie knoflookpadden bij Heieind¹⁸, net ten zuiden van Deurne, op circa drie kilometer van het plangebied. Deze zeldzame soort, die nog maar op vier locaties in de provincie Noord-Brabant voorkomt, is hier sinds 1992 aanwezig en plant zich momenteel zeker in twee poelen voort. De gladde lang komt op grotere afstand voor bij de Deurnse en Groote Peel. Verder zijn er leefgebieden van dagvlinders van natte biotopen, vleermuizen en de das aanwezig in de verdere omgeving.

Beekherstel verweven

Beide beken in het plangebied komen in aanmerking voor beekherstel volgens de ambitie 'verweven' (Waterschap Aa en Maas, 2009)¹⁹. Dit betekent onder meer dat de EVZ opgave (Astense Aa) hiermee wordt gecombineerd en dat waar mogelijk ook combinaties met andere functies worden toegestaan.

Via beekherstel wordt naar de ontwikkeling van begeleid, natuurlijke eenheden gestreefd, waarbij rekening wordt gehouden met het huidig grondgebruik en de natuurfunctie van aanliggende gronden. De nieuwe inrichting biedt daarbij ook mogelijkheden voor waterberging²⁰.

Agrarisch natuurbeheer

De zone tussen de Zuid-Willemsvaart en de Aa is aangewezen als beheersgebied Beekdal Aa (Provincie Noord-Brabant 2002). In het nieuwe Natuurbeheerplan Noord-Brabant (15 september 2009) is dit gebied aangeduid als beheertype "botanisch waardevol grasland". Dit geldt ook voor het landbouwgebied ten oosten van de Aa (zie figuur 4.13). Het botanisch beheer kan zowel gericht zijn op hele percelen als alleen op randen. Met name de randen van watergangen en sloten hebben in samenhang met de hydrologie (kwel) een hoge

¹⁷ Natuurbeheerplan Noord-Brabant, 15 september 2009.

¹⁸ Hoogerwerf G. & P. van Hoof. Onderzoek knoflookpad gemeente Deurne, 2009. Natuurbalans - Limes Divergens BV, Nijmegen.

¹⁹ Waterschap Aa en Maas, 2009. Waterbeheerplan 2010-2015.

²⁰ Zie ook "Bestuurlijke Uitgangspunten Gebiedsproces / WBP (2008)" en de waterprogramma's.

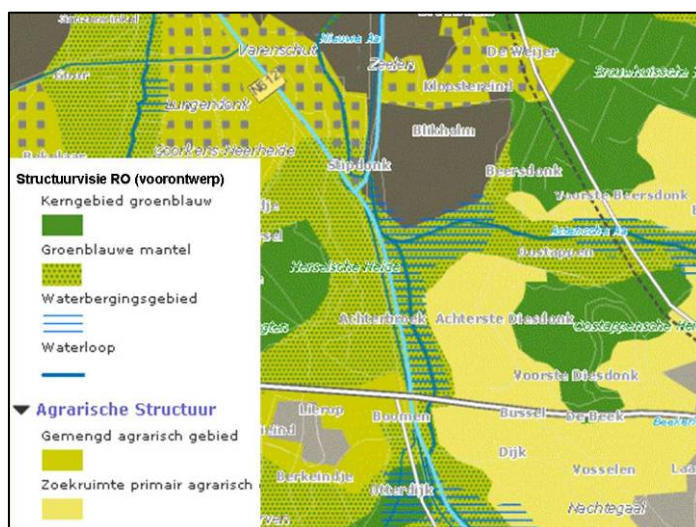
ecologische potentie. Behalve de vegetatie profiteren ook faunasoorten (weidevogels, insecten) van deze kruidenrijke randen. Het randenbeheer heeft tevens een functie om flora- en faunarijke gebieden via een fijnmazig netwerk met elkaar te verbinden.

Een landschapspakket, eveneens onderdeel van het agrarisch natuurbeheer is gericht op de ontwikkeling en behoud van structurelementen in het landschap zoals elzensingel, hakhoutbosjes, knotbomen, houtwal, etc. In de huidige situatie wordt hier nog weinig gebruik van gemaakt.

Groene hoofdstructuur (GHS)

Het plangebied maakt onderdeel uit van de Groene hoofdstructuur (zie bijlage 1). Op provinciaal niveau is de EHS vastgelegd in het Streekplan Noord-Brabant (Provincie Noord-Brabant, 2002). In deze nota wordt onderscheid gemaakt in een Groene hoofdstructuur natuur (GHS natuur), Groene hoofdstructuur landbouw (GHS landbouw) en een Agrarische hoofdstructuur landschap (AHS landschap) en landbouw (AHS landbouw). De GHS natuur omvat naast de EHS gebieden ook andere gebieden met (potentiële) natuur- en landschapswaarden. Deze gebieden zijn als GHS Landbouw en Agrarisch hoofdstructuurlandschap toegevoegd. De zone tussen het kanaal en de Aa aangegeven als GHS-landbouw en vormt het leefgebied van kwetsbare soorten (kwelindicerende plantensoorten).

Het Streekplan is inmiddels vervangen door de Interim Structuurvisie en de Structuurvisie RO waarin de uitgangspunten van het streekplan grotendeels zijn overgenomen en geactualiseerd. De GHS landbouw wordt onderdeel van de “*groenblauwe mantel*”. De mantel bestaat overwegend uit gemengd agrarisch gebied met belangrijke nevenfuncties voor natuur en water. De waarden in de groenblauwe mantel zijn vaak gekoppeld aan landschapselementen (zoals houtwallen en heggen) en het watersysteem (zoals de aanwezigheid van kwel). In figuur 4.13 zijn voor het studiegebied de nieuwe planologische eenheden volgens het voorontwerp structuurvisie RO aangegeven.



Figuur 4.13. Planologisch beschermde gebieden conform de Structuurvisie RO (voorontwerp): het EHS gebied BZOB en de Natte natuurparel Oude Gooren zijn in dit ontwerp niet als kerngebied aangegeven.

Soorten

De huidige natuurwaarde van het plangebied hangt vooral samen met de aanwezige rietkragen, singels, lanen, bossen, houtwallen en erfbeplanting. Hieronder wordt per soortgroep een korte toelichting gegeven waarbij vooral aandacht wordt besteed aan soorten die onder het beschermingsregime van de Flora en faunawet (Ffw, 2002) vallen.

Planten

Op enkele locaties in het plangebied komt brede wespenorchis voor (Ffw tabel 1 soort) met 1-10 exemplaren. Buiten het plangebied wordt deze soort ook in het bos van de Oostappense Heide aangetroffen. Verder zijn in de omgeving van het plangebied drie zogenaamd 'gevoelige soorten' gevonden die voorkomen op de Rode lijst namelijk korenbloem, stekelbrem en dwergviltkruid. De korenbloem is de enige soort met een groeiplaats net binnen het plangebied.

Verder komen in het plangebied diverse kwelindicerende soorten voor. Vooral in de bermsloot parallel aan de Zuid-Willemsvaart maar ook in andere sloten, bijvoorbeeld ten noorden van de Astense Aa. Het gaat dan om soorten als moeraszegge, poelruit, tweerijige zegge, bosbies, veldrus, wilde bertram en gevleugeld hertshooi.

In de Astense Aa en de Aa komen meer algemene waterplanten voor zoals aarvederkruid, grof hoornblad, kikkerbeet, lidsteng en enkele fonteinkruiden (doorgroeid fonteinkruid, gekroesd fonteinkruid, schedefonteinkruid).

Broedvogels

Het plangebied is voor meerdere vogelsoorten van belang als broedgebied. Het betreft vooral struweel- en rietvogels, waaronder enkele Rode lijstsoorten. Aangetroffen soorten die als struweelvogel bekend zijn, zijn roodborsttapuit, geelgors en grasmus. Verder is langs de Zuid-Willemsvaart buiten het plangebied blauwborst gesignaleerd en rietzanger. In rietvegetaties langs de verschillende sloten broeden bosrietzanger, kleine karekiet en sprinkhaanzanger.

Van alle vogelsoorten die in het plangebied voorkomen staan er acht soorten op de Rode lijst: boerenzwaluw, boomvalk, gele kwikstaart, patrijs, kneu, koekoek, spotvogel en veldleeuwerik. Gele kwikstaart bevindt zich in de zone tussen de Aa en Zuid-Willemsvaart. De patrijs heeft één territorium binnen het plangebied nabij de Astense Aa en het bos van de Brouwhuissche heide en twee territoria in de directe omgeving daarvan. De broedplaatsen van boerenzwaluw zijn nauw verbonden met de boerderijen en huizen in Diesdonk. De beekdalen van de Aa en Astense Aa zijn rijk aan kieviten. Deze weidevogel is geen Rode lijstsoort maar staat door intensivering van de landbouw wel onder druk.

Binnen het plangebied worden ook broedvogels gevonden die wat betreft hun broedbiotoop over het algemeen afhankelijk zijn van bosgebieden onder meer zwartkop en grote bonte specht. De laatst genoemde soort leeft onder meer in de groenstrook langs de Heibergweg. Verder vormt het plangebied het voedselbiotoop van roofvogels die in de omgeving broeden zoals torenvalk, bosuil, sperwer en buizerd.

In het kader van de Flora- en faunawet zijn van enkele soorten de nestplaatsen jaarrond beschermd. Binnen het plangebied geldt dit onder meer voor boomvalk (groenstrook lang Heibergweg) en buizerd (in het dal van de Astense Aa). Of het hier daadwerkelijk om vaste nesten gaat, is niet duidelijk.

Daarnaast komen enkele vogelsoorten voor waarvan de nesten niet het hele jaar door zijn beschermd, aangezien deze soorten voldoende flexibel zijn om, als de broedplaats verloren gaat, zich elders te vestigen. Dit zijn grote bonte specht, zwarte kraai, boomkruiper en waarschijnlijk koolmees, pimpelmees en zwarte mees.

Zoogdieren

In het agrarische cultuurlandschap komen hoofdzakelijk algemene soorten voor zoals mollen, muizen, woelmuizen, woelratten, egels, hazen, konijnen, kleine marterachtigen, vos en ree. In het plangebied foerageren vrijwel zeker ook enkele strikt beschermde soorten zoals vleermuizen en mogelijk de das ((Ffw, tabel 3). Ten zuiden van Asten liggen beschermde leefgebieden van vleermuizen. Het betreft vrijwel zeker soorten die nog vrij algemeen voorkomen in Nederland zoals dwergvleermuis, rosse vleermuis, laatvlieger en grootoorvleermuis (Broekhuizen, 1992). Vleermuizen maken voor hun migratie en het zoeken naar voedsel gebruik van lintvormige landschapselementen zoals waterlopen, boomsingels en lanen. Deze structuren komen in het plangebied voor. Nabij de A67 staan een aantal oude knotwilgen aan weerszijden van de Aaweg die mogelijk geschikt zijn als zomerverblijfplaats van vleermuizen. De overige bomen in het plangebied zijn hiervoor nog te jong. De kans dat hier verblijfplaatsen voorkomen, is zeer klein.

Amfibieën

In de aanwezige sloten komen naar verwachting algemeen voorkomende en minder eisende amfibiesoorten voor zoals gewone pad, bruine kikker en groene kikker. In de omgeving, binnen de grote natuureenheden van bos, heide en vennen op de hogere zandgronden zoals de Strabrechtse heide, Herselse heide, Oostappense heide, Liesselse bossen (De Berken-Heieind) en Brouwhuissense heide komen leefgebieden van zwaardere beschermde soorten voor zoals alpenwatersalamander, kamsalamander en kleine watersalamander.

Vissen

In de Aa en Astense Aa zijn bierpje (tientallen) en kleine modderkruiper (5-10) waargenomen; twee vissoorten die kenmerkend zijn voor langzaam stromende waterlopen met een zandige bodem. Beide staan in tabel 2 van de Ffw vermeld. Deze soorten komen ook beneden en bovenstrooms van het plangebied voor. Typische beekdalsoorten zoals bittervoorn en grote modderkruiper zijn niet aangetroffen. De oevers zijn te steil voor de ontwikkeling van waterplanten en/of de vorming van een oevervegetatie die als schuil- en broedlocatie voor vissen kunnen dienen. Verder komt bittervoorn naar verwachting ook niet voor, omdat de waterkwaliteit te slecht is en grote tweekleppigen, die een rol spelen bij de voortplantingscyclus, ontbreken.

Reptielen

Op de Brouwhuissense heide is levendbarende hagedis (Ffw, tabel 2) waargenomen. Deze soort is gebonden aan vochtig heide, venoevers en hoogveen, droge heide en open bossen. Binnen het plangebied zijn geen waarnemingen van reptielen bekend.

Natuurontwikkeling

Delen van het plangebied zijn aangewezen voor de ontwikkeling van bepaalde natuurfuncties. De noordoever van de Astense Aa is aangewezen als EHS (natuurcompensatiegebied van BZOB). Het gebied wordt hiervoor de komende jaren aangekocht en ingericht (zie autonome ontwikkeling). De westoever van de Aa is aangewezen als “botanisch waardevol grasland” en vormt onderdeel van Agrarisch natuurbeheer. De vispasseerbaarheid van de aanwezige stuwen heeft een lage prioriteit omdat de Aa verder benedenstrooms samenvloeit met de Zuid-Willemsvaart en in die zin sterk afwijkt van een natuurlijk beekstelsel.

Voor de uitvoering van het beekherstelprogramma is een zone gereserveerd aan weerszijde van de beek. Voor beide beken wordt uitgegaan van een totale breedte van 25 meter (beekherstel verweven). Binnen deze strook zijn de werkzaamheden gericht op de aanleg van een licht meanderend, natuurlijk beekprofiel (zie 4.1).

Zuid-Willemsvaart

De ecologische verbinding langs de Zuid-Willemsvaart loopt langs de oostelijke oever. De inrichting en het beheer van oever, dijk en parallelsloten aan deze zijde van het kanaal zijn afgestemd op het model kamsalamander en model Groentje²¹. De huidige invulling van de beoogde verbinding is matig. Er wordt gefaseerd maaibeheer toegepast. Vanuit beleid wordt getracht om waar mogelijk extra afgesloten plasbermen ingericht, de parallelsloten te verbreden en een poel binnendijs aan te leggen met als doelsoort de kamsalamander. Dit is nog niet uitgevoerd. De hoger gelegen dijk wordt ecologisch beheerd voor de dagvlinders van schrale bermen (model Groentje). Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor de natte ecologische verbinding.

Sloten

In veel van de aanwezige landbouwsloten zijn de kansen voor natuurontwikkeling vrij hoog door het voorkomen van kwel. Vanuit het hoger gelegen kanaal lekt ondergronds water naar het beekdal van de Aa (ondiepe kwel) en naar verwachting trekt het gebied ook grondwater aan uit andere herkomstsituaties. Het kwelwater is in vergelijking met het landbouwwater relatief schoon en heeft een andere chemische samenstelling. Hierdoor ontstaan voor planten interessante groeiplaatsen die tevens aantrekkelijk zijn voor amfibieën, libellen en dagvlinders. Deze kwaliteit komt in de huidige situatie niet tot uiting omdat de oevers te steil zijn en het grondgebruik met veel meststoffen gepaard gaat.

²¹ Rijkswaterstaat, 2000. Visie op de ecologische functie van de Rijkskanalen in Noord-Brabant. Directie Noord-Brabant, afdeling Planvorming

Het plangebied heeft potentie om daadwerkelijk als leefgebied voor zwaardere beschermde soorten te functioneren en/of als doortrekroute van soorten die in de natuurgebieden rondom het plangebied voorkomen. Dit geldt onder meer voor knoflookpad, rugstreeppad, kamsalamander, alpenwatersalamander en levendbarende hagedis. Een belangrijk onderdeel van natuurontwikkeling gaat gepaard met beekherstel waarvan diverse soorten vissen, amfibieën, riet- en struweelvogels, ijsvogel, libellen, vlinders en mogelijk op termijn de waterspitsmuis van kunnen profiteren.

Autonome ontwikkeling

Voor zowel de Aa als de Astense Aa zijn vanuit de Kaderrichtlijnwater (KRW) ecologisch doelen geformuleerd leidend tot een Goed Ecologisch Potentieel (GEP). De GEP doeleinden gelden voor sterk veranderde en kunstmatige wateren en zijn minder ambitieus dan de doeleinden voor natuurlijke wateren: het maximaal haalbare ecologische niveau. De Astense Aa is gekarakteriseerd als een langzaam stromende bovenloop (R4) en de Aa tussen Eeuwselse loop en Helmond als langzaam stromende midden-/benedenloop (R5).

Het waterschap streeft voor beide beken naar een ontwikkeling van ruime robuuste, natuurlijke beekdalen, waarbij de ambitie voor de Astense Aa mede door de daaraan gekoppelde EVZ functie hoger ligt dan bij de Aa. Bekken zijn stromende wateren in een hellend gebied, met over het algemeen een natuurlijke oorsprong. Beekherstel is vooral gericht op het herstel van de morfologie²², het natuurlijke afvoerregime, vegetatieontwikkeling en de veerkracht van het watersysteem. Dit gaat gepaard met aanpassingen aan de beekprofielen. Maatregelen hebben betrekking op het oppervlaktewater, de beekbodem, de oevers en de (lage)delen van het beekdal (Waterschap Aa en Maas 2009)²³.

De doelsoorten zijn bittervoorn, grote modderkruiper, kleine modderkruiper, drijvende waterweegbree, kamsalamander en daarnaast struweelvogels. Binnen het aangegeven streefbeeld is rekening gehouden met de eisen van deze soorten zoals meer stromingsdynamiek, mogelijkheden voor vismigratie, de ontwikkeling van natuurlijke oevers en de aanwezigheid van afgesloten waterdelen of poelen (zie figuur 4.14).

²² Processen zoals erosie en sedimentatie die de uiterlijke vorm van de beek bepalen

²³ Waterschap Aa en Maas, 2009. Beleidsnota Beekherstel. Concept, versie 9 september 2009.

Figuur 4.14. EVZ Astense Aa



Het natuurcompensatie gebied

Het natuurontwikkelingsgebied ten zuiden van het bedrijventerrein BZOB Helmond heeft als natuurbeheertype nat schraalland toegekend gekregen (Natuurbeheerplan, 2009). De realisatie van dit type lijkt in verband met verdroging (te lage grondwaterstand) en de voedselrijkdom van de agrarische grond (stikstof en fosfaat) zonder specifieke maatregelen niet realistisch. Met name de ontwikkeling van nat schraalland is afhankelijk van voedselarme omstandigheden.

Beekherstel, in combinatie met verhoging van het gemiddeld waterniveau in de beek met enkele decimeters en als gevolg daarvan ook de grondwaterstand, leidt tot grotere kansen voor de ontwikkeling van dit type met name in de oeverzone. Het ontwikkelingsproces kan nog worden versneld door delen van de oeverzone te verlagen en de voedselrijke bovenlaag te verwijderen.

In figuur 4.9 is het toekomstige dwarsprofiel van de Astense Aa weergegeven. Het brede winterprofiel biedt voldoende ruimte voor de ontwikkeling van water en oevervegetatie en vestigingsmogelijkheden voor diverse faunasoorten. Er is (nog) geen inrichtingsplan voor het compensatiegebied opgesteld.

Streefbeeld EVZ

De Provincie Noord-Brabant heeft ten behoeve van de inrichting van natte verbindingen langs beken en kreken streefbeelden opgesteld²⁴. De streefbeelden voor de Aa en Astense Aa zijn vergelijkbaar, 'middenloop laaglandbeek', dat willen zeggen langzaam stromende beek met elzenbroekbos en nat grasland (zie figuur 4.14). Inmiddels is voor een deel van de Astense Aa een integraal gebiedsplan opgesteld waarin dit streefbeeld is uitgewerkt (DLG 2009).

²⁴ Royal Haskoning, 2002. Streefbeelden voor Bekken en Kreken. Provincie Noord-Brabant.

EHS-beheersgebied (agrarisch natuurbeheer)

De toename van de natuurwaarde van het EHS beheersgebied is sterk afhankelijk van de medewerking van de huidige grondgebruiker. Op dit moment is daar nog geen zicht op.

Soorten

Beekherstel en de inrichting van het natuurcompensatie gebied leiden tot een redelijk forse toename in plant- en diersoorten. In eerste instantie gaat het om meer algemene soorten (zoogdieren, amfibieën). Na verloop van tijd is er kans dat ook de meer bijzondere soorten het gebied aandoen waaronder knoflookpad en rugstreeppad. De beken bieden een grotere diversiteit aan foerageer- en voortplantingsgebieden voor amfibieën, vissen, insecten, libellen en vogels van riet- en moerasvegetaties. Het beekmoeras is ook aantrekkelijk voor watervogels.

Natuurontwikkeling

De potentie voor natuurontwikkeling is redelijk groot. Belangrijke drijfveren vormen de hiervoor besproken activiteiten waarover reeds een besluit is genomen. De westoever van de Aa biedt eveneens mogelijkheden voor de ontwikkeling van meer soortenrijke levensgemeenschappen. Een ontwikkeling die alleen mogelijk is als de huidige grondgebruikers hier aan mee wil werken.

BZOB Diesdonk

Indien de keuze voor de uitbreiding van het BZOB op Diesdonk valt, mag worden verwacht dat ook het agrarisch grondgebruik in het plangebied afneemt en/of op den duur meer opschuift in de richting van de verbrede landbouw met nevenactiviteiten in de sfeer van recreatie en bijdrages aan natuurontwikkeling en landschapsbehoud.

Naar verwachting leidt deze situatie voor natuur tot verbeterde omstandigheden wat betreft de waterhuishouding (vernatting) en voedingsstoffenniveau (verschraling).

4.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

In deze paragraaf wordt aandacht besteed aan de huidige toestand van het landschap, de aanwezige cultuurhistorische kenmerken en de archeologie. Uitgaand van de historische ontwikkeling van het landschap worden de kenmerken ervan in samenhang met de ontstaansgeschiedenis beschreven. Wat betreft het landschap gaat het dan primair om de samenhang tussen de waterhuishouding en de ruimtelijke opbouw van het landschap. Gelet op cultuurhistorie wordt vooral aandacht besteed aan de relictten van de bewoningsgeschiedenis in al haar facetten.

Landschap

Het huidige landschap is het resultaat van een lange ontstaansgeschiedenis. Een belangrijke invloedsfactor hierin is de eroderende werking van de beken. Voordat de mens zich in het gebied vestigde, was het plangebied onderdeel van een lichtgolvend landschap, doorsneden door de beekdalen van de Aa, Astense Aa en Busselse Loop. Het landschap was geheel bebost.

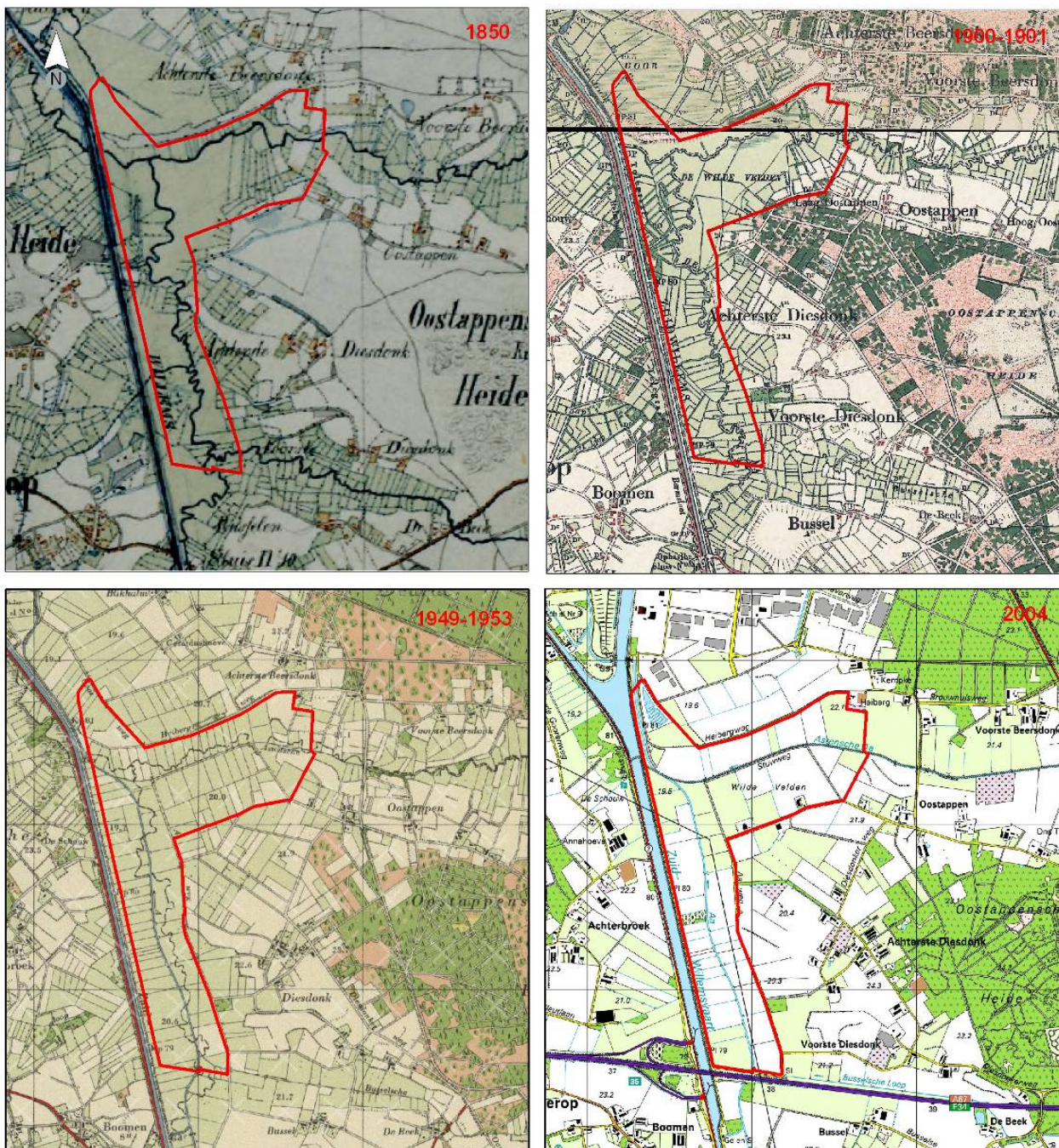
Vanaf de late Middeleeuwen werden boerderijen in het plangebied gesticht. De boerderijen werkten alle volgens het potstalsysteem, waarbij de heide een belangrijke rol vervulden als leverancier van voedingsstoffen (aangereikt met stalmest) voor de akkers. Het landschap werd hierbij geleidelijk aan grotendeels ontbost.

Aanvankelijk werden de beekdalen net als de heide gemeenschappelijk beheerd. Eerder dan de heide werd de gemeenschappelijke grond in de beekdalen omgezet in particulier eigendom. De nieuwe eigenaren omheinden hun graslandjes met houtwallen en singels. Rond 1850 waren veel van de percelen in de beekdalen op deze wijze omzoomd, met uitzondering van de natste en de meest venige delen. De heide bleef veel langer ongedeeld en open. Het resultaat van deze ontwikkeling is te zien op de kaart van 1850. Er is een duidelijk ruimtelijk onderscheid tussen de zeer besloten beekdalen, de iets opener akkers en de grote ruimten van de open heide (zie figuur 4.15).

Na 1850 is een aanzienlijke verandering opgetreden in het landschap, omdat de landbouw veranderde. Verbeteringen waren allereerst de invoering van de kunstmest, waardoor het systeem van de heidelandbouw niet langer meer nodig was. Tegelijkertijd veranderde het zelfvoorzienende boerenbedrijf in een meer marktgerichte onderneming. In de eerste helft van de twintigste eeuw is het landschap dan ook sterk veranderd. De normalisatie van de Aa en de benedenlopen van de Astense Aa zijn uitgevoerd in de jaren 30 van de vorige eeuw. Hierbij werden de smalle kronkelende beken recht getrokken en verbreed. De meeste houtwallen en elzensingels waren in 1950 al verdwenen. De heide was niet meer in gebruik als heidegrond en werd omgezet in landbouwareaal of bos. In de jaren zestig is als laatste ook het bovenstrooms gelegen deel van de Astense Aa genormaliseerd. Vanaf deze periode nam ook de bebouwing in de omgeving van het plangebied sterk toe.

In de huidige situatie vormen de beekdalen langgerekte open ruimten, ook in het plangebied die slechts op enkele plekken oversteekbaar zijn. Kenmerken van het plangebied zijn de aanwezigheid van water, de afwezigheid van dichte bebouwing of bebossing, en de (gedeeltelijke) begrenzing van het dal. In figuur 4.15 is door middel van kaarten uit de verschillende periodes de historie van het plangebied weergegeven zoals hiervoor beschreven. Op de geomorfologische kaart is de afwisseling tussen beekdal, dekzandruggen en -vlakten duidelijk te herkennen (zie figuur 4.16). Het beekdal van de Astense Aa is geomorfologisch waardevol en in die zin ook beschermd.

Figuur 4.15. Historische kaarten van ca.1850, 1900, 1950 en 2004



Stipdonkse watermolen

De waterhuishouding in het plangebied is lang beïnvloed door de aanwezigheid van de Stipdonkse watermolen. Deze molen stond op de locatie van de huidige sluis nr. 9 in de Zuid-Willemsvaart. De molenstuw zorgde ervoor dat delen van het plangebied met name in de winter regelmatig onder water stonden. Op de kaart van 1850 zijn de vloeivelden in het dal van de Aa nog te zien ter hoogte van het Stipdonkse Goor en de Wilde Velden. Ze zijn te herkennen door de afwezigheid van hagen en percelering.

De watermolen heeft nog lang gefunctioneerd, tot 1939. In 1939 zijn grote delen van de Aa recht getrokken. Het molengebouw is in 1948 afgebroken. In 1949 zijn de voormalige vloeivelden overgegaan in agrarisch gebruik. Vervolgens zijn zij bij de ruilverkaveling in de zestiger jaren van de vorige eeuw verder ingericht. De locatie van de voormalige molen ligt tussen de oude en de nieuwe arm van de Zuid-Willemsvaart.

Landschapsbeeld

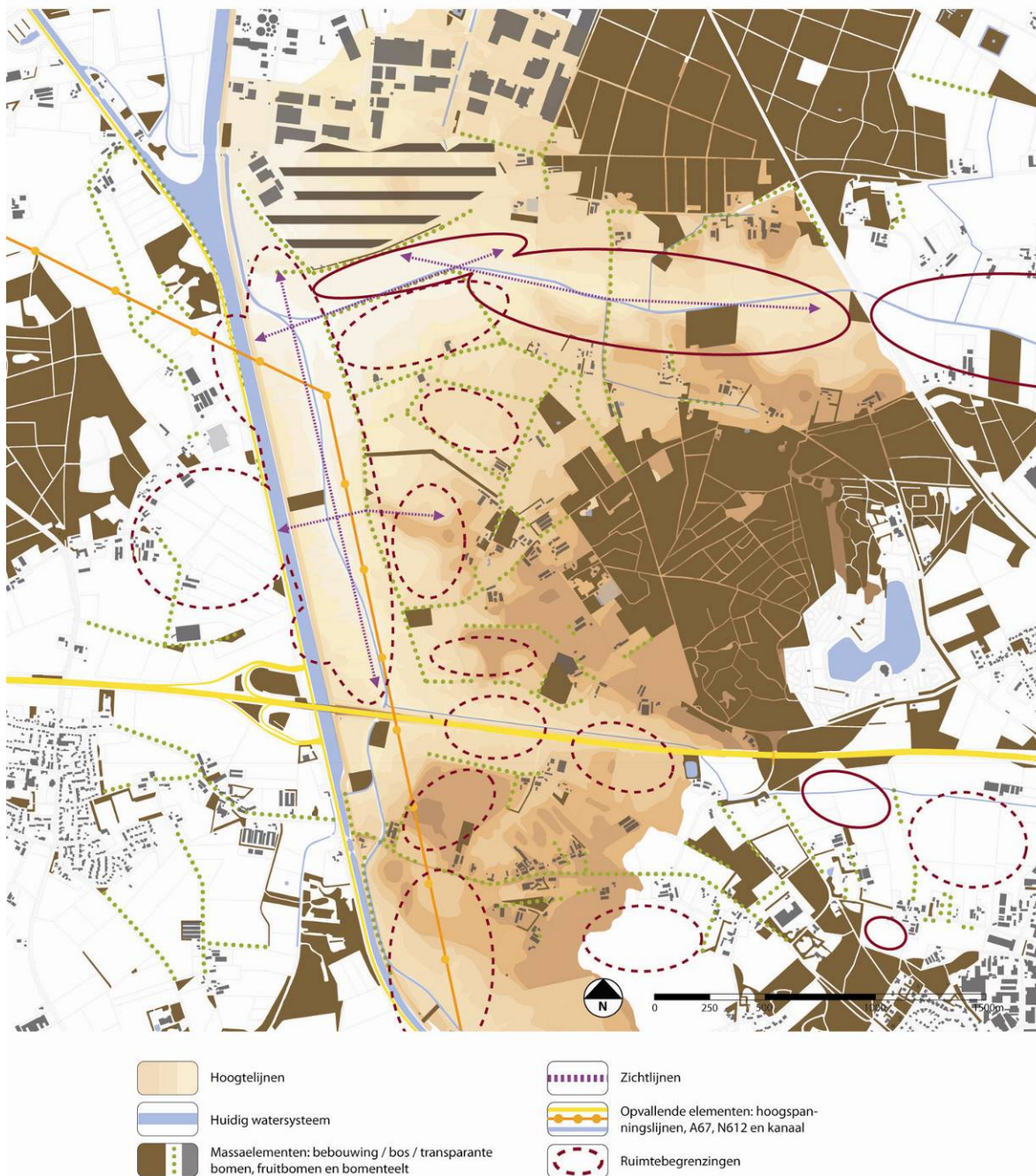
Het landschapsbeeld van beide beekdalen wordt in belangrijke mate bepaald door de reliëfverschillen. In figuur 4.1 is het verschil te zien: het beekdal van de Aa is breder en kent flauwere hellingen dan het beekdal van de Astense Aa. Het dal van de Aa is breed, relatief vlak en de randen van het dal zijn niet meer herkenbaar aanwezig. Bij de aanleg van het kanaal in de 18^e eeuw is het beekdal van de Aa doorsneden en ter plekke van het plangebied naar het oosten opgeschoven. Nu zijn het vooral de kanaaldijk en beplanting langs de Aaweg die het dal van de Aa op transparante wijze begrenzen.

De sfeer wordt sterk bepaald door de hoogspanningsleiding die midden door het dal van de Aa loopt, parallel aan het kanaal met vijf masten in het plangebied (zie figuur 4.17). Een ander sterk sfeerbepalend element is het viaduct van de A67. Het geluid van deze weg dringt door tot ver in het dal. De provinciale hoofdweg (N621) die aan de andere kant van het kanaal ligt, is minder opvallend aanwezig. Naar de noordoost zijde ademt het dal een meer landelijke sfeer uit door de aanwezigheid van boerenbedrijven, oude kavelbeplanting en enkele bomenrijen. Deze bomenrijen en singels zijn deels historisch geografisch waardevol. Aan de noordzijde eindigt het dal vrij abrupt in zijn begrenzing met het stedelijk gebied van Helmond. Op deze plek ligt het bedrijventerrein BZOB.

Het beekdal van het Astense Aa is nog wel herkenbaar. Het dal is minder breed, heeft grotere hoogteverschillen aan weerszijden van de beek en wordt gemarkeerd door plaatselijk beekbegeleidend bosjes of struweel. Ruimtelijk gezien wordt de dalvorm nog versterkt door de aanwezigheid van bos en bebouwing op de hogere randen en een breed open overgangsgebied met graslandpercelen. Het dal van de Astense Aa is mede om deze reden aangewezen als een waardevol geomorfologisch object en als te behouden geclassificeerd (RAAP 2008). Het dal wordt breder waar het overgaat in het beekdal van de Aa. Op deze plek lag in het verleden moeras.

Het landschap aan de noordzijde van de Astense Aa, aangewezen voor natuurcompensatie bestaat voornamelijk uit grasland (paardenweitjes) met weinig opgaande begroeiing. De plek van de beek is in dit deel van het dal alleen herkenbaar door de laan van populieren langs de hieraan parallel lopende stuwweg.

Figuur 4.17. Landschapsbeeld, ruimtelijke opbouw en zichtlijnen



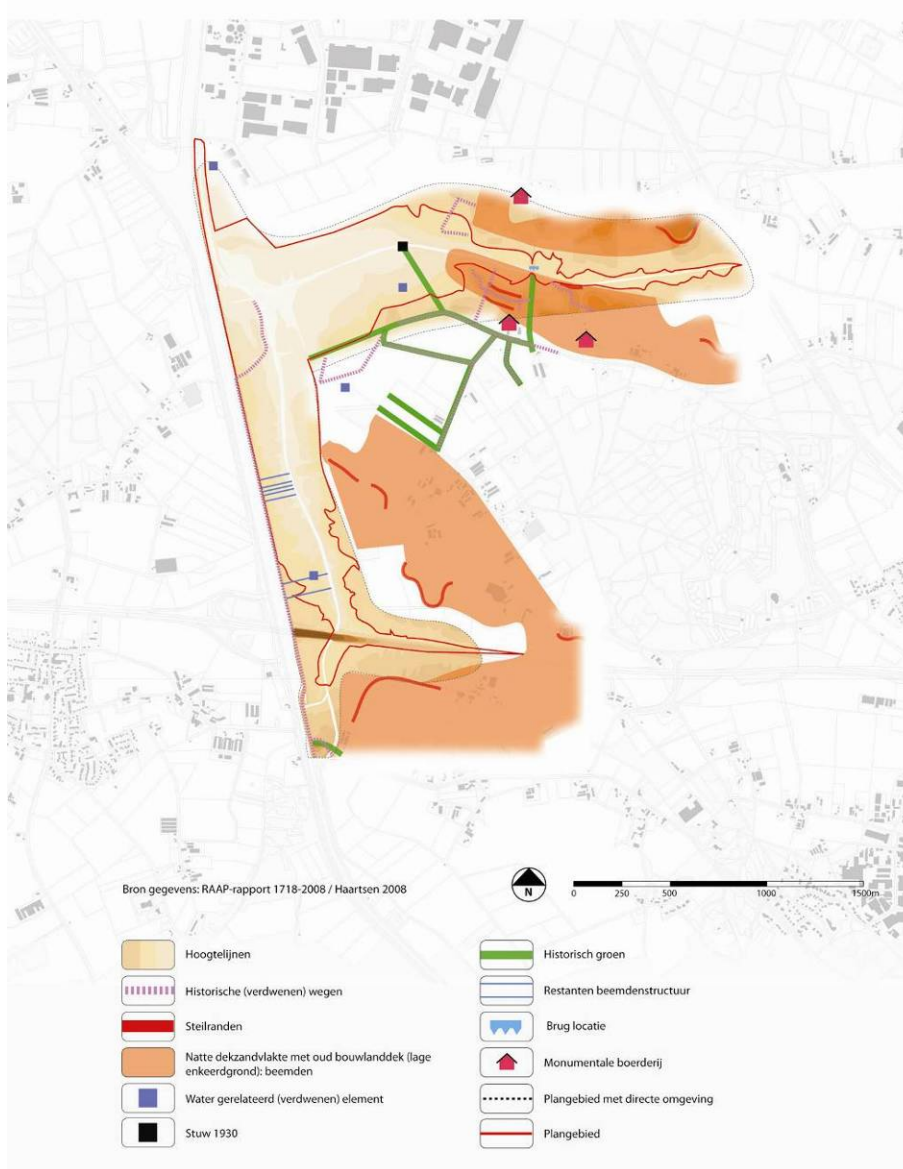
Het dal van de Aa (twee bovenste foto's) en de Astense Aa (onderste foto)



Cultuurhistorie

Vanaf de Late Middeleeuwen wordt het gebied bewoond en gebruikt voor agrarische doeleinden. Meerdere nog herkenbare elementen zijn hier getuige van. De meest waardevolle zaken zijn door de provincie op een kaart gezet²⁵. Nog duidelijk herkenbaar zijn de bolligende esgronden bij Voorste en Achterste Diesdonk. Enkele boerderijen gelegen aan de Oostappense dijk zijn historisch waardevol. Ook liggen in het gebied nog enkele oudere beplantingselementen zoals het bosje langs de Aa en historische wegbeplanting bij Achterste Diesdonk (zie figuur 4.18).

Figuur 4.18. Archeologische en cultuurhistorische Waardenkaart



²⁵ Provincie Noord-Brabant, [jaartal](#). De Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW)

Archeologie

De oudste sporen van menselijke activiteit in het plangebied stammen uit de Midden en Nieuwe Steentijd. In het verleden zijn langs Heibergweg restanten gevonden van een nederzetting uit de Midden- en Nieuwe Steentijd. Tijdens archeologisch onderzoek zijn nog een aantal vondsten meer gedaan. Deze sluiten qua informatie aan op de eerder gedane vondsten bij de Heibergweg (ARCHIS-waarneming 30321 en 30382).

Deze aanvullende vondsten zijn:

- Een fragment van een kogelpot uit de late middeleeuwen (1) in het dal van de Aa;
- Aardewerk en vuursteen uit de steentijd (2 en 3) op de zandkoppen in het beekdal van de Aa;
- Een vuurstenen afslag uit de steentijd (4) op de flank van het dal van de Astense Aa.

De zandopduiking waarop de vondsten 2 en 3 liggen, is in het verleden deels afgevlakt, waardoor de ondiep aanwezige archeologische resten zijn verstoord of vernietigd.

De archeologische verwachtingskaart is gebaseerd op informatie over de landschappelijke opbouw, het menselijk gebruik en de sporen die daarvan in het landschap zijn achtergelaten. Daarbij zijn verschillende verwachtingswaarden uitgesproken voor droge, hoger liggende gebiedsdelen dan voor de lager, natte terreinen (zie figuur 4.19).

De droge, hoger gelegen delen

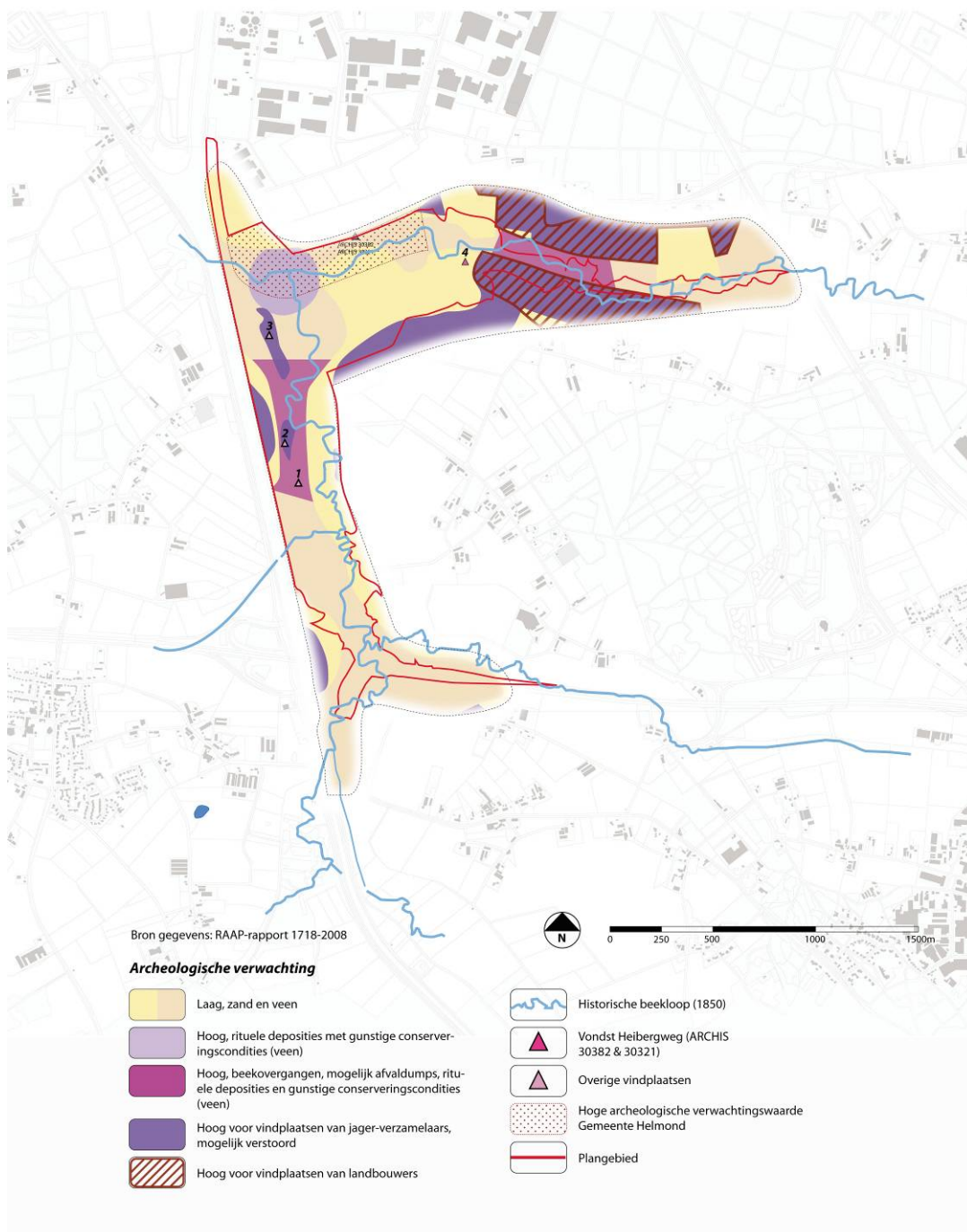
De flanken van de beekdalen en de uitgesproken zandkoppen in deze dalen vormen over het algemeen de plekken waar zich de bewoningsgeschiedenis heeft afgespeeld. In de Steentijd waren deze al interessant voor de jager-verzamelaars en naderhand hebben zich hier de eerste nederzettingen gevormd. Binnen het plangebied is door activiteiten in het verleden reeds een deel van dit archeologisch interessant gebied sterk verstoord. De hoge enkeerdgronden in het gebied vormen getuigen van een langdurige landbouwkundige geschiedenis en zodoende kunnen hier nederzettingssporen van landbouwers uit de Prehistorie tot en met de Late Middeleeuwen verwacht worden.

Natte gebiedsdelen

De oude bewoning op de hoger gelegen flanken heeft ook sporen in het beekdal achtergelaten. Naar verwachting zijn oude, vaste oversteekpunten nog herkenbaar in de ondergrond aanwezig. In figuur 4.19 zijn de zones aangegeven waarbinnen zo'n oversteekplaats heeft gelegen. In het dal van de Astense Aa ligt dit punt op de verbindingsslijn tussen de Voorste Beersdonk en Oostappen. Gezien de (Laat Middeleeuwse) bewoning op beide oevers kunnen hier ook afvaldumps van de nederzettingen verwacht worden. Ook een zone in het dal van de Aa, vlak voor de samenvloeiing met de Astense Aa, voldoet de aan de voorwaarden om er een beekovergang te verwachten. Uit eerder onderzoek is gebleken dat rond beekovergangen ook vaak rituele deposities worden aangetroffen. Dat geldt ook voor de zone rond de samenvloeiing van beide beken. Daarnaast kunnen in en langs de voormalige beekloop sporen van jacht en visserij aanwezig zijn.

Figuur 4.19. Archeologie

Archeologie



Conclusies

Het dal van de Aa heeft in zijn huidige toestand een geringe landschappelijke en, cultuurhistorische betekenis. Het dal is niet meer als zodanig herkenbaar. Het beeld wordt sterk gedomineerd door grootschalige infrastructuur. Als gevolg van graafwerkzaamheden in het verleden voor aanleg van het kanaal en de later uitgevoerde beeknormalisatie zijn de historische waarden grotendeels verloren gegaan.

De enige uitzondering hierop vormen de relictten van de beemden in de vorm van een dicht stelsel van slootjes aan de zuidwestzijde van het plangebied en enkele terreindelen met een hoge archeologische verwachtingswaarde.

De landschappelijke betekenis van de Astense Aa is groot. Vooral door de gave dalvorm, die ruimtelijk wordt versterkt. Op de flanken van het dal staan enkele historische boerderijen. De groenstructuur in de lager gelegen delen accentueert de historische ontsluiting: de Oostappensedijk, de stuwweg en het groepje eiken bij een historische overgang.

De archeologische verwachtingswaarde is hoog op die plekken in het beekdal die vroeger interessant zijn geweest als oversteekplaatsen of plek voor rituele deposities. Deze zones zijn op kaart aangegeven. Ook het gebied ten noorden van de Astense Aa, aangewezen als EHS heeft een hoge archeologische verwachtingswaarde (gemeente Helmond 2008)²⁶.

Autonome ontwikkeling

Gezien de gewenste ecologische ontwikkeling (EVZ, beekherstel) zullen de beken zich sterker gaan manifesteren door de aanwezigheid van beekbegeleidende begroeiing, met hier en daar struweel. Het dal van de Astense Aa wordt ter plekke van het natuurcompensatiegebied opgeschoven naar het noorden, terug in het oorspronkelijk profiel. Het dal wordt hier sterker merkbaar doordat de beek in een breed winterprofiel wordt gelegd. Het grondgebruik is gericht op verschraling door toepassing van hooilandbeheer en/of extensief begrazingsbeheer. Het eindbeeld is een kleinschalig agrarisch landschap met langgerekte smalle kavels die uitkomen op een meanderende beek.

Ook in het dal van de Aa zal de beek meer zichtbaar worden door de toename van beekbegeleidende begroeiing. Het ruimtegebruik blijft onveranderd agrarisch. Het landschapsbeeld verandert slechts heel beperkt ten opzichte van de huidige situatie.

Door de voorgenomen invulling van het natuurcompensatiegebied neemt de cultuurhistorische betekenis van het beekdal van de Astense Aa toe. Het is een gedeeltelijk herstel van het historische landschapsbeeld van enkele eeuwen geleden. Hierbij geldt wel als aandachtspunt dat bij de uit te voeren graafwerkzaamheden op bijzondere plaatsen archeologische begeleiding gewenst is (Haartsen 2008; RAAP 2008).

BZOB Diesdonk

Bij uitbreiding van het BZOB in Diesdonk treedt op de flanken van het beekdal een aanmerkelijke stedelijke verdichting op. Dit betekent dat beide beekdalen een sterke ruimtelijke begrenzing krijgen. Naar verwachting gaat dit wel deels ten kosten van nu nog

²⁶ Gemeente Helmond, 2008. Archeologische Waardenkaart Helmond. Versie 25 november 2008.

aanwezige landschappelijke structuren die de geomorfologie van het beekdal van de Astense Aa benadrukken. De beekdalen zelf worden groenblauwe eilanden in een sterk stedelijk landschap.

Figuur 4.20. Ontsluiting en ruimtegebruik plangebied



4.4 Ruimtegebruik

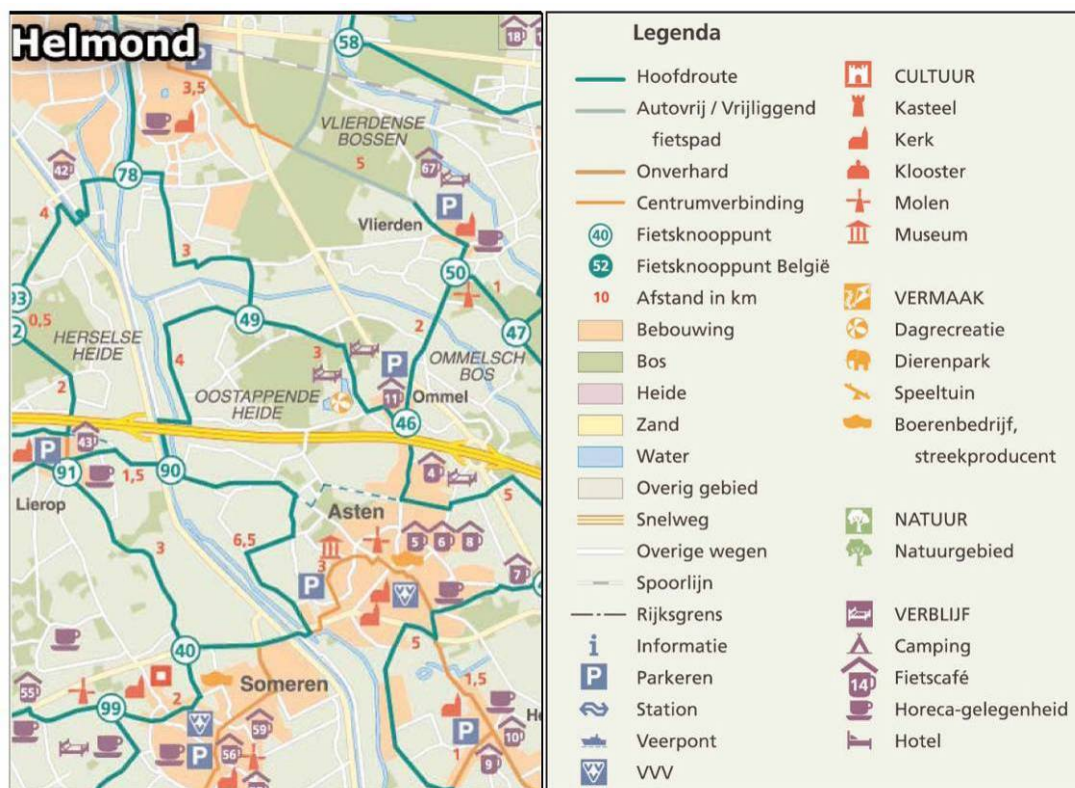
Huidige situatie

Het plangebied is agrarisch en vrij open. In het beekdal zijn alleen boerderijen aanwezig aan de Oostappensedijk (zie figuur 4.20). Verder liggen vooral boerenbedrijven langs de Diesdonkerweg en de Diesdonk, meer aan de rand van het beekdal. Het dominante bodemgebruik in het gebied is agrarisch.

Het bedrijventerrein Zuidoost Brabant (BZOB) reikt tot aan de Heibergweg, de noordelijke grens van het plangebied. Het BZOB biedt ruimte aan bedrijven uit de zwaardere milieucategorieën (tot en met milieucategorie 5).

Het recreatief gebruik is beperkt. Op de rand van het plangebied ligt een knooppunt van twee regionale fietsroutes (fietsknooppunt 49). Even ten oosten van het plangebied, in de bossen op de Oostappense Heide bevinden zich een grote camping en een recreatiepark. Daarnaast is er in het plangebied nog een kleine boerderijcamping (zie figuur 4.21).

Figuur 4.21. Recreatieve structuur op regionaal niveau



Autonome ontwikkeling

In het Reconstructieplan de Peel (2005) is het plangebied aangeduid als landbouw extensivering gebied. Dit betekent dat er planologische voorzieningen worden getroffen

waarmee de aanwezige intensieve veehouderijbedrijven worden gestimuleerd om hun bedrijf te verplaatsen naar landbouwontwikkelingsgebied.

In de beekdalen ligt het accent op natuurontwikkeling en “overige functies”. De iets hoger gelegen gebieden hebben de status verwevinggebied. Hier liggen onder ander ook mogelijkheden voor stedelijke ontwikkeling. In het Regionaal Structuurplan regio Eindhoven en Provinciaal uitwerkingsplan Zuidoost Brabant (2005) is het plangebied onderdeel van de stedelijke regio waarbinnen een complexe ontwerpogave ligt. Er moet ruimte worden gevonden voor een omvangrijke uitbreiding van stedelijk gebied in samenhang met het omringende landschap, de infrastructuur en de bestaande stad (zie bijlage 1).

De gemeente Helmond geeft in het Algemene Structuurplan (ASP) van 2006 een ruimtelijk beeld van de situatie in 2015, met een doorkijk naar 2030. Het ASP is in 2009 geactualiseerd in de Interim Structuurvisie Helmond 2015. De doeleinden ten aanzien van Diesdonk zijn onveranderd gebleven. Ten noorden van het plangebied wordt in de uitbreiding van het bedrijventerrein (BZOB) voorzien, grenzend aan het dal van de Astense Aa. Deze uitbreiding is inmiddels gerealiseerd. Verder wordt in dit plan ook uitgegaan van een aanzienlijke bedrijfsuitbreiding ten zuiden van de Astense Aa, in de Diesdonk. Over dit laatste is nog geen concrete beleidsbeslissing genomen. Naar verwachting gebeurt dit medio 2010. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij de provincie Noord-Brabant.

BZOB Diesdonk

Indien de nieuwe industriële locatie in Diesdonk komt te liggen, heeft dit naar verwachting ook grote gevolgen voor het grondgebruik in de beekdalen. De aanwezige landbouwbedrijven verliezen hun grond op de hoger gelegen essen en zullen hierdoor genooddaakt zijn om hun bedrijvigheid te staken. De resterende landbouwgrond in de lager gelegen beekdalen zijn vanuit agrarisch perspectief minder interessant en zullen met het verdwijnen van de agrarische bedrijvigheid een andere functie krijgen.

Vanuit het perspectief van de verstedelijkte omgeving is de kans vrij groot dat het plangebied steeds meer als uitloopegebied gaat functioneren met kansen voor recreatie- en natuurontwikkeling (naast waterberging).

5 ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

Om de ontwikkeling van Waterberging Diesdonk te beoordelen, worden naast het voornemen meerdere alternatieven verkend. Behalve het nulalternatief (referentie) en het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) worden drie inrichtingsalternatieven in beschouwing worden genomen. In deze alternatieven wordt uitgegaan van vergelijkbare opgaven voor waterberging gecombineerd met verschillende andere functies: landbouw, natuur, landschap en recreatie. De in beschouwing genomen alternatieven zijn primair bedoeld om de bandbreedte in de milieueffecten te verkennen (zie 4.2).

Verder worden nog twee varianten in beschouwing genomen²⁷. In de ene variant worden de mogelijkheden van ontgroning verkend en met de tweede variant wordt nagegaan wat de gevolgen zijn van een geringe verhoging van de kades (zie 4.3).

In de laatste paragraaf van dit hoofdstuk wordt aandacht besteed aan de wijze waarop de verschillende alternatieven en varianten worden beoordeeld (zie 4.4).

5.1 Alternatieven

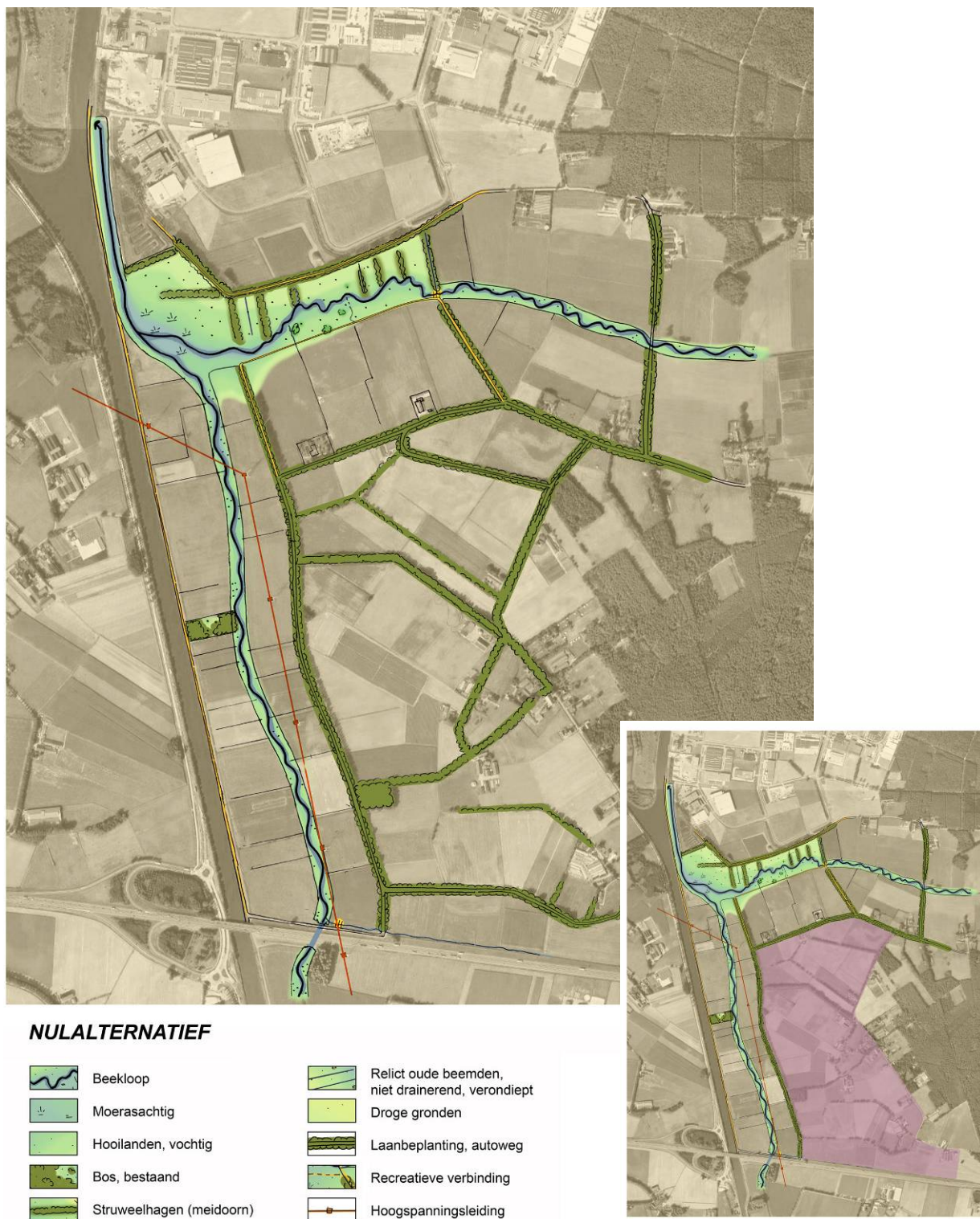
In onderstaande tabel staan de alternatieven en varianten genoemd die in dit MER aan bod komen (zie tabel 5.1).

Tabel 5.1. Overzicht alternatieven en varianten in MER Waterberging Diesdonk

Alternatieven	Toelichting
Nulalternatief (NA)	Dit is de referentiesituatie. Deze is gebaseerd op de autonome ontwikkeling van het plangebied indien het voornemen niet wordt gerealiseerd. Het peiljaar voor de autonome ontwikkeling is 2020
Nulalternatief plus (NA-plus)	Idem voorgaande, waarbij ook rekening is gehouden met de ontwikkeling van een bedrijventerrein ter plekke van Diesdonk (uitbreiding BZOB)
Basisalternatief landbouw (BA-landbouw)	De ontwikkeling van waterberging Diesdonk conform het voornemen met behoud van het huidige grondgebruik.
Basisalternatief natuur (BA-natuur)	Idem voorgaande waarbij het grondgebruik wordt omgezet in natuur
Basisalternatief plus (BA-plus)	Idem BA landbouw waarbij het water een halve meter hoger wordt opgestuwd en de oppervlakte van het bergingsgebied met ca. 80 ha wordt uitgebreid
Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)	Het basisalternatief aangevuld met de in dit MER beschreven mitigerende maatregelen.
Varianten	Toelichting
Ontgroning	Conform BA-landbouw waarbij 9 ha hoog gelegen grond circa 0,5 m. wordt afgegraven
Kadehoogte	Conform BA-landbouw waarbij het water 0,5 m hoger wordt opgestuwd

²⁷ Een variant heeft betrekking op een onderdeel van de inrichting zonder dat daarbij het geheel van maatregelen wordt aangetast. Een alternatief heeft betrekking op het gehele plangebied.

Figuur 5.1. Nulalternatief (inzet: nulalternatief plus, de BZOB locatie is in paars weergegeven)



Nulalternatief (NA)

Het nulalternatief is geen reëel alternatief, dat wil zeggen het voornemen - de ontwikkeling van waterberging Diesdonk - vormt hier geen onderdeel van. Het is een beschrijving van de huidige toestand van het milieu en de gevolgen van autonome ontwikkeling tot 2020. Het nulalternatief dient uitsluitend als referentiesituatie om de beschreven effecten te kunnen beoordelen.

Als onderdeel van de autonome ontwikkeling wordt rekening gehouden met de realisatie van het beekherstelprogramma voor de Aa en de Astense Aa. Ook wordt uitgegaan van de ontwikkeling van de EHS (zie figuur 5.1). Voor het plangebied houdt dit in:

- De inrichting van het compensatiegebied ten zuiden van het BZOB (zie onder meer 4.2, onder autonome ontwikkeling);
- De uitvoering van het beekherstelprogramma voor de Astense Aa waarbinnen ook ruimte voor de ontwikkeling van de EVZ (zie 4.1 en 4.2 onder autonome ontwikkeling);
- De uitvoering van het beekherstelprogramma voor de Aa (zie 4.1 en 4.2).

Nulalternatief-plus (NA-plus)

Het is nog onduidelijk of de ontwikkeling van het bedrijventerrein in het oostelijk deel van het plangebied doorgaat. Een besluit hierover wordt in de loop van 2010 verwacht. Om op deze mogelijke ingrijpende wijziging in het grondgebruik te kunnen anticiperen is ook een nulalternatief-plus in beschouwing genomen. Dit betekent dat als onderdeel van de autonome ontwikkeling ook rekening wordt gehouden met stedelijke ontwikkeling aan de oostzijde van de waterberging (zie inzet, figuur 5.1).

Basisalternatief (BA)

In het basisalternatief worden de activiteiten uitgevoerd die in hoofdstuk 3 staan beschreven. Het gaat met name om maatregelen waarmee de percelen en opstallen die buiten het bergingsgebied liggen, worden beschermd tegen inundatie (zie figuur 3.1).

Wat betreft het basisalternatief worden in dit MER twee mogelijkheden onderzocht. In het basisalternatief landbouw (BA-landbouw) blijft het huidige grondgebruik gehandhaafd (zie figuur 5.2). In het basisalternatief natuur (BA-natuur) maakt de agrarische functie plaats voor natuur en recreatie.

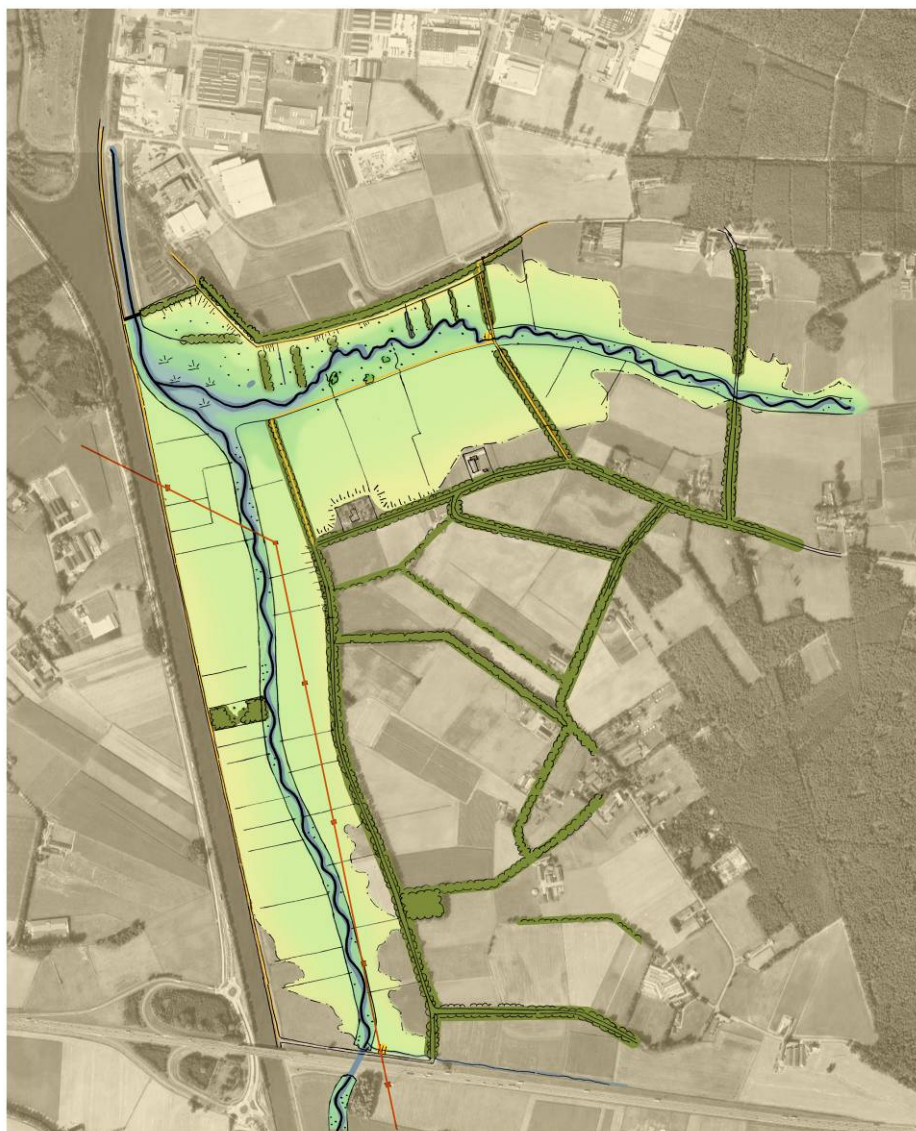
Basisalternatief landbouw (BA-landbouw)

De inrichting van het basisalternatief landbouw is in hoofdstuk 3 - het voornemen - beschreven. De begrenzing is in figuur 5.2 aangegeven.

Basisalternatief natuur (BA-natuur)

In het BA-natuur wordt ingespeeld op de potenties van beide beekdalen voor natuur- en landschapsontwikkeling en recreatief medegebruik. De maatregelen die hierbij horen, worden hieronder toegelicht. Gelet op de functie waterberging zijn er geen verschillen met het basisalternatief landbouw. Het gaat om dezelfde maatregelen waarmee het achterland wordt beschermd tegen inundatie. Om het proces van natuurontwikkeling beter te laten slagen, gaat het vooral om maatregelen in de sfeer van verschraling (het afgraven van de

Figuur 5.2. Basisalternatief landbouw



BASISALTERNATIEF LANDBOUW

	Beekloop in beekherstelzone		Kade of glooiende helling		Recreatieve verbinding
	Moerasachtig		Hoogtelijn 20,5 m. + NAP		Vistrap
	Hooilanden, vochtig		Laanbeplanting		
	Droger, in agrarisch gebruik		Autoweg		
	Struweelhagen (meidoorn)		Hoogspanningleiding		

agrarische bouwvoor), meer ruimte voor moerasvorming en meer mogelijkheden voor recreatie.

Kade Aaweg

Een deel van het tracé van de Aaweg en Oostappensedijk wordt met circa een halve meter opgehoogd zodat deze wegen ook in een hoogwatersituatie berijdbaar blijven en de daaraan gelegen adressen bereikbaar (zie figuur 3.3).

De duikers onder de Aaweg worden voorzien van een klepduiker. Hiermee wordt voorkomen dat in een hoogwatersituatie het opgestuwde water onder de weg doorstroomt naar het achterland. Indien de opstuwing plaatsvindt in een periode met veel neerslag en daardoor ook aan de oostzijde van de Aaweg water blijft staan, wordt dit overgepompt naar het bergingsreservoir.

Kade Heibergweg

Als onderdeel van het BA natuur is overwogen om de kade langs de Heibergweg een zodanig ruime uitvoering te geven dat hiermee tegemoet wordt gekomen aan de wens om de voormalige zandrug die hier honderd jaar geleden nog lag, weer in het landschap terug te brengen. Hier is echter van afgezien in de verwachting dat de negatieve gevolgen van deze ontwikkeling groter zijn dan de positieve. In de effectbeschrijving wordt dit nader onderbouwd (zie 6.3 onder cultuurhistorie).

Benodigde hoeveelheid grond

In tabel 5.2 staan de kengetallen op basis waarvan de benodigde hoeveelheid grond is berekend. Uit deze berekening blijkt dat voor de aanleg van de kade langs de Heibergweg circa 59.600 m³ grond nodig is. Deze is afkomstig uit beide beekdalen en hangt samen met de inrichting ten behoeve van natuurontwikkeling.

Tabel 5.2. De benodigde hoeveelheid grond voor de aanleg van de kades in het BA-natuur (in m en m³).

Kade	Lengte	Breedte*	Hoogte	Talud	Volume
Aaweg	160	7	tot 0,6	n.v.t.	800
Oostappensedijk	165	7	tot 0,6	n.v.t.	800
Heibergweg	1.588	10 - 25	tot 2	Tot 1:5	58.000
Totaal					59.600

* boven- en onderzijde

Potenties natuur

De overgangen van de hoger gelegen randen naar de lager gelegen beek bieden interessante mogelijkheden voor natuurontwikkeling. Door de gradiënt in hoogteligging ontstaan overgangen in vochtomstandigheden (droog-nat), in waterkwaliteit (invloed van kwel), voedselrijkdom en oriëntatie ten opzichte van de zon.

Figuur 5.3. Basisalternatief natuur



BASISALTERNATIEF NATUUR

	Beekloop		Relict oude beemden, niet drainerend, verondiept		Brede natuurlijke strook (in stedelijk gebied)
	Moerasachtig (kwelmoeras)		Droge gronden		Bufferzone (lichthinder)
	Hooilanden, vochtig		Kade of glooiende helling		Recreatieve verbinding
	Bos, opslag van struweel		Hoogtelijn 20,5 m. + NAP		Autoweg
	Struweelhagen (meidoorn)		Laanbeplanting		Hoogspanningsleiding

Op de laag gelegen plekken in het plangebied treedt kwel op. Dit opwellende water vormt de motor achter de hier beoogde natuurontwikkeling. Het heeft een andere chemische samenstelling dan het Aa-water en is vooral minder voedselrijk. In het BA-natuur zijn daarom maatregelen opgenomen waardoor het mogelijk wordt dat deze kwel over grotere oppervlakte kan doordringen in de wortelzone van de vegetatie. Hiervoor wordt in delen van het gebied het maaiveld met 0,3 tot 0,5 m verlaagd zodat de invloed van het grondwater toeneemt. Hiermee wordt ook de aanwezige voedselrijke bovenlaag (agrarische bouwvoor) verwijderd waardoor deze invloed zich nog sterker kan manifesteren.

In dit MER is uitgegaan van een neutrale grondbalans; dat wil zeggen de benodigde grond voor de aanleg van de kade is afkomstig uit het plangebied. Door de kade langs de Heibergweg meer robuust te maken, kan het landbouwgebied ook over een grotere oppervlakte worden verschaald. In tabel 5.3 staan enkele rekenvoorbeelden.

Tabel 5.3. Grondbalans in BA-natuur (indicatief, in m, m² en m³).

Kade	Lengte	Breedte*	Hoogte	Talud	Benodigde grond	Voedselrijke bouwvoor	Vrijkomende grond
Heibergweg 1	1.588	10 - 25	Tot 2,0	Tot 1:5	58.000	145.000	58.000
Heibergweg 2	1.588	15 - 35	Tot 2,5	Tot 1:5	100.000	250.000	100.000
Heibergweg 3	1.588	15 - 40	Tot 3,0	Tot 1:5	135.000	340.000	135.000

* boven- en onderzijde

Om het gebied interessanter te maken voor broedvogels die kenmerkend zijn voor het kleinschalig agrarisch landschap wordt op daartoe geëigende plekken de ontwikkeling van kleinschalige bosclementen en bomenrijen toegestaan. Door deze nieuwe landschapselementen aan te laten sluiten op vergelijkbare elementen in de omgeving en daarmee indirect op de hoger gelegen bossen zal de natuurlijke kwaliteit van het beekdal toenemen doordat het gebied kan profiteren van een versnelde migratie van soorten.

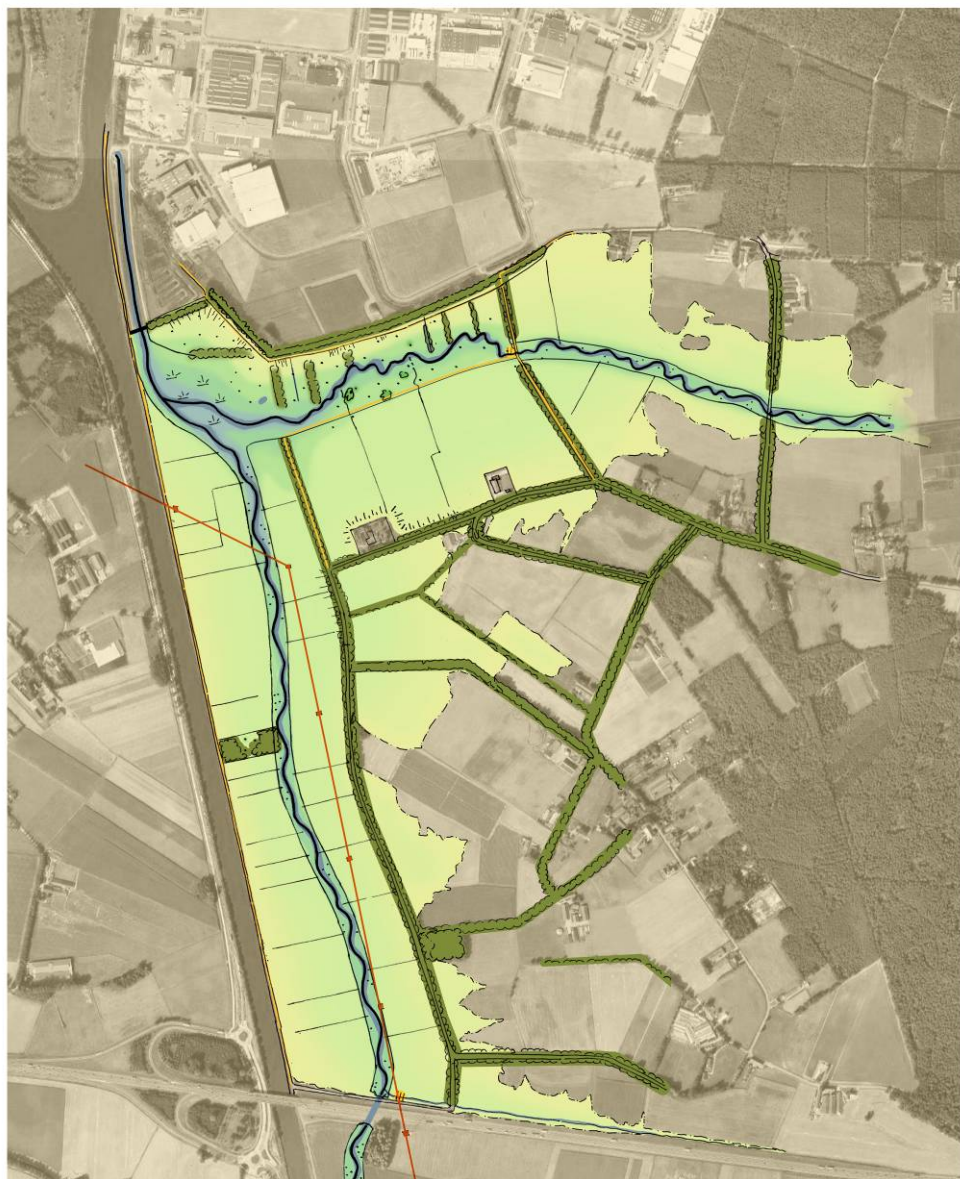
De historisch waardevolle beemdenstructuur wordt versterkt door het handhaven van bestaande c.q. het aanleggen van nieuwe sloten. Deze zijn vrij ondiep en hebben geen waterafvoerende functie. Deze structuur wordt ook onderstreept door de aanplant van nieuwe bomenrijen die alle loodrecht op de watergangen zijn georiënteerd.

Potenties landschap

Beide beekdalen hebben een zeer open karakter. Deze open ruimte is de afgelopen eeuw geleidelijk aan ontstaan. Rond 1850 waren de beekdalen relatief besloten door een groot aantal houtwallen waartussen hooilandjes ingeklemd liggen. Na 1900 zijn de beekdalen geleidelijk aan opener geworden. Het aanwezige groen is opgeruimd.

Beide beekdalen worden beter herkenbaar door de toevoeging van beekbegeleidende begroeiing. Bovendien wordt ook de vorm van het dal versterkt door het aanbrengen van hoogteverschillen.

Figuur 5.4. Basisalternatief plus



BASISALTERNATIEF PLUS

De cultuurhistorie van het gebied wordt verder versterkt door:

- De nog aanwezige oude beplantingselementen (bosje aan de Aa en wegbeplanting bij Achterste Diesdonk) uit te breiden;
- In delen van het beekdal de voormalige hagenstructuur weer herkenbaar te maken;
- De voorheen aanwezige “doorwaadbare plekken” zichtbaar te maken, bijvoorbeeld door het plaatsen van een bord met informatie daarover;
- De voorheen aanwezige zandrug weer als geomorfologisch element in het gebied terug te brengen.

Potenties recreatie

In het BA-natuur wordt ook meer ruimte geboden aan de recreatie. De bestaande knooppuntenroute over de Aaweg wordt verbonden met instekende wandelroutes door het dal van de Aa en Astense Aa. De oude oversteekplaatsen (doorwaadbare plekken) worden in ere hersteld en zijn onderdeel van het wandelnetwerk. Binnen het gebied wordt rekening gehouden met de aanwezigheid van informatieborden en routekaartjes. De bestaande picknicktafels worden behouden.

Het basisalternatief plus (BA-plus)

In het BA-plus wordt het uitgangspunt van een waterberging met een maximaal ruimtebeslag van 139 ha losgelaten. Dit betekent dat ook de lage delen van het gebied ten oosten van de Aaweg en ten zuiden van de Oostappensedijk bij de waterberging worden betrokken. Dit kan op vrij eenvoudige wijze door de volgende maatregelen te nemen:

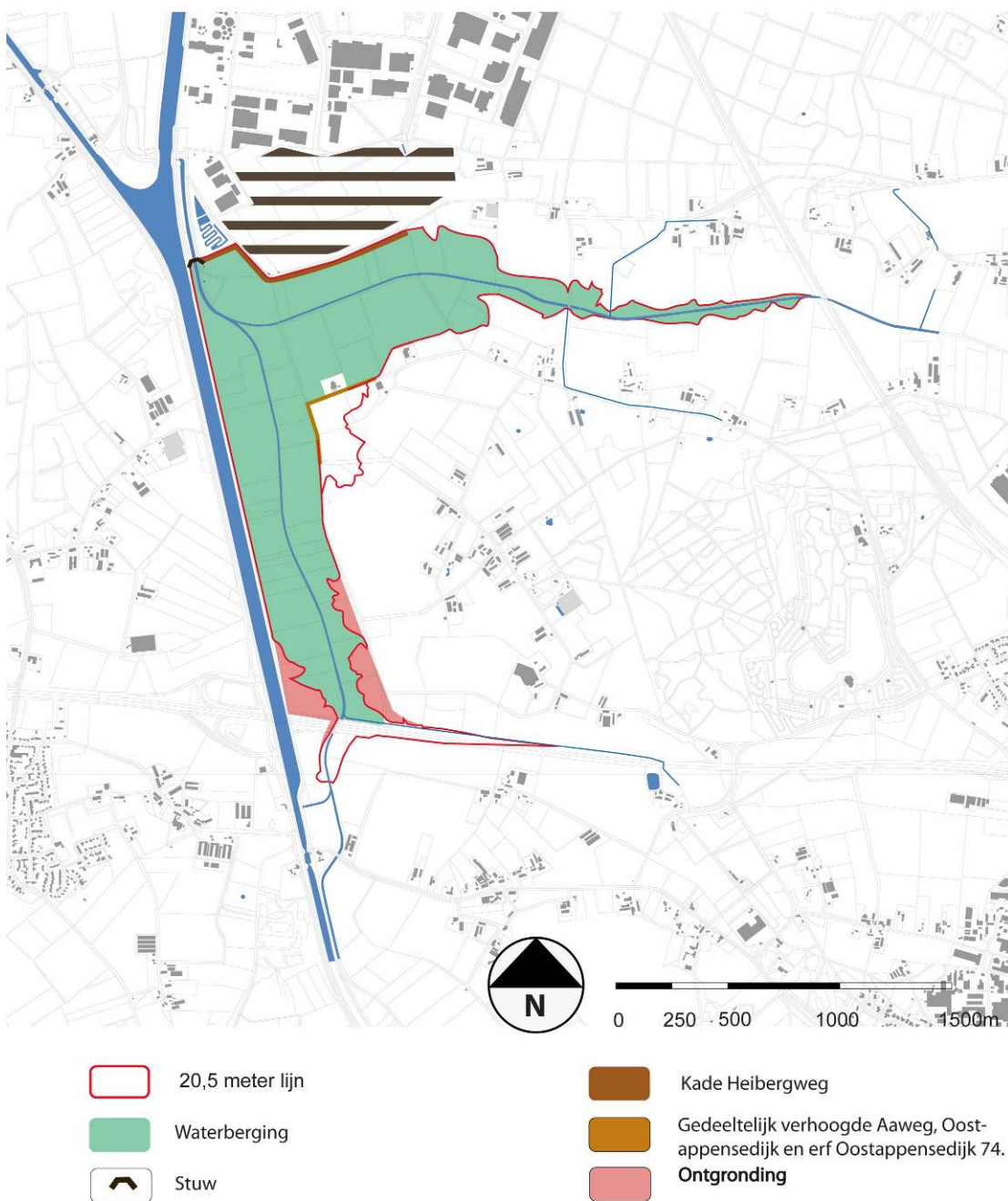
- De stuw Stipdonk wordt aanpast zodat hier het waterpeil kan worden opgezet tot NAP +21 m.
- Het tracé van de Aaweg en Oostappensedijk wordt waar nodig opgehoogd naar 21 m + NAP. Dit laatste is vrij eenvoudig aangezien al een (groot) deel van deze weg op deze hoogte ligt (zie figuur 3.2).
- De kade langs de Heibergweg krijgt een maximale hoogte van 2,5 m.
- Rond de woning(en) aan de Oostappensedijk 74 wordt een kade gelegd die aansluit op de reeds aanwezige terp (zie figuur 5.5).

Tabel 5.4. De benodigde hoeveelheid grond voor de aanleg van de kades in het BA-plus (in m en m³).

Kade	Lengte	Breedte*	Hoogte	Talud	Volume**
Aaweg	320	7	tot 1,1	n.v.t.	1.500
Oostappensedijk	320	7	tot 1,1	n.v.t.	1.500
Kade rond boerderij	260	1	0,5	1:3	1.300
Heibergweg	1.588	3 - 23	tot 2,5	Tot 1:5	51.610
Totaal					55.910

* boven- en onderzijde; ** hoeveelheden zijn gebaseerd gelijke hoogtes over totale lengte

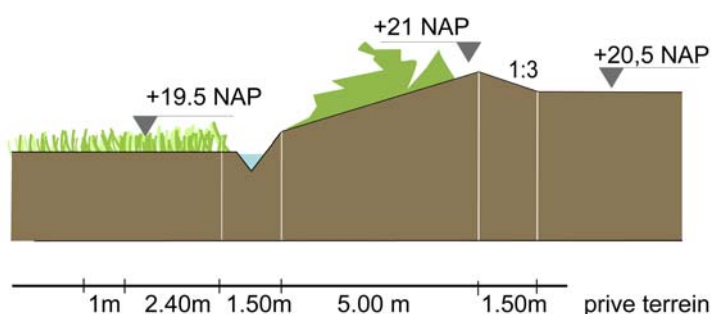
Figuur 5.6. Variant ontgronding



Het BA-plus is vooral bedoeld om na te gaan welke mogelijkheden er zijn om een grotere bergingscapaciteit binnen het plangebied te realiseren en welke consequenties daaraan verbonden zijn voor de meer stroomopwaarts gelegen oeverzones.

Wat betreft de in beschouwing genomen deelaspecten (bodem, water, natuur etc.) zijn er verder geen verschillen met het basisalternatief landbouw. Overigens is dit alternatief ook realiseerbaar als wordt uitgegaan van het basisalternatief natuur.

Figuur 5.5. Kade rond erf Oostappensedijk 74 in basisalternatief plus



Het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA)

In ieder MER moet op grond van de Wet milieubeheer een alternatief worden beschreven “waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu worden voorkomen, dan wel voor zover dat niet mogelijk is met gebruikmaking van de beste bestaande mogelijkheden, ter bescherming van het milieu, zoveel mogelijk worden beperkt”. Dit houdt in dat nadat het basisalternatief en overige alternatieven zijn beschreven en beoordeeld, wordt nagegaan of bepaalde effecten kunnen worden voorkomen dan wel welke mogelijkheden er zijn om deze te verzachten. De hieruit voortvloeiende voorstellen vormen samen het meest milieuvriendelijke alternatief.

5.2 Varianten

Variant ontgraving

De bergingscapaciteit van het BA-landbouw kan enigszins worden uitgebreid door enkele hoger gelegen terreinen in het zuidoosten van het plangebied met een halve meter af te graven (zie figuur 5.6). Het gaat in totaal om 9 hectare (45.000 m³)

De inrichting is conform het basisalternatief landbouw. De vrijkomende grond wordt afgevoerd en/of binnen het gebied verwerkt (kade Heibergweg).

Variant kadehoogte (NAP +21 m)

In deze variant wordt uitgegaan van hogere kades, namelijk 21 m +NAP. De inrichting is conform het BA-landbouw evenals de begrenzing. Een belangrijk onderdeel hiervan is dat delen van de Oostappensedijk en Aaweg moeten worden opgehoogd, tot 21,2 m + NAP. Dit geldt ook voor de kade langs de Heibergweg en de afscherming rond de huiskavel van de woning aan de Oostappensedijk 74 (zie figuur 5.5).

5.3 Effectbeoordeling

Bij de effectbepaling gaat de meeste aandacht uit naar de betekenis van de waterberging voor de verwachte veiligheid benedenstrooms (Helmond, Veghel), de gevolgen voor de water- en bodemkwaliteit en de mogelijkheden voor inpassing van andere gebruiksvormen (natuur, landschap, landbouw, recreatie en stedelijke ontwikkeling).

De omvang van het studiegebied – het gebied waarbinnen zich mogelijke effecten kunnen voordoen – verschilt per milieuaspect. Over het algemeen is het studiegebied (veel) groter dan het plangebied: het gebied waarbinnen zich de voorgenomen activiteit afspeelt. Zo is het studiegebied waarvoor de veranderingen in het oppervlaktewaterpeil worden berekend veel ruimer van opzet dan het gebied waarin de effecten van grondverzet en/of herinrichting spelen.

Naast permanente effecten wordt ook aandacht besteed aan tijdelijke effecten. Dit betekent dat naast de continue effecten van herinrichting ook wordt ingegaan op de tijdelijke effecten van ontgroning (geluidhinder).

De verwachte effecten worden beschreven en beoordeeld. De zogenoemde nulalternatieven fungeren hierin als referentie voor de beoordeling van de effecten. De effectbeschrijving wordt waar mogelijk en zinvol met kaarten of cijfers onderbouwd. Indien het niet mogelijk is de effecten te kwantificeren is de beschrijving kwalitatief. Naast blijvende effecten is ook aandacht besteed aan tijdelijke en/of omkeerbare gevolgen. Ook wordt, waar zinvol, aangegeven of cumulatie met andere effecten kan optreden.

De effecten worden per milieuaspect beschreven aan de hand van beoordelingscriteria (zie tabel 5.5). Vaak zijn hiervoor in het vigerend beleid “harde” waardes afgesproken, bijvoorbeeld de veiligheidsnormen voor het stedelijk gebied zoals vastgelegd in het Nationaal Bestuurakkoord Water (2001): hierin wordt voor het stedelijk gebied uitgegaan van een inundatierisico van 1x per honderd jaar. Vaak zijn de geëigende parameters niet zo duidelijk omschreven. Deze moeten dan worden herleid uit het voorgenomen beleid inzake de verschillende milieuaspecten. Centraal staat dan de vraag aan welke parameterwaarde moet worden voldaan om de gestelde beleidsdoelen te halen.

Tabel 5.5. Beoordelingscriteria

Aspecten	Beoordelingscriteria
Bodem en water	
Bodem	Bodemkwaliteit (sedimentatie).
Grondwater	Verandering grondwaterstand, -stroming; Grondwaterkwaliteit; Kwelintensiteit.
Oppervlaktewater	Wijziging waterkwaliteit (slibtransport); Bergingscapaciteit; Wijziging waterpeil (veiligheid).
Natuur	
Functie EHS	Continuïteit, functionaliteit verbindingen (doelsoorten); Aanwezigheid gewenste biotopen.
Flora- en faunasoorten	Toe-/afname leefgebied per soort
Kansen voor natuurontwikkeling	Haalbaarheid doeltype, streefbeeld; Relatie met "brongebieden" in de omgeving.
Landschap	
Landschap	Dalvorm, geomorfologische waarden Ruimtelijke structuur landschap Beeldbepalende elementen, zichtlijnen
Cultuurhistorie	Leesbaarheid landschap Cultuurhistorisch waardevolle elementen
Archeologie	Effect op gebied met hoge verwachtingswaarde Effect op vondstlocaties en archeologische monumenten
Ruimtegebruik	
Landbouw	Omvang landbouwareaal en de economische betekenis daarvan Opbrengstverliezen
Recreatie	Voorzieningen
Wonen	Drooglegging Bereikbaarheid
Kosten voor aanleg	
Inrichting waterberging	Grondverwerving Verschillende elementen: kades
Inrichting t.b.v. natuurontwikkeling	Grondverwerving; Afvoer grond; Verschillende elementen

Om de effecten te kunnen vergelijken worden deze op basis van een + / - score beoordeeld. De score kan variëren van dubbelmin tot dubbelplus:

- De score - - betekent dat een waarde geheel verloren gaat;
- De score 0 betekent dat er niets wijzigt ten opzichte van de huidige situatie;
- De score + + houdt in dat de voorgenomen ontwikkeling zeer positief uitwerkt voor het betreffende milieuaspect (een sterke, waarneembare verandering);
- De tussenscores duiden op merkbare verandering (- negatief en + positief) ten opzichte van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling;
- Indien de effecten marginaal zijn wordt dit in de voorkomende gevallen aangeduid met 0/+ (marginaal positief) of 0/- (marginaal negatief).



6 EFFECTBESCHRIJVING

In dit hoofdstuk worden de gevolgen van de hiervoor beschreven alternatieven en varianten uiteengezet. Deze beschrijving betreft vooral de deelaspecten bodem/water, natuur, landschap, cultuurhistorie en ruimtegebruik. Ook wordt aandacht besteed aan de kosten voor de ontwikkeling van de verschillende alternatieven.

Het ruimtelijke en sectorale beleid inzake de locatie Diesdonk is in bijlage 1 beschreven. De effectbeschrijving is gebaseerd op beoordelingscriteria die uit dit beleid zijn afgeleid. In onderstaande paragrafen wordt eerst per deelaspect ingegaan op de relatie tussen het beleid en de gebruikte beoordelingscriteria. Vervolgens worden de verwachte gevolgen beschreven waarbij onderscheid wordt gemaakt in de effecten van de in beschouwing genomen alternatieven en de twee varianten. In de paragrafen met de evaluatie worden de verwachte gevolgen per sector vergeleken met de huidige toestand na autonome ontwikkeling (nulalternatief) en/of bij stedelijke ontwikkeling het nulalternatief plus.

6.1 Effectbeschrijving bodem en water

Hierna wordt eerst ingegaan op de relatie tussen het bodem en waterbeleid en de gebruikte beoordelingscriteria (zie 6.1.1). Vervolgens worden de verwachte gevolgen beschreven waarbij eerst die van het basisalternatief landbouw (6.1.2) en vervolgens van de andere alternatieven en varianten (zie 6.1.3 e.v.).

6.1.1 Beoordelingscriteria

In onderstaande tabel staan de beoordelingscriteria die in dit MER de leidraad vormen in de effectbeschrijving van bodem en water. Deze keuze is gebaseerd op het overheidsbeleid inzake deze milieuonderwerpen. De geraadpleegde beleidsinstrumenten zijn toegelicht in bijlage 1.

Tabel 6.1. Beoordelingscriteria bodem en water

Bodem en water	Beleid	Beoordelingscriteria
Bodem	Besluit Bodemkwaliteit (2008)	Bodemkwaliteit (sedimentatie).
Grondwater	GGOR (2005); Provinciaal Waterplan Noord-Brabant (2009) Kaderrichtlijn Water (2000)	Verandering grondwaterstand, -stroming; Grondwaterkwaliteit; Kwelintensiteit.
Oppervlaktewater	Kaderrichtlijn Water (2000); Waterbeheer 21 ^e eeuw (2000) Waterbeheerplan 2010-2015 (2009) PKB (2007) Provinciaal Waterplan Noord-Brabant (2009) Waterplan gemeente Asten (2006), gemeente Helmond (2007)	Wijziging waterkwaliteit (slibtransport); Bergingscapaciteit; Wijziging waterpeil (veiligheid)

6.1.2 Basisalternatief landbouw

De effecten van het basisalternatief landbouw worden per beoordelingscriterium beschreven. Eerst bodem en daarna het oppervlaktewater en grondwater. Er is voor deze volgorde gekozen omdat de effecten van waterberging in eerste instantie doorwerken in het oppervlaktewater (inundatie, peilwijzigingen) en vervolgens, in het verlengde daarvan naar het grondwater (grondwaterstand, kwelsituatie).

Wat betreft bodem en water zijn de onderlinge verschillen tussen het basisalternatief landbouw en natuur minimaal. In ieder geval zo klein dat dit niet naar voren komt in de uitgevoerde hydrologisch berekeningen. In het basisalternatief natuur wordt in afwijking van het basisalternatief landbouw over een oppervlakte van 15 tot 35 hectare de agrarische bouwvoor verwijderd die aan de noordkant worden benut om de daar gelegen kade op te hogen en te verbreden. De bergingscapaciteit blijft gelijk. De hierna beschreven effecten op bodem en water gelden dan ook voor het basisalternatief natuur.

Bodem

In het basisalternatief landbouw worden geen graafwerkzaamheden uitgevoerd. Hierdoor blijft het bodemprofiel onveranderd.

Als gevolg van inundatie vindt binnen het plangebied enige sedimentatie van meegevoerd slib plaats. De hoeveelheid meegevoerd slib is gelet op de lage stroomsnelheid van de beken (minder dan 0,5 m/s) zeer beperkt van omvang. Verder zijn de chemische verschillen in de bodem- en waterkwaliteit gering: het betreft dezelfde stoffen en de hoeveelheden zijn min of meer vergelijkbaar (zie ook hierna onder waterkwaliteit).

Een ander aandachtspunt bij inundatie is de mogelijke mobilisatie van fosfaat (en stikstof) uit het bodemmateriaal van het landbouwgebied. Naar verwachting wordt een (klein) deel van dit fosfaat daadwerkelijk afgevoerd naar het grond- of oppervlaktewater. Na het droogvallen van de bovengrond wordt echter weer het merendeel hiervan vastgelegd in het bodemmateriaal. Uit onderzoek van Smolders e.a. (2003, in Stowa 2004) blijkt dat tijdelijke inundatie slechts geringe invloed heeft op de mobilisatie van fosfaat. Wat betreft stikstof leidt het ontstaan van anaërobe omstandigheden tijdens de inundatiefase tot een afname van de opgeslagen hoeveelheid. Dit hangt samen met het proces van denitrificatie tijdens deze fase waarin nitraat wordt omgezet in stikstofgas. Met de kanttekening dat indien de inundatie 's winters plaats heeft, de denitrificatie vanwege lage temperatuur sterk afneemt.

Oppervlaktewater

De effecten worden beschreven aan de hand van de hiervoor genoemde criteria (zie tabel 6.1).

Wijziging waterkwaliteit

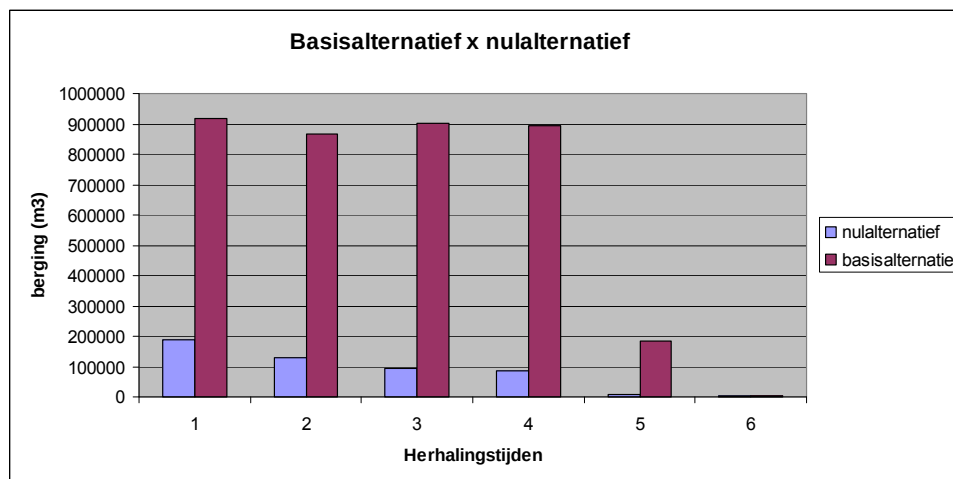
De invloed van de waterberging op de waterkwaliteit van het afvoersysteem is klein. In een bergingsperiode valt de stroming ter hoogte van Diesdonk bijna stil. Hierdoor vindt wat extra sedimentatie plaats van slib en de daaraan geadsorbeerde verontreiniging van zware metalen (vooral zink).

De hoeveelheid gesuspendeerd materiaal is gelet op de verwachte stroomsnelheid relatief gering. In tabel 4.6 is de gemiddelde stroomsnelheid bij de verschillende afvoergolven weergegeven. Bij $T = 100$ loopt de stroomsnelheid bovenstrooms van Diesdonk op tot 1 m/s. Bij deze snelheid treedt enige erosie op (zie 4.1). In de periode van waterberging zal een deel van het meergevoerde slib bezinken en als sediment achterblijven. Er zijn geen gegevens over de kwaliteit van dit slib. Gelet op de beschreven waterkwaliteit van beide watergangen en de verwachte ontwikkeling daarin zullen de effecten van dit sediment op de bodemkwaliteit marginaal zijn. Veel van de meegevoerde stoffen hangen samen met het agrarisch grondgebruik binnen het stroomgebied.

Bergingscapaciteit

De bergingscapaciteit hangt samen met de omvang van het waterbergingsgebied en de aanwezige (aangebrachte) hoogteverschillen binnen het gebied. In figuur 6.1 is de bergingscapaciteit van het basisalternatief vergeleken met het nulalternatief. De begrenzing buiten de kades valt in dit alternatief samen met de hoogtelijn van NAP +20,5 m. De corresponderende hoeveelheden staan vermeld in tabel 6.2.

Figuur 6.1. De waterbergingscapaciteit van het basisalternatief bij verschillende afvoergolven vergeleken met het nulalternatief (1: $T=100$; 2: $T=50$ etc t/m 6: $T=1$)



Tabel 6.2. De netto berging [m^3] per herhalingtijd vergeleken met het nulalternatief

	Nulalternatief	Basisalternatief	Netto berging
T=1	4.890	4.970	80
T=5	7.800	184.900	177.100
T=10	86.650	895.110	808.460
T=25	94.240	901.780	807.540
T=50	130.870	867.010	736.140
T=100	190.260	917.260	727.000

Door het waterbergingsgebied in te zetten worden de afvoerpieken gereduceerd. Om deze reductie te kunnen behalen moet voor de herhalingstijden $T=10$ en hoger het gehele waterbergingsgebied ingezet. Aan de rand van dit gebied stijgt het waterpeil dan tot NAP +20.5 m. Bij $T=5$ wordt slechts een deel van het waterbergingsgebied benut. In deze situatie loopt de waterstand op tot NAP +19.7 m. Bij $T=1$ ligt binnen het winterbed van beide beken voldoende ruimte voor waterberging; extra inzet van ruimte is niet nodig.

De netto berging van het basisalternatief is afgeleid uit het verschil met het nulalternatief. Dit is in feite het surplus aan berging bovenop de hoeveelheid water die reeds in het nulalternatief binnen het plangebied blijft staan. In figuur 6.1 zijn deze hoeveelheden op een grafische wijze, in staafkolommen weergegeven. In tabel 6.2 staan de bijbehorende volumina in cijfers.

De effectiviteit van de waterberging hangt sterk af van het moment waarop deze wordt ingezet. Dit moment ligt net vóór de piek in de afvoergolf. Hoe ver daarvoor hangt samen met de omvang van de afvoergolf. De bergingscapaciteit van Diesdonk is beperkt en stroomt dus bij een hoge afvoer sneller vol. Het doel van Diesdonk is juist om de kop in de afvoer op te vangen wat betekent dat naarmate de afvoer groter is het moment van bergen dichterbij de piek ligt (zie kader).

Effectief inzetten van waterberging Diesdonk

Een waterbergingsgebied kan op verschillende momenten en manieren worden ingezet. Om een zo goed mogelijk beeld van de effecten te krijgen, is het noodzakelijk om te bepalen wanneer de inzet het meest effectief is. Voor waterberging Diesdonk is dit belangrijk om zo de effecten ten behoeve van de MER zo goed mogelijk in te schatten. Hieronder wordt kort uitgelegd waarom het moment van inzetten belangrijk is.

Wordt het gebied te vroeg ingezet, dan staat Diesdonk al vol (tot streefpeil 20.5 of 21.0 m + NAP) voordat de belangrijkste afvoerpiek voorbij komt. Tijdens de belangrijkste afvoerpiek wordt er dan geen meer water geborgen. Het gevolg hiervan is dat de maximale waterstand benedenstrooms hetzelfde blijft. De maximale waterstand treedt in dit watersysteem namelijk op bij de hoogste afvoergolf. Kortom, als het gebied te vroeg vol staat, kan het (als het nodig is) niet meer ingezet worden en gaat het waterbergende effect verloren.

Wordt het gebied te laat ingezet, dan wordt het streefpeil (20.5 of 21.0 m + NAP) niet gehaald. Diesdonk wordt dan niet effectief ingezet en heeft slechts een kleine invloed op de benedenstroomse waterstanden.

De effectiviteit van de waterberging

De hydrologische gevolgen van de waterberging worden voor drie onderwerpen beschreven: de reductie in de afvoer, peilverlaging benedenstrooms en het opstuwend effect bovenstrooms. Ook wordt de tijdspanne waarover de waterberging functioneert kort belicht.

- Reductie waterafvoer

Door de waterberging in te zetten neemt de hoeveelheid water die over stuw Stipdonk stroomt, af. Deze hoeveelheden zijn berekend. In figuur 6.2 is verloop hierin weergegeven voor $T=100$. Bij deze afvoer staat het plangebied ruim drie dagen onder water, waarna het

langzaam leegloopt. In de grafiek is goed te zien dat de inzet van het waterbergingsgebied (groene lijn=basisalternatief) de verwachte afvoerpiek (blauwe lijn) afvlakt.

Figuur 6.2. Afvoer uit het waterbergingsgebied bij T=100: nulalternatief (blauw), basisalternatief (groen) en het basisalternatief plus (rood)



In tabel 6.3 worden de rekenresultaten van de andere afvoergolven gepresenteerd. De duur van de waterberging conform het basisalternatief loopt uiteen van twee tot vijf dagen.

Tabel 6.3. Het effect van waterberging op de piekafvoer [m^3/s], de benutte bergingscapaciteit [m^3] en de bergingsduur [uur]

	Piekafvoer			Duur waterberging
	Nulalternatief	Basisalternatief	Reductie	
T=1	12,5	12,5	0	0
T=5	17,9	13,4	4,5	45
T=10	29,0	17,0	12,0	120
T=25	29,5	17,0	12,5	90
T=50	32,0	18,0	14,0	75
T=100	35,0	26,0	9,0	80

De reductie in de waterafvoer is het grootst in de situatie van T=50, namelijk $14 \text{ m}^3/\text{s}$ ofwel circa 45% van de afvoer in de referentiesituatie (nulalternatief). Bij T=100 gaat het om $9 \text{ m}^3/\text{s}$ ongeveer 25% van de verwacht afvoer.

- Peilverlaging benedenstrooms

Waterberging heeft tot doel om bij hoge afvoergolven de waterstanden benedenstrooms te verlagen. De verwachte verschillen zijn met behulp van het oppervlaktewatermodel Sobek berekend (zie bijlage 2).

In tabel 6.4 staan voor enkele afvoergolven de rekenresultaten samengevat. De verwachte peilverlaging is voor twee punten benedenstrooms van stuw Stipdonk doorgerekend. Het eerste punt ligt op de plek waar deze stuw nu staat - in het voornemen is deze 400 meter naar het zuiden opgeschoven - en een tweede punt ter hoogte van het kassencomplex in Helmond (zie figuur 6.3).

Tabel 6.4. Wijzigingen waterpeil in het basisalternatief

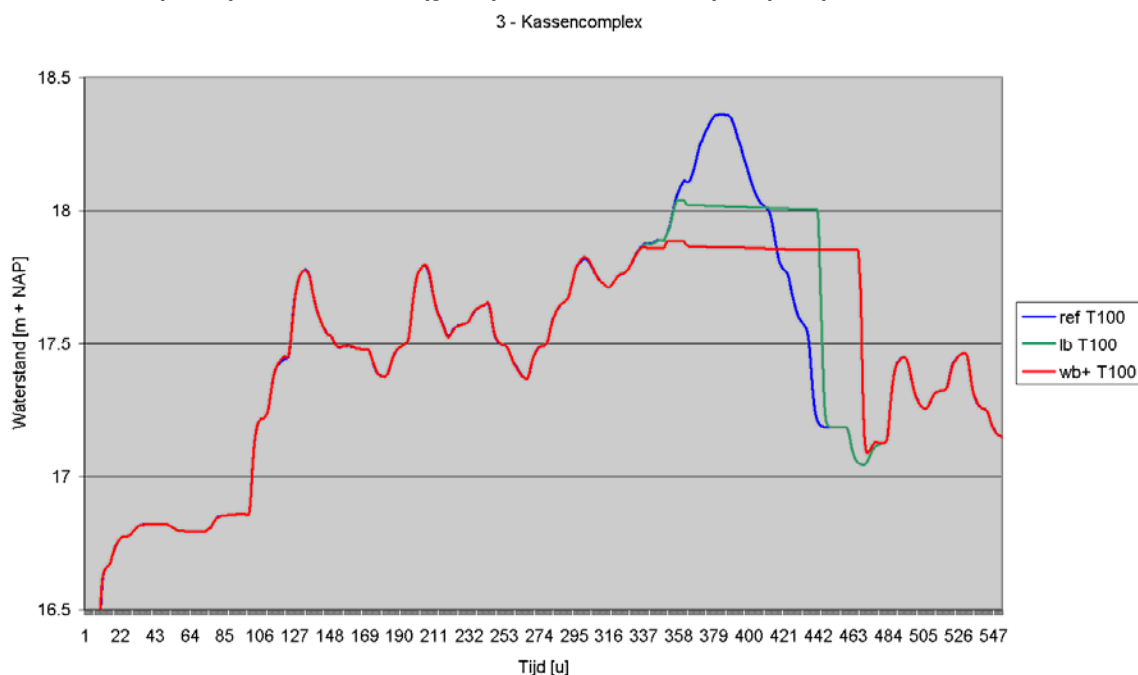
Meetpunten		Nulalternatief	Basisalternatief	Vershil
T=100				
Benedenstrooms	Kassencomplex	18,38	18,03	-0,35
	Stipdonk (huidige loc.)	19,40	18,68	-0,72
Bovenstrooms	Astense Aa 1	20,30	20,50	+0,20
	Astense Aa 2	21,03	21,03	0
	Aa 1	20,20	20,50	+0,30
	Aa 2	21,05	21,05	0
	Aa 3	21,32	21,32	0
T=10				
Benedenstrooms	Kassencomplex	18,12	17,60	-0,48
	Stipdonk (huidige loc.)	19,00	18,15	-0,85
Bovenstrooms	Astense Aa 1	20,20	20,45	+0,25
	Astense Aa 2	20,97	20,97	0
	Aa 1	20,10	20,45	+0,35
	Aa 2	20,86	20,86	0
	Aa 3	21,15	21,15	0
T=5				
Benedenstrooms	Kassencomplex	17,60	17,60	0
Bovenstrooms	Astense Aa 1	19,88	19,88	0
	Aa 1	19,78	19,85	+0,07

Figuur 6.3. Ligging rekenpunten oppervlaktewatermodel



De verwachte peilverlaging ligt in de ordegrrootte van 0,85 m direct beneden de stuw tot meer dan 0,3 m verderop ter hoogte van het kassencomplex. Het effect is bij kleinere afvoergolven het grootst. Voor beide meetpunten is de ontwikkeling in het waterpeil gedurende het verloop van de afvoergolf berekend. Een voorbeeld hiervan is in onderstaande figuur te zien. De blauwe lijn beschrijft het verloop in de peilstand ter plekke van het kassengebied in de referentiesituatie. De groene lijn beschrijft het basisalternatief. Bij T=100 drukt de waterberging het waterpeil ter plekke 0,35 m naar beneden, naar een hoogte die niet meer wordt overschreden (zie figuur 6.4).

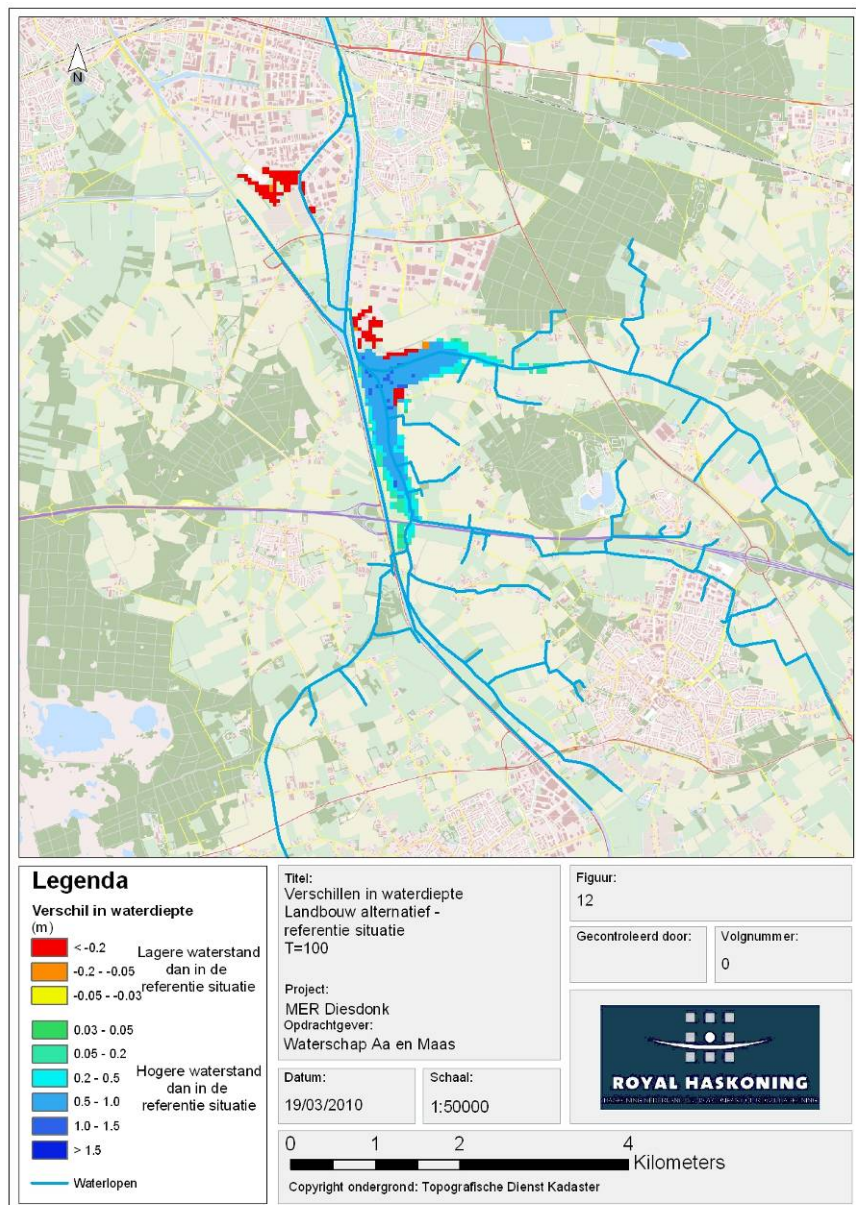
Figuur 6.4. Peilwijziging ter hoogte van het kassencomplex Helmond bij inzet van waterberging Diesdonk: nulalternatief (blauw), basisalternatief (groen) en basisalternatief plus (rood).



- Opstuwing bovenstrooms

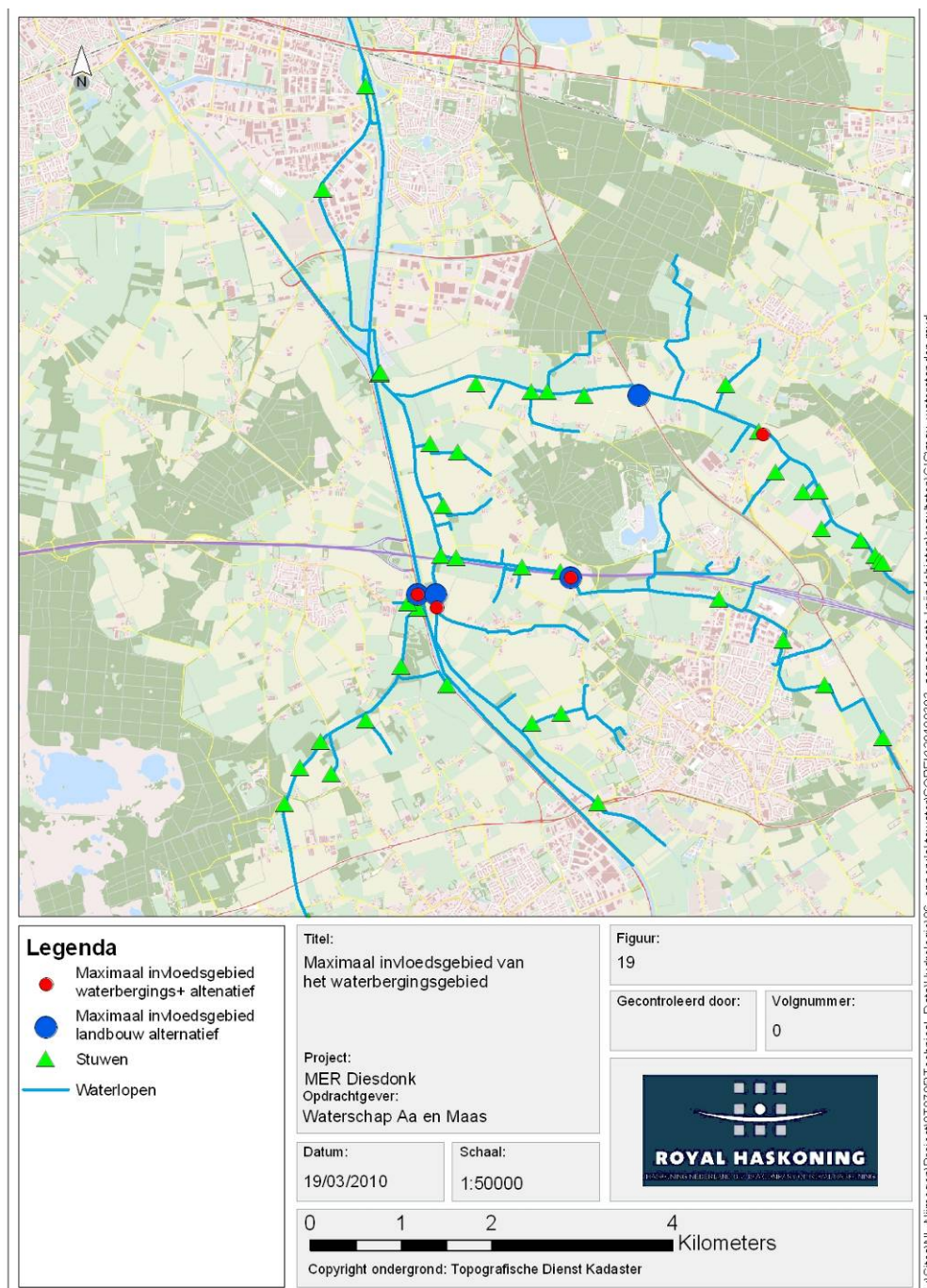
De opstuwing bij Diesdonk zorgt bovenstrooms voor een relatief geringe peilstijging (zie tabel 6.4). Op de randen van het plangebied gaat het om een maximale stijging van enkele decimeters (0,2 - 0,35 m). Direct daarbuiten, verder stroomopwaarts vakt de opstuwing snel uit. De verwachte veranderingen in het waterpeil zijn ook grafisch weergegeven zodat een meer compleet beeld wordt verkregen van de oppervlakte waarover dit zich afspeelt (zie figuur 6.5).

Figuur 6.5. Verwachte peilwijzigingen in het oppervlaktewater als gevolg van waterberging (basialternatief, T=100)



De opstuwing van het waterpeil bovenstrooms van de waterberging vakt op relatief korte afstand naar nul. Voor de Astense Aa valt dit punt samen met de onderdoorgang bij de N279 en voor de Aa met de onderdoorgang bij de Dijkstraat (zie figuur 6.6).

Figuur 6.6. Beïnvloedingsgebied opstuwing waterberging Diesdonk in basisalternatief (blauw) en basisalternatief plus (rood)



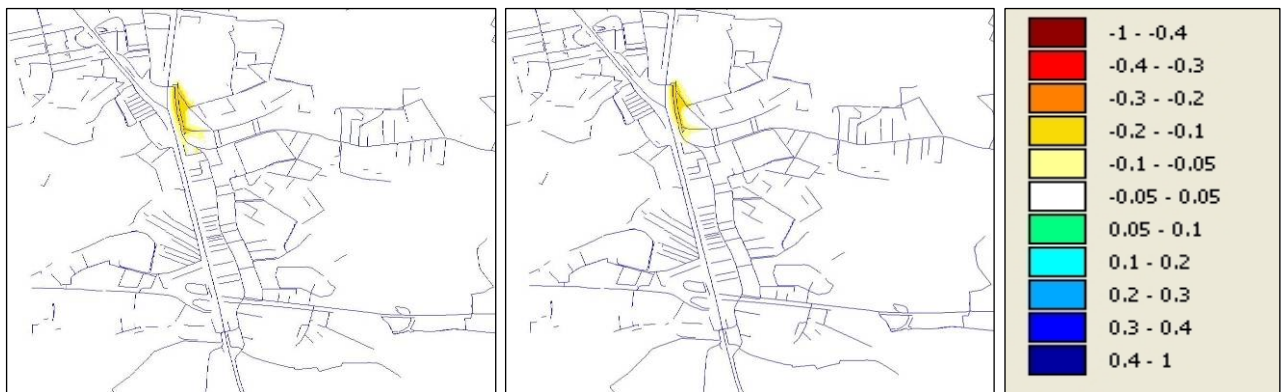
Grondwater

Wat betreft het grondwater wordt eerst ingegaan op de gevolgen voor de grondwaterstand en grondwaterstroming en vervolgens op de veranderingen in de kwelsituatie.

Grondwaterstand

Bij een gemiddelde afvoer heeft de waterberging geen invloed op de grondwaterstand. Alleen ten noorden van de nieuwe stuw treedt over een smalle strook langs de Aa een verlaging op van maximaal 0,2 m te zien (zie figuur 6.7). Dit hangt samen met het peilverschil over de stuw, dat door de verplaatsing van de stuw 400 m meer naar het zuiden is komen te liggen.

Figuur 6.7. Verandering van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) in het basisalternatief [m]



De gevolgen van waterberging op de grondwaterstand in de omgeving zijn doorgerekend voor de T=100 situatie. Het betreft tijdelijke effecten. Over een periode van enkele dagen stijgt de grondwaterstand naar een maximum en zakt vervolgens in enkele weken weer terug naar normaal. Deze verandering speelt zich overigens grotendeels binnen de begrenzing van het waterbergingsgebied af (zie figuur 6.8).

Figuur 6.8. Hoogteverschillen in de grondwaterstand, het basisalternatief in vergelijking met het nulalternatief. Duur waterberging: vijf dagen. De regenafvoer buiten de kades wordt met pompen geregeld.



In bovenstaande figuur is rekening gehouden met een bergingsperiode van vijf dagen. De hydrologische situatie buiten de kades (bedrijventerrein BZOB, agrarisch gebied ten oosten van de Aaweg) blijft ongewijzigd omdat daar pompen worden geplaatst. De neerslagafvoer vanaf het BZOB is via een watergang geregeld die uitmondt in de Aa, net ten noorden van de nieuwe stuw. Waterberging veroorzaakt op dit punt tot een peilverlaging van 0,7 m of meer. Zonder inzet van pompen inundeert ook het lage deel van het landbouwgebied ten oosten van de Aaweg, met name de percelen in de hoek met de Oostappensedijk. Het gaat vooral om gebiedseigen neerslag die geen afvoer kan vinden.

Grondwaterstroming

De inzet van de waterberging bij de verschillende afvoergolven heeft tijdelijke gevolgen voor de kwelsituaties binnen het plan- en studiegebied. De grondwaterstroom naar het plangebied toe zal tijdens een hoogwatersituatie afnemen. De grondwaterstroming wordt enigszins afgebogen naar het laaggelegen gebied aan de oostzijde van de Aaweg en zorgt daar lokaal voor enige inundatie. De verschillen met het nulalternatief zijn marginaal.

Grondwaterkwaliteit

De waterberging heeft geen nadelige gevolgen voor de grondwaterkwaliteit. De kwaliteit van het oppervlaktewater is in veel opzichten vergelijkbaar met de huidige bodemkwaliteit in het plangebied. Gelet op de verwachte, kortstondige inzet van de waterberging en de ontwikkeling in de oppervlaktewaterkwaliteit worden geen effecten op de grondwaterkwaliteit verwacht.

6.1.3 Basisalternatief natuur

Wat betreft bodem en water zijn de onderlinge verschillen tussen het basisalternatief landbouw en natuur minimaal. In ieder geval zo klein dat dit niet naar voren komt in de uitgevoerde hydrologisch berekeningen. In het basisalternatief natuur wordt in afwijking van het basisalternatief landbouw over een oppervlakte van 15 tot 35 hectare de agrarische bouwvoor verwijderd. Deze wordt deels binnen het plangebied verwerkt, onder meer aan de noordkant om de daar gelegen kade aan te leggen. Het overige deel wordt elders in de omgeving gebruikt bijvoorbeeld voor het ophogen van laag gelegen landbouwpercelen, de aanleg van geluidwallen e.d.

Bodem

Door het verwijderen van de agrarische bouwvoor verandert de bodemkwaliteit over een oppervlakte van 15 tot 35 hectare. Ook wordt op deze plekken het bestaande bodemprofiel aangetast. Verder wordt in onderstaande effectenverhaal ook ingegaan op de gevolgen van inundatie die gepaard gaat met de sedimentatie van het meegevoerd slib.

Bodemprofiel

Het bodemprofiel van landbouwgrond is over het algemeen sterk verstoord als gevolg van de jaarlijks terugkomende grondbewerking. Binnen het plangebied zijn de profielen tot grotere diepte verstoord als gevolg van grootschalige werkzaamheden in het verleden in samenhang met de aanleg van het kanaal, de normalisatie van beide beken en ruilverkaveling.

Het opschuiven van de agrarische bouwvoor heeft derhalve geen gevolgen voor de aanwezige bodemprofielen; deze zijn in het verleden al sterk verstoord.

Bodemkwaliteit

Het verwijderen van de voedselrijke en vaak licht verontreinigde toplaag zorgt voor een verbetering van de bodemkwaliteit ter plekke van de ontgronding.

Door de inundatie van beekwater wordt jaarlijks een (kleine) hoeveelheid slib in het gebied gedeponeerd, over het algemeen tamelijk fosfaatrijk en licht verontreinigd met zware metalen (zink). Hiervoor is reeds beschreven dat uit STOWA onderzoek blijkt dat de invloed van het op deze wijze aangevoerde fosfaat en stikstof minimaal is (zie 6.1.2).

Grondwater

Het effect van het basisalternatief natuur op het grondwatersysteem is tweeledig. Bij een gemiddelde afvoer (geldt gedurende een groot deel van het jaar) is het drainerend effect van de beken op de omgeving vergelijkbaar met de situatie in het nulalternatief. Dit geldt ook voor de grondwaterstand. Het gebied waarover zich kwel manifesteert is als gevolg van de aanpassingen in het beekdal wel veel groter. Bij hoge afvoeren (meestal in de winterperiode) zullen ook de laaggelegen, ontgronde percelen onder water lopen als gevolg van de opgestuwde grondwaterstand.

In een periode van waterberging zijn de gevolgen voor de omgeving hetzelfde als bij het basisalternatief landbouw.

Oppervlaktewater

Het functioneren van het oppervlaktewatersysteem is in het basisalternatief natuur niet anders dan in het basisalternatief landbouw. De effecten van waterberging zijn derhalve vergelijkbaar. Gelet op het locale systeem zijn er enkele afwijkingen die vooral samenhangen met het opheffen van locale drainagemiddelen, meer ruimte voor moerasvorming en de reeds hiervoor vermelde ontgronding.

Waterkwaliteit

De locale oppervlaktewaterkwaliteit zal verbeteren omdat de directe invloed van landbouwbemesting en het gebruik van bestrijdingsmiddelen uit het gebied verdwijnt. Ook de uitspoeling van de fosfaatrijke bodems neemt af omdat een deel hiervan wordt afgegraven en verwijderd. Het grondgebruik is gericht op verschraling

De sloten in het plangebied hebben geen afvoerfunctie. De waterkwaliteit van de nog aanwezige en/of nieuw aangelegde sloten wordt langzaamaan meer bepaald door kwelwater afkomstig uit de naast gelegen percelen, het kanaal en de hoger gelegen zandkoppen in de omgeving. Dit water is minder belast met voedingsstoffen en chemische verontreinigingen en heeft een betere kwaliteit dan het beekwater.

De hydrologische effecten

De hydrologische gevolgen van de waterberging, dat wil zeggen de effecten op de waterafvoer en de waterpeilen boven en benedenstrooms van Diesdonk zijn reeds hiervoor beschreven (zie 6.1.2).

6.1.4 Basisalternatief plus

In het basisalternatief plus is de aard van de effecten op bodem en water vergelijkbaar met het hiervoor beschreven basisalternatief (zie 6.1.2). De mate waarin deze optreden is echter groter. Bijvoorbeeld: In een afvoersituatie met een herhalingstijd van $T=100$ is het ruimtebeslag bijna twee keer zo groot (220 in plaats van 139 ha) bij een maximale stuwhoogte van NAP +21 m (i.p.v. +20,5). Het peilverlagende effect benedenstrooms is eveneens groter evenals het opstuwende effect bovenstrooms.

Hierna wordt per deelaspect een overzicht gegeven van de verwachte effecten. Waar nodig worden deze ook vergeleken met het basisalternatief.

Bodem

De effecten van het basisalternatief plus op de bodem zijn vergelijkbaar met de hiervoor beschreven effecten van het basisalternatief landbouw (zie 6.1.2).

Oppervlaktewater

De effecten op het oppervlaktewater worden op vergelijkbare wijze beschreven als hiervoor onder de overige alternatieven. Eerst de gevolgen voor de waterkwaliteit, daarna de effecten die samenhangen met de reductie in de waterafvoer: de berekende veranderingen in het oppervlaktewaterpeil.

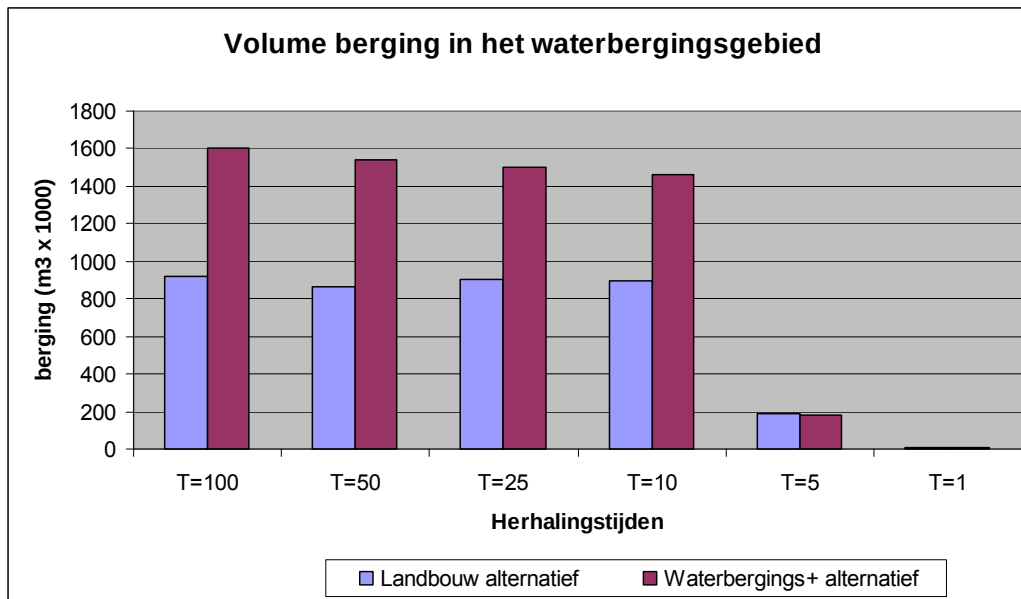
Wijziging waterkwaliteit

De invloed van de verhoogde waterberging op de waterkwaliteit van het afvoersysteem is klein. In deze zin is het basisalternatief plus vergelijkbaar met het basisalternatief landbouw (zie 6.1.2).

Bergingscapaciteit

In figuur 6.9 is de bergingscapaciteit van het basisalternatief plus vergeleken met de omvang van het basisalternatief. De begrenzing van het basisalternatief plus is ruimer van omvang en valt grotendeels samen met NAP +21,0 m hoogtelijn. De omvang is ongeveer 220 ha. De hoeveelheid water die binnen deze begrenzing kan worden geborgen is in onderstaande figuur vergeleken met het basisalternatief.

Figuur 6.9. De waterbergingscapaciteit van het basisalternatief plus vergeleken met het basisalternatief bij verschillende afvoergolven



Door het waterbergingsgebied in te zetten worden de afvoerpieken gereduceerd. Om deze reductie te kunnen behalen moet voor de herhalingstijden T=10 en hoger het gehele waterbergingsgebied ingezet. Aan de rand van dit gebied stijgt het waterpeil dan tot NAP +21,0 m. Bij T=5 wordt slechts een deel van het waterbergingsgebied benut. In deze situatie loopt de waterstand op tot NAP +19.7 m evenals in het basisalternatief. Bij T=1 ligt binnen het winterbed van beide beken voldoende ruimte voor waterberging; extra inzet van ruimte is niet nodig.

De netto berging van het basisalternatief plus is afgeleid uit het verschil met het nulalternatief. Dit is in feite het surplus aan berging bovenop de reeds aanwezige bergingscapaciteit van het nulalternatief. In onderstaande tabel is de netto berging per afvoergolf berekend (zie tabel 6.5). In absolute zin wordt bij T=100 het meeste water geborgen, ongeveer 1,6 miljoen m³. 75% meer dan in het basisalternatief.

Tabel 6.5. De netto berging [m³] per herhalingtijd vergeleken met het nulalternatief

	Nulalternatief	Basisalternatief plus	Netto
T=1	4.890	4.970	80
T=5	7.800	184.510	176.710
T=10	86.650	1.527.410	1.440.760
T=25	94.240	1.503.440	1.409.200
T=50	130.870	1.539.500	1.408.630
T=100	190.260	1.602.600	1.412.340

Op basis van de beschikbare bergingscapaciteit is vervolgens voor de verschillende afvoergolven bepaald hoe het bergingsgebied optimaal kan worden ingezet. In tabel 6.6 staan hiervan de resultaten. Het betreft informatie over de reductie in de piekafvoer en de duur waarover water moet worden geborgen.

Tabel 6.6. Het effect van waterberging op de piekafvoer [m^3/s] en de bergingsduur [etmaal]

	Piekafvoer			Duur waterberging (etmaal)
	Nulalternatief	BA-plus	Reductie	
T=1	12,5	12,5	0	0
T=5	17,9	13,4	4,5	2
T=10	29,0	14,0	15,0	8,3
T=25	29,5	13,2	16,3	6,7
T=50	32,0	14,0	18,0	5,4
T=100	35,0	22,0	13,0	5,2

Effectiviteit waterberging

De hydrologische gevolgen van de waterberging worden voor drie onderwerpen beschreven: de reductie in de afvoer, de peilverlaging benedenstrooms en het opstuwend effect bovenstrooms. Ook wordt de tijdspanne waarover de waterberging functioneert kort belicht.

- Reductie waterafvoer

Door de waterberging in te zetten neemt de hoeveelheid water die over stuw Stipdonk stroomt, af. Deze hoeveelheden zijn berekend. In figuur 6.2 is het verloop hierin weergegeven voor T=100, zowel voor het nulalternatief als voor het basisalternatief en het basisalternatief plus. In het basisalternatief plus staat het plangebied bij deze afvoergolf circa vijf dagen onder water, waarna het langzaam leegloopt. In de grafiek is goed te zien dat de inzet van het waterbergingsgebied (rode lijn=basisalternatief plus) de verwachte afvoerpiek (blauwe lijn) afvlakt (zie figuur 6.2).

De effectiviteit van de waterberging in het basisalternatief is het grootst in de situatie van T=50; onder deze omstandigheden is de reductie in de afvoer het grootst namelijk $18,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ofwel circa 55% van de afvoer in de referentiesituatie (nulalternatief). Bij T=100 gaat het om $13 \text{ m}^3/\text{s}$ ongeveer 35% van de basisafvoer.

Kijken we naar de duur waarover water wordt geborgen dan loopt deze uiteen van circa vijf dagen (T=100 en 50) tot 8 dagen (bij T=10). Ook dit laatst vormt een aanwijzing dat de berging het meest effectief is bij een afvoergolf met een herhalingstijd van vijftig jaar.

- Peilverlaging benedenstrooms

Waterberging heeft tot doel om bij hoge afvoergolven de waterstanden benedenstrooms te verlagen. De verwachte verschillen zijn met behulp van het oppervlaktewatermodel Sobek

berekend (zie bijlage 2). In tabel 6.7 staan voor enkele afvoergolven de rekenresultaten samengevat. De verwachte peilverlaging is voor twee punten benedenstrooms van stuw Stipdonk doorgerekend. Het eerste punt ligt op de plek waar deze stuw nu staat - in het voornemen is deze 400 meter naar het zuiden opgeschoven - en een twee punt ter hoogte van het kassencomplex in Helmond (zie figuur 6.3).

Tabel 6.7. Wijzigingen waterpeil in het basisalternatief plus

Meetpunten		Nulalternatief	Basisalternatief plus	Vershil
T=100				
Benedenstrooms	Kassencomplex	18,38	17,85	-0,53
	Stipdonk (huidige loc.)	19,40	18,48	-0,92
Bovenstrooms	Astense Aa 1	20,30	20,95	+0,65
	Astense Aa 2	21,03	21,06	+0,03
	Aa 1	20,20	20,95	+0,75
	Aa 2	21,05	21,10	+0,05
	Aa 3	21,32	21,35	+0,03
T=10				
Benedenstrooms	Kassencomplex	18,12	17,45	-0,67
	Stipdonk (huidige loc.)	19,00	17,95	-1,05
Bovenstrooms	Astense Aa 1	20,20	20,85	+0,65
	Astense Aa 2	20,97	20,97	0
	Aa 1	20,10	20,85	+0,75
	Aa 2	20,86	20,94	+0,08
	Aa 3	21,15	21,18	+0,03
T=5				
Benedenstrooms	Kassencomplex	17,60	17,40	-0,20
Bovenstrooms	Astense Aa 1	19,88	19,88	0
	Aa 1	19,78	19,88	+0,10

De verwachte peilverlaging ligt in de orde grootte van 1 m direct beneden de stuw tot meer dan 0,5 m verderop ter hoogte van het kassencomplex. Het effect is bij kleinere afvoergolven het grootst. Voor beide meetpunten is de ontwikkeling in het waterpeil gedurende het verloop van de afvoergolf berekend. Een voorbeeld hiervan is uitgewerkt in figuur 6.4, de situatie ter hoogte van het kassencomplex. Bij T=100 drukt de waterberging het waterpeil ter plekke

0,53 m naar beneden, naar een hoogte van 17,85 + NAP. Deze hoogte wordt niet meer overschreden (zie figuur 6.4). Het peilverschil ligt ongeveer 0,2 m lager dan in het basisalternatief; een absoluut verschil dat ook op de andere meetpunten wordt berekend (vergelijk resultaten tabel 6.7 met tabel 6.4).

Inundatie bovenstrooms van Diesdonk

De opstuwing bij Diesdonk zorgt bovenstrooms voor een peilstijging. In een enkel geval leidt dit tot inundatie van de aanliggende percelen. Het beïnvloedingsgebied is echter klein. Het reikt net iets verder dan de begrenzing van het plangebied (zie figuur 6.10 en 6.6). Omdat het peil in het basisalternatief plus hoger wordt opgezet dan in het basisalternatief landbouw zal de inundatie bovenstrooms iets sterker zijn dan in het basisalternatief. Direct buiten het plangebied is de peilstijging meer dan 0,5 m. Vervolgens neemt deze invloed op korte afstand af tot nul (zie tabel 6.7).

In vergelijking met het basisalternatief strekt de invloed van het basisalternatief plus op het waterpeil van de Astense Aa zich iets verder uit, namelijk tot aan de Deurneseweg. In het basisalternatief vormt de N279 deze grens. Voor de Aa valt de begrenzing van het beïnvloedingsgebied in beide bergingsalternatieven min of meer samen met de onderdoorgang bij de Dijkstraat (zie figuur 6.10).

Grondwater

Wat betreft het grondwater wordt eerst ingegaan op de gevolgen voor de grondwaterstand en grondwaterstroming en vervolgens op de veranderingen in de kwelsituatie.

Grondwaterstand;

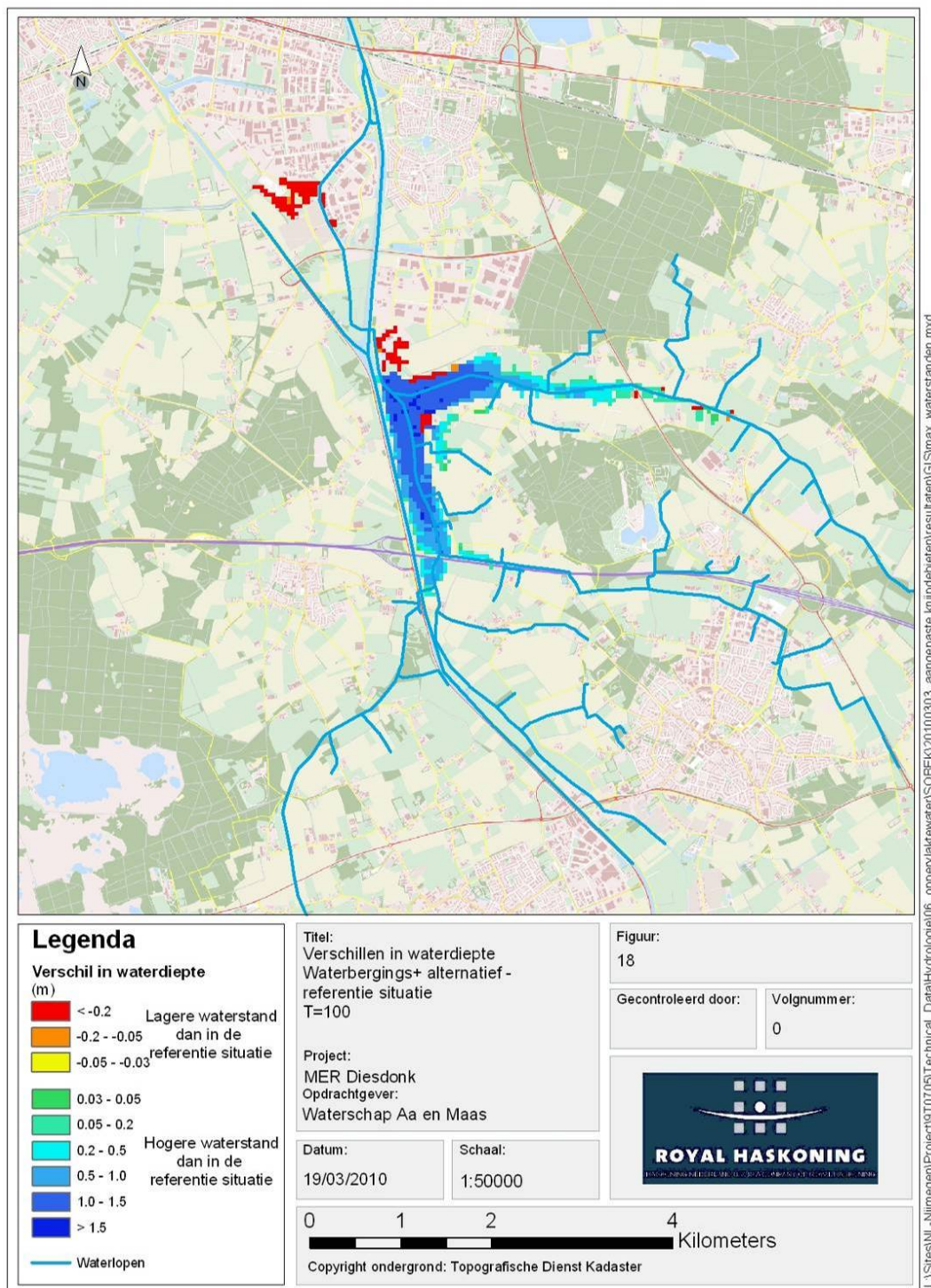
Bij een gemiddelde afvoer is het verschil in grondwaterstand met het nulalternatief vrij gering. Door de verplaatsing van stuw Stipdonk treedt net benedenstrooms daarvan een lokale verlaging op vergelijkbaar als in het basisalternatief.

Het verloop in de grondwaterstand wordt hierna beschreven. Er zijn twee verschillen met het basisalternatief. De stijging in de grondwaterstand is in absolute zin groter (circa 0,5 m) en is over een grotere oppervlakte merkbaar. De hoogste piek hierin valt samen met het einde van de inundatieperiode. Maar ook in de weken daarna blijft de grondwaterstand nog even boven normaal.

De gevolgen van waterberging Diesdonk op de grondwaterstand in de omgeving zijn voor de situatie T=100 doorgerekend. Vervolgens is deze informatie vergeleken met een vergelijkbare afvoersituatie in het nulalternatief en op basis hiervan zijn verschilplaatjes gemaakt. In het basisalternatief plus stijgt het waterpeil in het reservoir tot maximaal NAP +21,0 m.

In het nulalternatief inundeert een klein deel van de beekdalen; het water wordt immers nog niet kunstmatig opgestuwd (zie figuur 4.10). Deze situatie bestaat ongeveer één week, daarna stroomt het gebied weer langzaam leeg. In het basisalternatief plus inundeert een groter deel van de beekdalen, niet alleen de bergingslocatie maar ook oeverdelen bovenstrooms daarvan (zie figuur 6.10).

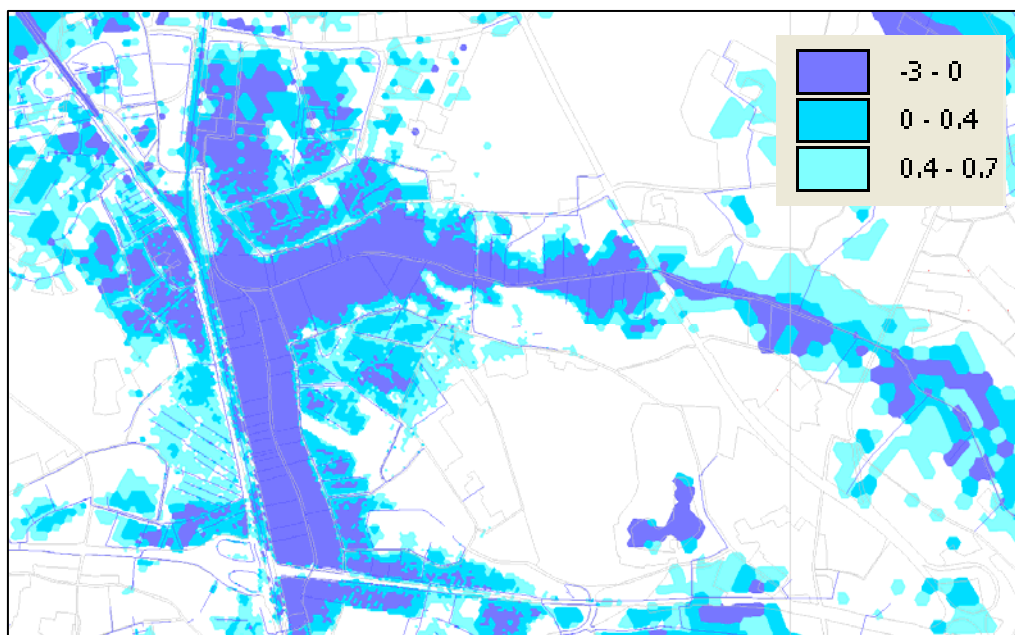
Figuur 6.10. Verwachte peilwijzigingen in het oppervlaktewater als gevolg van waterberging (basisalternatief plus, T=100)



Om de invloed van het verhoogde waterpeil op het grondwatersysteem te kunnen beschrijven is uitgegaan van een maximaal gevulde waterberging voor de duur van vijf dagen.

Als gevolg van het verhoogde waterpeil wordt ook de grondwaterstand opgestuwd, zij het in een langzamer tempo en met enig naijlen. In onderstaande figuur is het niveau van de grondwaterstand ten opzichte van maaiveld weergegeven nadat de berging vijf dagen heeft gefunctioneerd. Langs de randen van de waterberging stijgt de grondwaterstand tot enkele decimeters onder maaiveld, iets verder naar buiten ligt deze dieper dan 0,7 m. Dit laatste geldt ook voor de situaties ter plekke van de woningen langs de Oostappensedijk (zie figuur 6.11).

Figuur 6.11. Hoogste grondwaterstand in basisalternatief plus (duur waterberging: vijf dagen). Berekende grondwaterstand t.o.v. maaiveld: geïnundeerd (donkerblauw), aan maaiveld tot 0,4 meter diep (blauw) en dieper dan 0,4 m (lichtblauw).



Nadat de waterstand in het plangebied onder maaiveld is gezakt, blijft in de omgeving van het plangebied een verhoging van de grondwaterstand zichtbaar die langzaam afneemt doordat de hoeveelheid 'extra' grondwater die door inundatie is ontstaan via de bodem en het drainagesysteem moet worden afgevoerd.

Kwel

De inzet van de waterberging bij de verschillende afvoergolven heeft tijdelijke gevolgen voor de kwelsituaties binnen het plan- en studiegebied. De grondwaterstroom naar het plangebied toe zal tijdens een hoogwatersituatie afnemen. De grondwaterstroming wordt enigszins afgebogen naar het laaggelegen gebied aan de oostzijde van de Aaweg en zorgt daar lokaal voor enige inundatie.

6.1.5 Varianten

Ontgronding

In het kader van de variant ontgronding worden in het zuiden van het plangebied de relatief hoog gelegen landbouwpercelen circa 0,5 m ontgrond. Daarmee ontstaat een beekdalprofiel dat qua hoogteligging en verloop overeenkomt met het profiel elders binnen het plangebied. De vrijkomende grond, circa 45.000 m³ kan deels worden benut voor de aanleg van de kade langs de Heibergweg. Het overgrote deel moet worden afgevoerd.

De afgegraven grond is relatief rijk aan organische stoffen. Omdat deze grond wordt verwijderd, neemt ter plekke van de ontgronding het voedingsstoffenniveau van de bodem af. Door de verlaagde ligging wordt het gebied ook natter. Dit betekent dat bij voortzetting van het agrarisch grondgebruik het drainagesysteem moet worden aangepast om de vereiste drooglegging te kunnen garanderen.

De invloed op de lokale grondwaterstroming en kwelsituatie is vrij beperkt. Op perceelsniveau treden hierin kleine veranderingen op, maar grosso modo blijft het waterpeil van de Aa hier allesbepalend in. Langs het kanaal waar de locale kwelinvloed wat groter is dan aan de oostzijde van de Aa is dit naar verwachting ook beter merkbaar, zeker als hier ook het drainageniveau wordt aangepast.

De lokale ontgronding heeft geen invloed op het oppervlaktewatersysteem. Wel ontstaan meer ruimte voor waterberging, zij het marginaal. De bergingscapaciteit neemt met circa 45.000 m³, ongeveer 5% van de reeds beschikbare capaciteit.

Kadeverhoging

De effecten van de variant kadeverhoging op bodem en water zijn gering. Wat betreft bodem zijn deze vergelijkbaar met het basisalternatief landbouw.

De hydrologische effecten van deze variant zijn vergelijkbaar met de gevolgen van het basisalternatief plus. De waterberging drukt het grondwatersysteem ten oosten van de Aaweg omhoog. Hierdoor en omdat de gebiedseigen neerslag niet kan worden afgevoerd, inunderen ook hier de laag gelegen percelen (< 21 m + NAP). Gelet op de lage frequentie waarin de waterberging moet worden ingezet en het tijdelijk karakter van de hydrologische effecten zijn deze als klein beoordeeld. Overigens kunnen de effecten buitendijks worden voorkomen door het daar stagnerende water te verpompen.

Het effect van de variant kadeverhoging op het waterpeil van de Aa is, gelet op de hoeveelheid water die kan worden geborgen groter dan in de in beschouwing genomen basisalternatieven. De bergingscapaciteit neemt met ongeveer 600.000 m³, ongeveer gelijk aan het basisalternatief plus. De effecten op de waterpeilen zijn eveneens vergelijkbaar.

6.1.6 Evaluatie

Beoordeling ten opzichte van het nulalternatief

In onderstaande tabel zijn de effecten op het bodem- en watersysteem beoordeeld in vergelijking met het nulalternatief (zie tabel 6.8). Daarna volgt een korte toelichting.

Tabel 6.8. Effectbeoordeling bodem en water t.o.v. het nulalternatief (en het nulalternatief plus)

Aspecten	Beoordelingscriteria	BA-landbouw	BA-natuur	BA-plus	Ontgronding	Kade-verhoogd
Bodem	Bodemkwaliteit	0	+	0	0/+	0
Grondwater	Verandering grondwaterstand	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Grondwaterstroming	0	0	0	0	0
	Kwelintensiteit	0	0	0	0	0
Oppervlakte-water	Wijziging waterkwaliteit	0	0/+	0	0	0
	Wijziging waterpeil (veiligheid)	+	+	++	+	++
	Bergingscapaciteit	+	+	++	+	++

Bodemkwaliteit

De effecten van sedimentatie zijn minimaal. De hoeveelheid meegevoerd slib is gezien de lage stroomsnelheid vrij laag. Verder is de sedimentatie afhankelijk van de frequentie waarin de waterberging wordt ingezet (1x in de vijf a tien jaar) en de duur van de waterberging (enkele dagen). Daarenboven staat het gebied ook al in de huidige situatie bij hoge afvoeren onder water.

Grondwaterstand

De gemiddelde grondwaterstand blijft onveranderd. Wel treedt tijdens waterberging tijdelijke vernatting van omgeving op. De verhoogde grondwaterstand zakt na enkele weken weer terug naar normaal. De verschillen met de huidige toestand (nulalternatief) zijn beperkt tot maximaal enkele decimeters. Vanwege de lage frequentie waarin de effecten zullen optreden en het tijdelijke karakter zijn de effecten als marginaal negatief beoordeeld.

Oppervlaktewater

Waterberging wordt ingezet om de veiligheid tegen overstrooming beter te kunnen waarborgen. Gelet op de beoogde verlaging van het waterpeil benedenstrooms van Diesdonk functioneren het basisalternatief plus en de variant kadeverhoging beter dan de basisalternatieven landbouw en natuur. De reductie in de piekafvoer is groter en daarmee ook de beoogde peilverlaging benedenstrooms van Diesdonk.

De opstuwing bovenstrooms is vrij gering. De peilverhoging is alleen op de overgang naar het waterbergingsgebied merkbaar, tot ongeveer 500 m bovenstrooms. Hier stijgt het

waterpeil tot maximaal enkele decimeters in vergelijking met de situatie in het nulalternatief. Naar verwachting zullen hierdoor enkele laag gelegen percelen landbouwgrond inunderen. Het basisalternatief plus en de variant kadeverhoging zijn deze effecten het meest omvangrijk.

Effectbeoordeling gelet op het nulalternatief plus

In de effectbeoordeling van bodem en water staat min of meer los van een mogelijke stedelijke ontwikkeling rond Diesdonk (uitbreiding BZOB). Bij de herinrichting van dit gebied moet rekening worden gehouden met de ligging van de waterberging en de eigen wateropgave. Gelet op dit laatste zal naar verwachting in het planontwerp worden gezocht naar een vervlechting met het waterbergingsgebied. Lager gelegen delen worden ingezet voor waterberging; hoger gelegen delen voor stedelijke ontwikkeling.

De gevolgen voor bodem en water zijn vergelijkbaar beoordeeld als hiervoor op basis van het nulalternatief. (zie tabel 6.8).

6.2 Natuur

Hierna wordt eerst ingegaan op de relatie tussen het natuurbeleid (Europa, nationaal, regionaal) en de gebruikte beoordelingscriteria (zie 6.2.1). Vervolgens worden de verwachte gevolgen beschreven waarbij eerst die van het basisalternatief landbouw (6.2.2) en daarna de overige in beschouwing genomen alternatieven en varianten (zie 6.2.3 e.v.).

6.2.1 Beoordelingscriteria

In onderstaande tabel staan de beoordelingscriteria voor natuur (zie tabel 6.9). Deze keuze is gebaseerd op het natuurbeleid van de verschillende overheden. De geraadpleegde beleidsinstrumenten zijn toegelicht in bijlage 1.

Tabel 6.9. Beoordelingscriteria natuur

Natuur	Beleid	Beoordelingscriteria
Functie EHS	Natuurbeheerplan Noord-Brabant (2009); Ecologische streefbeelden voor ecologische verbindingzones (2006)	Continuïteit, functionaliteit verbindingen (doelsoorten); Aanwezigheid gewenste biotopen.
Flora- en faunasoorten	Flora en faunawet (2002)	Toe-/afname leefgebied per soort
Kansen voor natuurontwikkeling	Inrichtingsschets Astense Aa voor beekherstel, EVZ en waterberging (2007)	Haalbaarheid doeltype, streefbeeld; Relatie met "brongebieden" in de omgeving.

6.2.2 Basisalternatief landbouw

De effecten worden per beoordelingscriterium beschreven. Eerst wordt aandacht besteed aan de verwachte bijdrage van het plangebied aan de ecologische hoofdstructuur (EHS).

Daarna wordt ingegaan op de consequenties van het voornemen cf. het basisalternatief landbouw voor de aanwezige soorten. Tenslotte volgt een korte beschouwing gelet op de kansen voor natuurontwikkeling.

In onderstaande effectbeschrijving is onderscheid gemaakt in:

- De effecten van de voorgenomen inrichting: de ophoging van de Aaweg en Oostappensedijk en de kade langs de Heibergweg. In het basisalternatief natuur moet ook nog rekening worden gehouden met oppervlakkige ontgronding.
- De effecten van waterberging: de inundatie van het plangebied en de daaruit afgeleide (tijdelijke) veranderingen boven en benedenstrooms van Diesdonk.

Functie EHS

De verlegging van de stuw Stipdonk heeft een licht verdrogend effect op het Aa-dal direct benedenstrooms van de stuw (zie figuur 6.5). Dit heeft geen gevolgen voor de hydrologische omstandigheden binnen de Natte natuurparel De Oude Gooren. En in die zin ook niet voor de natuurlijke kwaliteit van het gebied.

Om het talud van de Aaweg en Oostappensedijk te kunnen ophogen, moet langs de Aaweg over circa 150 meter een dubbele bomenrij worden gekapt. Hierdoor ontstaat een redelijk grote opening in de doorgaande beplanting van voornamelijk ratelpopulieren. Nadat de wegwerkzaamheden zijn uitgevoerd worden nieuwe bomen geplant. De rij abelen langs de zuidkant van de Oostappensedijk wordt naar verwachting niet aangetast. Het wegtracé verschuift hier enkele meters naar het noorden zodat deze bomen kunnen blijven staan (conform het voornemen). De rij populieren heeft mogelijk enige betekenis als vliegrouwe voor vleermuizen; een functie die door de voorgenomen kap tijdelijk verloren gaat. Overigens is de ontwikkeling van beekbegeleidende opgaande begroeiing langs de Aa in het kader van beekherstel straks van grotere betekenis voor vleermuizen. Deze begroeiingslint kan als vliegverbinding en als foerageerruimte gaan functioneren.

De aanleg van een kade langs de Heibergweg heeft naar verwachting merkbaar positieve gevolgen voor de ecologische relaties met de omgeving en vormt een versterking van het leefgebied van meerdere soorten. De verbrede hoogopgaande groenstrook en het beoogde schraalgrasland van het nieuwe dijktaalud zorgen voor nieuwe leefgebied en leveren ook een bijdrage aan de ecologische verbinding voor soorten van droge schrale milieus tussen de natuurgebieden Brouwhuissensche heide aan de oostzijde en de Oude Gooren/Herselse heide aan de westzijde. Het tussenliggende kanaal blijft voor grondgebonden dieren echter een barrière.

Gevolgen in samenhang met waterberging

Als gevolg van waterberging inundeert de oeverzone langs de Astense Aa, die tegelijkertijd onderdeel is van de ecologische verbindingzone (EVZ). Deze zone vormt het biotoop van soorten die zijn aangepast aan veranderende hydrologische omstandigheden zoals overstroming met beekwater. Populaties van planten en dieren behorende bij beekoevers zullen zich hier over het algemeen vrij gemakkelijk herstellen nadat ze enkele weken onder water hebben gestaan. De gevolgen van inundatie door waterberging zijn hier niet anders

dan die van jaarlijkse overstroming bij hogere afvoeren en daarom niet als negatief te beoordelen.

De waterberging van voedselrijk beekwater heeft mogelijk wel consequenties voor de haalbaarheid van het beoogde vegetatietype in het EHS gebied: nat schraalland. Het betreft een zeer oud graslandtype dat voorkomt op vochtige, matig voedselrijke tot arme, matig zure tot basische bodems. De vochtige groeiomstandigheden hangen vooral samen met een hoge grondwaterstand in het voorjaar en vroege zomer en het optreden van kwel (waterpeil 0-20 cm beneden maaiveld). 's Zomers mag het grasland slechts oppervlakkig uitdrogen. Door jaarlijks te hooien blijft het voedselarme karakter behouden. De variatie in dit type grasland is groot. Blauwgraslanden en kleine zeggenvegetaties en kalkmoeras worden tot dit type gerekend maar ook de ontwikkelingsstadia met dotterbloem en veldrus.

De vraag of het type nat schraalland zich ter plekke kan ontwikkelen is ten eerste afhankelijk van de uitgangssituatie. De gemiddelde grondwaterstand zal nabij de beek met enkele decimeters toenemen. Met aanvullende inrichtingsmaatregelen, zoals afvoeren van voedselrijke top laag en het verondiepen van ontwateringsloten kan de gewenste grondwaterstand en voedselrijkdom geoptimaliseerd worden. In het nulalternatief staat het compensatiegebied eens in de tien jaar onder water. De kans hierop is het grootst in de wintermaanden of aan het eind van de zomer. Voor vegetaties van beekdalen is een (incidentele) overstroming een natuurlijk fenomeen. De aanvoer van voedselrijk slib kan wel een probleem vormen.

De vegetatieontwikkeling van natuurzones met waterberging en overstroming langs de Beerze en Groote Beerze laten zien, dat soorten van voedselarme milieus na afzet van slib weinig kans hebben of weer verdwijnen; ook langs de randen. Dit houdt in dat als randvoorwaarde het slibgehalte van het beekwater gering moet zijn en/of dat deze zich elders in het beekdal kan bezinken. Gelet op de lage stroomsnelheden al ver voor Diesdonk en het verbrede stroomprofiel na beekherstel is de sedimentatie ter plekke van Diesdonk in het EHS-gebied vermoedelijk gering. Daarmee neemt de kans op een succesvolle ontwikkeling van bloemrijke graslanden toe. Vooral als er ook sprake is van een continue aanvoer van voedselarm kwelwater dat in de wortelzone terechtkomt. Het ijzer in de kwelstroom bindt het vrijgekomen fosfaat en zorgt daardoor voor een reductie in de voedselrijkdom.

Inundatie bovenstrooms

Als gevolg van waterberging stagneert gedurende een korte periode de afvoer uit bovenstrooms gelegen gebieden. Dit geldt onder meer ook voor het als natte natuurparel aangewezen gebied D'n Oetert. De effecten van inundatie zijn naar verwachting gering. Het gaat vooral om gebiedseigen water (kwel) waarvan de afvoer stagneert door het verhoogde waterpeil op de Kleine Aa. Deze kortdurende inundatie veroorzaakt geen schade, mede door de aanwezigheid van een sterke kweldruk.

Soorten

De aanleg van de kades en de nieuwe stuw veroorzaken mogelijk voor een tijdelijke verstoring van in het gebied aanwezige beschermde planten- en diersoorten van de Flora-

en faunawet zoals broedvogels en kleine zoogdieren. Door de werkzaamheden buiten broedseizoen uit te voeren treedt er geen verstoring op. De werkzaamheden en herinrichting veroorzaken zeker geen vernietiging van leefgebieden.

De nieuwe kade bij de Heibergweg komt ten zuiden van bestaande dubbele bomenrij te liggen. De daar gelegen onverharde weg komt te vervallen en wordt onderdeel van de groenstrook waardoor deze verder kan verdichten. De circa tien meter brede strook krijgt een meer bosachtig karakter waardoor de betekenis van dit gebied verbetert voor de Brede wespenorchis en de geschiktheid als broedlocatie toeneemt voor nu al aanwezige vogelsoorten waaronder boomvalk, koekoek (beide Rode lijstsoorten) en grote bonte specht.

De kade is op het zuiden georiënteerd. Op termijn ontwikkelt zich hier een bloemrijk grasland met soorten die kenmerkend zijn voor de glanshavergemeenschap. De eerste jaren is er kans op soorten uit pioniergemeenschappen zoals korenbloem en klaproos. Op de schralere stukken is er op termijn kans op waarneming van bijvoorbeeld zandhagedis of levendbarende hagedis (beide hebben leefgebied op Brouwhuissensche heide) en warmteminnende insecten waaronder vlinders en sprinkhanen.

De kade sluit ruimtelijk aan op de kanaaldijk. Het beheer (EVZ Zuid-Willemsvaart) is gericht op de ontwikkeling van het model Groentje (zie paragraaf 4.2) Dit vergroot de kans op verspreiding van warmteminnende diersoorten en een grotere biodiversiteit.

Duur waterberging

Waterberging heeft tot gevolg dat op bepaalde momenten het hele plangebied volloopt. In de referentiesituatie stroomt alleen het laag gelegen deel onder water waar zich vooral soorten ophouden die zich in dit meer dynamische milieu thuis voelen. De overstromingsduur bij waterberging is relatief kort, maximaal twee weken. Door het aanwezige reliëf stroomt het gebied langzaam vol (24 - 36 uur). De ontwateringsloten in beide beekdalen zorgen voor een vrij snelle ontwatering nadat de stuw weer lager wordt gezet.

Bomen/bossen

In het plangebied ligt een klein bosperceel met voornamelijk populieren en enkele eiken. In de referentiesituatie inundeert het gebied eens in de 10 jaar, voornamelijk het laag gelegen deel waar jonge eiken staan. Tijdens waterberging staat het hele perceel onder water. Dit heeft gezien de korte periode van inundatie geen negatieve gevolgen voor de huidige kwaliteit van dit bos. Zeker niet gezien het beoogde natuurdoeltype beekbegeleidend bos (elzenbroekbos en eiken-haagbeukenbos/vogelkers-essenbos). Dergelijke bossen hebben juist als eigenschap dat ze regelmatig overstromen.

Zoogdieren

Inundatie heeft gevolgen voor de verspreiding van de grondgebonden, niet aquatische soorten zoals mol, muizen (woelmuis, veldmuis, spitsmuis), haas, en kleine marterachtigen. Van nature komen deze soorten minder voor in beek- en rivierdalen met regelmatige overstroming. Deze soorten zullen tijdelijk uit het bergingsgebied wegtrekken naar hoger gelegen gebied. Aan zuidoost zijde van het gebied ligt richting Diesdonk voldoende ruime voor ontsnapping. Dit geldt ook voor de noordoever van de Astense Aa waar soorten hun

toevlucht vinden in de aanloop van de nieuwe kade en de groenstrook daarachter. Gelet op het tempo waarin het wassende water stijgt, kunnen deze overwegend vrij mobiele soorten zich redelijk goed in veiligheid brengen. De beekdalen lopen vrij gelijkmatig omhoog wat gunstig is voor het ontvluchten van het gebied. Er zullen ook dieren verdrinken, maar naar verwachting zullen de aanwezige populaties zich makkelijk herstellen.

In de bijna twee kilometer lange zone tussen de Aa en de Zuid-Willemsvaart zijn vluchtende dieren bij hoog water alle aangewezen op de vrij smalle kanaaldijk. Deze is onder de A67 verbonden met de daar gelegen faunapassage (stobbenwal). Het is van belang dat de grasrijke vegetatie van deze vluchtstrook een meer gevarieerde opbouw krijgt door wisselend maaibeheer waarbij gemaaide en ongemaaide stukken naast elkaar voorkomen. Hierdoor blijft door het hele jaar heen voldoende dekking aanwezig om soorten op te vangen. Deze vorm van maaien wordt reeds door Rijkswaterstaat toegepast (zie foto).

Het aantal slachtoffers van inundatie verschilt met het jaargetijde. In de winter en in het vroege voorjaar zal dit vrij gering zijn. Er is weinig biologische activiteit. De aanwezige zoogdieren zijn allemaal volgroeid en kunnen vrij makkelijk wegtrekken. De aanwezige amfibieën en naar verwachting ook de meeste insecten hebben hun winterbiotoop in de bosschages op de hoger gelegen terreinen. Treedt er echter een overstroming op in het late voorjaar of zomer dan kunnen er beduidend meer slachtoffers vallen. Veel zoogdieren en insecten hebben dan hun voortplantingsperiode, waarbij de jonge aanwas zal verdrinken.

Het effect op de omvang van aanwezige populaties is naar verwachting beperkt. De frequentie waarin het volledige gebied onder water wordt ingezet is vrij laag, één maal per 10 jaar. En dan naar verwachting vooral in de winterperiode. Het risico op zomeroverstromingen neemt overigens in de toekomst, door klimaatverandering wel toe. Anderzijds hebben we het hier over een beekdal waar overstromingen vroeger een normaal verschijnsel waren.

Foto: structuurrijke vegetatie langs de Zuid-Willemsvaart



Bodemdieren

Inundatie heeft ook effect op de minder mobiele bodemdieren zoals wormen en insecten en nog kleinere fauna. Deze verdrinken mogelijk bij overstroming. In hoeverre overstroming effect heeft op deze groep is niet goed bekend. Uit Praktijkervaring met waterberging in natuur(ontwikkelings)gebieden (Van Ek et al. 2008) wordt de voorzichtige conclusie getrokken dat langdurige inundatie mogelijk een afname in regenwormpopulatie teweegbrengt, maar dat deze verandering tijdelijk van aard is (herstel na enkele jaren). De overlevingskans van de bodemdieren is gerelateerd aan de overstromingsduur, de inundatiediepte en de zuurstofvoorraad die tijdens inundatie nog in de bodem aanwezig is.

Van belang is dat wanneer overstroming plaatsvindt deze van korte duur is en dat het water blijft stromen om zoveel mogelijk zuurstof te behouden. Dieren die voor voedsel afhankelijk zijn van bodemdieren worden mogelijk ook negatief beïnvloed bij verlies aan bodemfauna. In principe zal rekolonisatie van het gebied plaatsvinden. In welk tempo dit gebeurt, is niet bekend. Ook hier geldt dat diersoorten die van nature kunnen overleven in beekdalen met overstroming, voordeel hebben van waterberging.

Vissen

Om te voorkomen dat bij waterberging water achter de Aaweg-kade geraakt, worden de duikers van een aantal ontwateringssloten tijdelijk afgesloten. Het water wat vanuit Diesdonk en Oostappense heide komt wordt over de Aaweg gepompt of op een andere wijze geleid naar het beekdal. Bij de Busselsche loop wordt mogelijk water tegengehouden door de stuw hoger te zetten. Het is mogelijk dat in deze waterlopen twee zwaarder beschermde Flora- en faunawetsoorten voorkomen, namelijk het biermpje en kleine modderkruiper (FF-tabel 2). In geval van een voorval van waterberging in de winter zullen deze vissoorten op dat moment weinig activiteit vertonen. Bovendien is bij het oppompen inzuiging van vissen te voorkomen door in de bovenste waterlaag te zuigen, met een geringe zuigkracht en door afscherming van de zuigmond met fijn gaas. De instandhouding van beide soorten komt door deze tijdelijke maatregel zeker niet in gevaar. Beide soorten komen algemeen in de Aa en Astense Aa voor.

Kansen voor natuurontwikkeling

In het basisalternatief landbouw liggen de kansen voor natuurontwikkeling vooral op de kade en de achterliggende groenstrook. De verdere verdichting van deze strook biedt meer broedgelegenheid voor vogelsoorten van bos en soorten gebonden aan kleine landschapselementen. Op de kade die jaarlijks wordt gemaaid ontwikkelt zich naar verloop van tijd een meer bloemrijke vegetatie met een hogere biodiversiteit.

Er is financiële ondersteuning mogelijk voor ontwikkeling en instandhouding van kruidenrijk grasland, een bont hooiland of rand, elzensingel, geriefhoutbosje, knotbomenrij, houtwal, singel, haag en poel. Het plangebied is momenteel van bovengemiddeld belang voor struweelvogels, kievit en patrijs. Uitbreiding van kleine landschapselementen en het bijbehorende beheer is gunstig voor deze en andere soorten van agrarische landschappen. Ook de teeltkeuze is cruciaal. Wanneer een groot deel van het gebied voor maïsteelt wordt gebruikt heeft dit negatief effect op het broedsucces van de kievitpopulatie (een typische weidevogel).

Samenvatting

Het basisalternatief landbouw levert een marginale bijdrage aan de versterking van de EHS. Dit hangt vooral samen met de verbrede groenstrook achter de kade langs de Heibergweg. Hiermee worden extra migratiemogelijkheden gecreëerd tussen natuurgebieden aan de oostzijde van Diesdonk en natuur aan de westzijde van het kanaal.

In het plangebied komen gelet op het beschermingsregime van de Flora- en faunawet geen bijzondere soorten voor die als gevolg van het voornemen cf. het basisalternatief landbouw negatief worden beïnvloed. Er komen nu geen soorten van schrale milieus voor die kunnen worden beïnvloed vanwege voedselrijk slib meegevoerd bij overstroming of waterberging. Bij waterberging overstroomt een groter areaal aan beekdal en neemt daardoor de kans op verdrinking van aanwezige diersoorten (bodemfauna, zoogdieren) toe. Nadat het gebied weer droogvalt, zal de populatie zich weer herstellen.

De kansen voor natuurontwikkeling zijn beperkt tot de versterkte groenstrook als noordelijke begrenzing van het plangebied.

6.2.3 Basisalternatief natuur

Gelet op de noodzakelijke inrichting ten behoeve van de waterberging onderscheidt het basisalternatief natuur zich niet van het basisalternatief landbouw. De effecten zijn in dit opzicht vergelijkbaar.

In het basisalternatief natuur wordt meer ruimte gegeven aan de natuurlijke dynamiek van de beken. Hiervoor wordt de overgang van het winterbed naar het hoger gelegen terrein meer geleidelijk ingericht dat wil zeggen minder abrupt dan in het nulalternatief. Een meer geleidelijke overgang houdt in ruimte voor de ontwikkeling van gradiënten (voedselrijk – matig voedselrijk; droog - nat). Dit betekent onder meer:

- De “verondieping” van het aanwezige stelsel van diepe ontwateringsloten;
- Verdere vernatting van het beekdal;
- Begunstiging van kalk- of ijzerrijke kwel;
- Versterking van de groenstructuur door meer ruimte te geven aan de ontwikkeling van kleine landschapselementen met een maximale bezetting van 10 - 20% om voldoende openheid in het gebied te behouden.

Als gevolg van deze maatregelen ontstaat een meer gevarieerde begroeiingstructuur met een hogere diversiteit aan plantengemeenschappen en faunasoorten. Hierna wordt ingegaan op de effecten gelet op de verschillende beoordelingscriteria.

Functie EHS

De uitbreiding van het areaal natuur naast het EHS natuurcompensatiegebied (BZOB) in het plangebied betekent een sterke vergroting van de kans op behoud van planten en dieren van beekdalen en vermindering van de kans op uitsterven bij incidenten zoals waterberging. In het plangebied neemt het aandeel kleinschalig landschap toe en daarmee wordt de kans groter op vestiging en uitwisseling van broedvogels en andere soorten van kleine landschapselementen in en tussen plangebied en omgeving

Reeds hiervoor, bij het basisalternatief landbouw is op de betekenis van de nieuwe kade langs de Heibergweg gewezen. Deze functie wordt met het basisalternatief natuur verder versterkt. De verschillende begroeiingstypen - bos, struweel, rietkragen, grasland - zorgen niet alleen voor nieuwe leefgebieden maar leveren ook een bijdrage aan de ecologische verbinding tussen de natuur van Brouwhuissensche heide aan de oostzijde en de Oude Gooren/Herselse heide aan de westzijde. Het tussenliggende kanaal blijft voor grondgebonden dieren een obstakel.

Soorten

In het basisalternatief natuur zal de biodiversiteit binnen het plangebied sterk toenemen. Alle soortgroepen zullen hier van profiteren, maar vooral het aantal broedvogels, amfibieën en insecten.

Zoogdieren

De nu aanwezige soorten zullen zich ook in het basisalternatief kunnen handhaven. Voor zover ze nu nog niet aanwezig zijn of het plangebied bezoeken, zullen vleermuizen, ree, vos, marterachtigen, verschillende soorten muizen en spitsmuizen het gebied beter kunnen benutten of een grotere populatie kunnen ontwikkelen,

Broedvogels

Enkele nu aanwezige broedvogels vinden hun leefgebied vooral in de wat voedselrijkere weilanden en akkers zoals kievit en patrijs. Extensivering van het landbouwkundig beheer leidt op den duur tot een minder groot voedselaanbod waardoor het aantal broedparen per hectare afneemt. Deze soorten hebben ook een voorkeur voor open, grootschalige gebied. Door de toename in opgaande begroeiing krijgt het plangebied een meer besloten karakter wat ook voor minder broedparen zal zorgen.

De geschiktheid voor kievit en patrijs neemt af, maar het hoeft niet zo te zijn dat de beide soorten geheel verdwijnen uit het plangebied. Een deel van het gebied behoudt een open karakter.

Struweelvogels (bijvoorbeeld roodborsttapuit, geelgors, grasmus) zullen zich uitbreiden en profiteren van de aanleg en ontwikkeling van kleine landschapselementen.

Moerasvogels zoals blauwborst en rietgors kunnen profiteren van de moeraszone met riet en/of wilgen langs de beek. Op regelmatige overstromde zones is kans op de waterrall.

Vissen

Afhankelijk van de graafwerkzaamheden bij de ontwateringsloten is het mogelijk dat de verbodsbepaling ten aanzien van doden van individuen van bierpje en/of kleine modderkruiper wordt overtreden. De herinrichting heeft geen effect op populatieniveau.

Waterberging

In het basisalternatief natuur ontwikkelen zich soortengemeenschap die kenmerkende zijn voor natte, (matig) voedselrijke omstandigheden. Het (kwel)moeras in de oeverzone van beide beken en langs de verschillende sloten verdraagt kortdurende inundaties. Dit geldt ook voor de beoogde broekbosjes en hooilandgemeenschappen voor zover verwant met het Dotterverbond of moerasvegetaties met grote zeggen. Deze gemeenschappen zijn namelijk minder gevoelig voor de verwachte sedimentatie.

Het huidige voedingstoffenniveau van de bodem is te hoog voor het ontstaan van soortenrijke gemeenschappen. Door de overmaat aan fosfaat en stikstof zullen enkele soorten sterk gaan domineren. Dit kan worden voorkomen door in de beginperiode de bodem te verschrallen naar een matig voedselrijke toestand. Hiervoor bestaan meerdere methoden (zie kader). Daarnaast is gunstig dat als gevolg van beekherstel en het opheffen van de slootdrainage de grondwaterstand het hele jaar door vrij hoog staat. Het kalkhoudende karakter van dit water (herkomst Zuid-Willemsvaart; zoals ook is geconstateerd bij de natuurgebieden Den Oetert en De Oude Gooren) zorgt eveneens tot op zekere hoogte voor een bescherming tegen eutrofiëring. De calcium- en ijzerionen binden het fosfaat waardoor het aanbod voor productie (grasland) wordt beperkt.

Overstroming ten behoeve van waterberging is een incidenteel gebeuren. Eutrofiëring vindt niet zozeer plaats door het oppervlaktewater maar door de aanvoer van sediment (slib met organisch materiaal). De gevolgen van sedimentatie zijn het sterkst merkbaar binnen het zomerbed en op enkele meters daarbuiten in het winterbed (voorbeeld pilot Beerze²⁸). In deze zone is de voedselrijkdom het grootst. Het gehalte aan sediment is afhankelijk van de erosie bovenstrooms. Gelet op de lage stroomsnelheden al ver voor Diesdonk en de daar gecreëerde invangsituaties (goed ontwikkelde oevervegetatie, lokaal brede beekdelen) is de sedimentatie ter plekke van Diesdonk vermoedelijk gering. Uit een evaluatie van de gevolgen van overstroming van het Bossche Broek in 1995 op de daar gelegen meer natuurlijke graslanden laten, voor zover het om matig voedselrijke grasland gaat (Dotterbloemverbond) of zeggenrijke moerasvegetatie, geen merkbare effecten op de lange termijn zien.

De kans op verdrinking neemt af naarmate zich meer soorten in het gebied vestigen die karakteristiek zijn voor natte beekdalen. Dit zijn soorten die beter zijn aangepast aan de veranderende leefomstandigheden, dat wil zeggen wisselingen in de grondwaterstand en tijdelijke inundatie. Daarnaast hangt het aantal slachtoffers van waterberging samen met het jaargetijde waarin dit plaatsvindt en de mogelijke vluchtroutes (zie 6.2.2).

Kansen voor natuurontwikkeling

De kansen voor natuurontwikkeling zijn groot, omdat het voornemen kan worden gecombineerd met maatregelen die het proces van natuurontwikkeling bevorderen zoals het vernatten en tot op zekere hoogte verschrallen van de bodem. De verschillende watertypen (beek-, kwel-, regenwater) en de overgangen (gradiënten) daartussen bieden een goede voorwaarde voor de ontwikkeling van een gevarieerde plantengroei. Het gebied staat niet op zichzelf. Op korte afstand liggen zowel beneden- als bovenstrooms vergelijkbare ontwikkelingen die elkaar zullen versterken. Hierin vormen beide beken de dragers van de ecologische relatie.

Meer in het bijzonder biedt het gebied in basisalternatief natuur mogelijkheden voor rekolonisatie door planten- en diersoorten van natte beekdalen waaronder verschillende amfibiesoorten, vlinders, libellen, waterspitsmuis dankzij de aanwezigheid van een meer

²⁸ Werkgroep Waterberging en Natuur Noord-Brabant, 2007. Overstroming en Natuur: een natuurlijk samengaan? Rapport KWR 07.004, Kiwa Water Research. Nieuwegein, onder redactie van J. Runhaar en M.H. Jalink.

natuurlijke beek, moeras, poelvormige laagtes, halfnatuurlijk of bloemrijk grasland, bosjes, ruigte, enz. Wanneer bij de inrichting en het toekomstig gebruik wordt ingespeeld op een gevarieerde inrichting en beheer, is de kans vrij groot dat deze soorten zich op den duur hier zullen vestigen.

Gezien de ruime inbedding van beide beken en de aanwezigheid van beekbegeleidende begroeiing ontstaan ook mogelijkheden voor natuurlijke obstructie van de beekloop door begroeiing, takval van bomen en dergelijke. Op langere termijn zullen zich mogelijk ook bevers in het gebied vestigen. Er is al een bever gesignaleerd langs de Maas tegenover 's-Hertogenbosch nabij de plaats waar Aa en Dommel als Dieze uitmonden. En vanuit Limburg verspreiden bevers zich in noordelijke en westelijke richting en zijn al in Noord-Brabant gesignaleerd.

Samenvatting

Het basisalternatief natuur levert een flinke bijdrage aan de versterking van de ecologische hoofdstructuur. Het betekent een nieuwe grote stapsteen in de ecologische relatie tussen de versnipperd gelegen natte natuurplek Oude Gooren, D'n Oetert en De Berken (natuurgebied bovenstrooms van de Astense Aa). Door inzet van het gehele beekdal neemt de robuustheid van de nieuwe natuur toe en ontstaan er mogelijkheden voor aangepaste vormen van grondgebruik. De soortenrijkdom zal in dit alternatief sterk toenemen vooral waar het gaat om broedvogels van natte oeverzones (Blauwborst, Rietgors), kleine landschapselementen (Roodborsttapuit, Geelgors) en natte graslanden (Watersnip)

6.2.4 Basisalternatief plus

Op hoofdlijnen komen de effecten van het basisalternatief plus min of meer overeen met de gevolgen van het basisalternatief landbouw. De ingrepen in het landschap zijn vergelijkbaar alleen enigszins robuuster: een hogere kade langs de Heibergweg en een sterkere ophoging van het talud van de Aaweg (zie 5.1).

De verwachte effecten van het basisalternatief plus op de natuur zijn vergelijkbaar met de effecten van het basisalternatief landbouw. Er is een belangrijk verschilpunt: de uitbreiding van het overstromingsgebied betekent dat de afstand tot droger, hoog gelegen gebied groter wordt en daarmee het verdrinkingsrisico van dieren toeneemt. Aan de west- en noordkant van de waterberging resteert een smalle vluchtstrook die te klein is om alle dieren te kunnen herbergen. Dit maakt deze populaties extra kwetsbaar door gebrek aan schuilmogelijkheden.

De gevolgen voor de afvoersituatie in het natuurgebied Den Oetert zijn vergelijkbaar met het basisalternatief landbouw. De effecten van opstuwing zijn beperkt en reiken niet verder dan de Dijkstraat. In de korte periode van verhoogde afvoer op de Aa stagneert naar verwachting de afvoer van gebiedseigen water uit dit natuurgebied. Deze situatie doet zich ook voor in het nulalternatief.

6.2.5 Varianten

Ontgronding

Door de hoger gelegen delen van het plangebied af te graven, treedt er een vorm van landschapshnivellering op:

- De daar ter plekke aanwezige reliëfverschillen verdwijnen (onduidelijk is overigens of deze van natuurlijke aard zijn of het product van eerdere vergraving);
- Een geschikte standplaats voor de ontwikkeling van drogere vegetatietypen verdwijnt (die overigens op andere plekken in het plangebied wel meer ruimte krijgen, onder meer op de kade langs de Heibergweg);
- Deze ontwikkeling ten koste gaat van de oppervlakte aan veilig gebied voor vluchtende dieren tijdens hoogwatersituaties. Uit de effectbeschrijving hiervoor is reeds gebleken dat met name aan de westzijde van de Aa de vluchtsituatie wat moeilijker ligt. Het gaat echter te ver om dit als overweging te gebruiken om ontgronding alleen aan de oostzijde van de Aa toe te passen. Van nature zijn beekdalen nat en is overstroming een bijbehorend verschijnsel.
- De bodem van de hoger gelegen delen heeft een meer zandig karakter en vormt (in potentie) een geschikt leefgebied voor bepaalde soorten amfibieën zoals knoflookpad en rugstreeppad.

De effecten van de variant ontgronding zijn gelet op bovenstaande onderbouwing als marginaal negatief beoordeeld.

Kadeverhoging

De variant kadeverhoging leidt over het algemeen niet tot wezenlijk andere effecten dan de hiervoor beschreven basisalternatieven. Er is één uitzondering. Omdat het waterpeil tijdens berging een halve meter hoger staat, neemt vooral aan de westzijde van de Aa de ruimte voor vluchtende dieren sterk af. Voor zover er vluchtende dieren zullen zijn, komen ze terecht in een smalle strook die vaak niet breder is dan enkele meters. Aan de oostzijde van het plangebied speelt dit probleem niet en ligt er voldoende ruimte met potentiële schuilmogelijkheden. Soorten zullen hier kortstondig verblijven en kort nadat het water is wegzakt, weer terugkeren naar het plangebied.

6.2.6 Evaluatie

Hierna worden de beschreven effecten beoordeeld. Eerst door ze te vergelijken met het nulalternatief en in tweede instantie in samenhang met het nulalternatief plus waarin wordt uitgegaan van stedelijke ontwikkeling in Diesdonk (i.c. de ontwikkeling van een regionaal bedrijventerrein).

Beoordeling gelet op het nulalternatief

In het plangebied komen gelet op het beschermingsregime van de Flora- en faunawet geen bijzondere soorten voor die als gevolg van het voornemen c.q. het basisalternatief landbouw negatief worden beïnvloed.

Basisalternatief landbouw

Tijdens waterberging kunnen meerdere soorten worden getroffen doordat hun leefgebied verdrinkt. Dit geldt vooral voor de aanwezige zoogdieren en de bodemfauna. Nadat het gebied weer droogvalt, herstellen de populaties zich over het algemeen vrij snel. Te meer omdat mag worden aangenomen dat de inundaties vooral in de wintermaanden zullen optreden. Beoordeeld op populatieniveau is het effect van waterberging marginaal negatief (0/-) aangezien herstel binnen enkele weken (populaties van zoogdieren) plaatsvindt en diersoorten van natte beekdalen worden begunstigd. De bijdrage van het gebied aan de EHS en de kansen voor natuurontwikkeling liggen vooral op en achter de nieuwe kade. Deze zijn beide als marginaal positief beoordeeld (zie tabel 6.10).

Tabel 6.10. Effectbeoordeling natuur t.o.v. het nulalternatief

Criteria	BA-landbouw	BA-natuur	BA-plus	Variant ontgronding	Variant hoge kade
Functie EHS	0/+	++	0/+	0/+	0/+
Flora en faunasoorten	0/-	++	-	-	-
Kansen natuurontwikkeling	0/+	++	0/+	0/+	0/+

Basisalternatief natuur

Door de verandering in het grondgebruik en de voorgenomen maatregelen om delen van het gebied tot op zekere hoogte te vershralen is de verwachting dat de ecologische kwaliteit van het plangebied sterk zal toenemen en daarmee ook de betekenis van het gebied als stapsteen in de ecologische relatie met de omgeving. Het BA-natuur is voor alle criteria als sterk positief beoordeeld.

Basisalternatief plus

Doordat in het BA-plus bij waterberging het waterpeil een halve meter hoger staat dan in het BA-landbouw neemt de ruimte voor dieren die vluchten voor het wassende water af. Vooral aan de westzijde van het Aadal kunnen problemen ontstaan gelet op de zeer beperkte omvang van het hoog gelegen gebied en de minder goede bereikbaarheid van terreinen. Hierdoor wordt de kans groter dat bij iedere waterberging zoogdieren omkomen. De verwachting is dat de aanwezige populaties zich naar verloop van tijd weer zullen herstellen. Het effect is als negatief beoordeeld.

Wat betreft de overige natuurkenmerken (relatie met de EHS en kansen voor natuurontwikkeling) onderscheidt het BA-plus zich niet van het BA-landbouw.

Varianten

Beide varianten zijn beperkt negatief beoordeeld waar het gaat om de vluchtruimte voor de dieren die opgejaagd worden door het wassende water. Dit knelpunt ligt in deze varianten alleen aan de westzijde van de Aa waar de dieren bekneld raken tussen het kanaal en het verhoogde waterpeil in het Aadal. Aan de oostzijde is voldoende vluchtruimte. Wat betreft de overige effecten zijn de varianten vergelijkbaar met het BA-landbouw.

Beoordeling gelet op het nulalternatief plus

De ontwikkeling van het bedrijventerrein betekent verlies van het daar aanwezige kleinschalige landschap. Het gebied rond Diesdonk heeft een belangrijke functie voor de potentiële natuurwaarde van het plangebied. Stedelijke ontwikkeling op deze plek betekent:

- Vermindering van het areaal aan vluchtmogelijkheden voor soorten tijdens hoogwatersituaties;
- Een afzwakking van de natuurontwikkelingsmogelijkheden omdat aan de oostzijde de grondwaterstroming in de richting van het plangebied wordt onderbroken. Een groot deel van het neerslagwater wordt naar lager gelegen plekken afgevoerd.
- De kansen voor natuurontwikkeling nemen ook af omdat het plangebied vrij geïsoleerd komt te liggen t.o.v. het kleinschalig agrarisch landschap in de omgeving.

Tabel 6.11. Effectbeoordeling natuur t.o.v. het nulalternatief plus

Criteria	BA-landbouw	BA-natuur	BA-plus	Variant ontgroning	Variant hoge kade
Functie EHS	0/+	+	0/+	0/+	0/+
Flora- en faunasoorten	--	+	--	--	--
Kansen natuurontwikkeling	0	+	0	0	0

Basisalternatief natuur

De ecologische kwaliteit van het basisalternatief natuur wordt sterk bepaald door de samenhang met het kleinschalig agrarisch landschap rond Diesdonk. Deze relatie verandert wanneer hier het bedrijventerrein komt te liggen. Wat blijft is de grotere bijdrage van het plangebied aan de versterking van de EHS. De ecologische ontwikkeling van het plangebied hangt in deze situatie voornamelijk samen met natuur boven en benedenstrooms van Diesdonk. Gelet op deze omstandigheden is het BA-natuur in vergelijking met het nulalternatief plus voor alle criteria als positief beoordeeld.

Basisalternatief landbouw

De bijdrage van het basisalternatief landbouw aan de EHS is marginaal. Inundatie heeft tot gevolg dat een deel van de aanwezige fauna verdrinkt. Dit neemt af als er voldoende vluchtmogelijkheden zijn. Door de stedelijke ontwikkeling van Diesdonk is het vluchtareaal echter sterk afgenomen. Gelet op deze onzekerheid is het basisalternatief landbouw wat betreft de overlevingskans van soorten als sterk negatief beoordeeld. De mogelijkheden voor natuurontwikkeling zijn gering. Het gebied is afgesneden van het kleinschalig landschap in de omgeving en daarmee van zijn brongebieden (zie tabel 6.11).

Basisalternatief plus

De effecten van het basisalternatief plus komen overeen met de gevolgen van het basisalternatief landbouw.

Varianten

De gevolgen van de in beschouwing genomen varianten komen eveneens overeen met die van het basisalternatief landbouw.

6.3 Effectbeschrijving landschap, cultuurhistorie en archeologie

Hierna wordt eerst ingegaan op de relatie tussen het landschapsbeleid en de gebruikte beoordelingscriteria (zie 6.3.1). Vervolgens worden de verwachte gevolgen beschreven waarbij eerst aandacht wordt besteed aan het basisalternatief landbouw en vervolgens aan de overige alternatieven en varianten (zie 6.3.3 e.v.).

6.3.1 Beoordelingscriteria

De effecten op het landschap worden per beoordelingscriterium beschreven (zie tabel 6.12). Eerst wordt ingegaan op de beleefbaarheid van het landschap en vervolgens wordt aandacht besteed aan de wijze waarop is omgegaan archeologie en cultuurhistorie. Deze keuze voor de verschillende beoordelingscriteria is gebaseerd op het beleid ten aanzien van de verschillende deelaspecten. De geraadpleegde beleidsinstrumenten zijn toegelicht in bijlage 1.

Tabel 6.12. Beoordelingscriteria landschap, archeologie en cultuurhistorie

Aspecten	Beleid	Beoordelingscriteria
Landschap	Handreiking kwaliteit landschap (2006) ²⁹	Dalvorm, geomorfologische waarden Ruimtelijke structuur landschap Beeldbepalende elementen, zichtlijnen
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische Waardenkaart (2006)	Afreesbaarheid landschap Cultuurhistorisch waardevolle elementen
Archeologie	Wet op de archeologische monumentenzorg (2007) Behoud bodemarchief	Effect op gebied met hoge verwachtingswaarde Effect op vondstlocaties en archeologische monumenten

²⁹ In de Handreiking kwaliteit landschap wordt gesproken van natuurlijke kwaliteit, gebruikskwaliteit, culturele kwaliteit en beleevingskwaliteit. Voor de beschrijving van de effecten op landschap ligt het accent op de beleevingskwaliteit. Aandachtspunten zijn de vorm (geomorfologie), samenhang in structuur en het landschapsbeeld.

6.3.2 Basisalternatief landbouw

Landschap

Geomorfologische waarden

De dalvorm van het dal van de Astense Aa wordt niet aangetast bij de aanleg van kades. De kades zijn beperkt tot de flanken van het beekdal, en worden gecombineerd met wegen en paden. Het effect is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Ruimtelijke structuur

De ruimtelijke structuur in het plangebied wordt bepaald door de vorm van de beekdalen, gecombineerd met de visuele begrenzing ervan door infrastructuur en beplanting (kanaal, hoofdwegen en wegen met laanbeplanting.). Deze begrenzingen veranderen niet van karakter. De lichte verhoging van de Aaweg in het veld, maakt deze begrenzing in lichte mate sterker. De beplanting wordt vervangen, de laanbeplanting zal dus intact gehouden worden.

Bij de verhoging van de Oostappensedijk is rekening gehouden met de bestaande beplanting aan de zuidzijde. Deze blijft behouden. Hierdoor zal ook de begrenzing van het beekdal in ruimtelijk opzicht niet veranderen.

De kade langs de Heibergweg ligt iets ten zuiden van deze weg. De bestaande weg komt te vervallen en wordt onderdeel van de verbrede groenstrook. De ruimtelijke begrenzing blijft intact en wordt licht versterkt.

Omdat de ruimtelijke structuur niet verandert ten opzichte van het referentiealternatief is dit effect beoordeeld als neutraal (0).

Landschapsbeeld

Vanaf de plaatselijk verhoogde Aaweg/Oostappensedijk is het landschap beter te overzien en wordt het beekdal meer ervaren door het aangebrachte hoogteverschil (circa 0,5 m). Dit laatste geldt in nog sterkere mate voor het landschapsbeeld vanaf de nieuwe kade. De hoogteverschillen zijn hier nog abrupter.

Gezien vanuit het beekdal valt vooral de groenstrook achter de kade op; de kade zelf is maximaal twee meter hoog en volgt de bestaande begrenzing van de daar gelegen infrastructuur (Heibergweg, Stipdonkse Goorweg) waardoor deze feitelijk verdwijnt in het decor. Waar de kade aansluit op de verplaatste stuw Stipdonk wordt deze over een korte afstand (circa 150 m) sterker ervaren. De hoogte is hier het grootst en wordt niet gecamoufleerd door de achtergrond. Wel staat net ten zuiden van deze kade een haag die de nieuwe kade deels aan het oog onttrekt.

De versterkte groenstrook ter hoogte van de Heibergweg en Stipdonkse Goorweg heeft als gunstig gevolg dat de achterliggende bedrijfsgebouwen van het BZOB minder nadrukkelijk aanwezig zijn. De zonnige zuidhelling van de kade wordt enigszins opgerekt waardoor deze op een meer vloeiende wijze overgaat in het lager gelegen landschap. Het droge karakter en de bloemrijke vegetatie zijn uitnodigend voor een korte stop om het landschap te ervaren.

Wat betreft de veranderingen in het landschapsbeeld is het basisalternatief landbouw vanwege de kade langs de Heibergweg/Stipdonkse Goorweg als positief (+) beoordeeld.

Cultuurhistorie

Cultuurhistorische waarden

Ter plaatse van de voorgenomen ingreep (kade langs de Heibergweg) zijn geen cultuurhistorische waarden aanwezig. De als zodanig herkenbare historische beplanting aan de Oostappensedijk en de Stuwweg wordt ontzien. Het oudere deel van de Oostappensedijk wordt niet aangeraakt en blijft in zijn huidige vorm behouden.

De functie van de Heibergweg wordt vervangen door een wandelroute bovenop de nieuwe kade. De weg zelf wordt onderdeel van de aanwezige groenstrook.

Ter plekke van de nieuwe kade lag voorheen een smalle zandrug, mogelijke een voormalige oeverwal van de Astense Aa. Deze is nog te zien op de topografische kaarten van begin vorige eeuw en nog deels herkenbaar op de kaarten van rond 1950. Het herstel van deze zandrug mag vanuit cultuurhistorisch oogpunt als wenselijk worden beschouwd. Binnen het basisalternatief landbouw ontbreken echter de ruimte en ook de middelen om deze wens te kunnen realiseren.

Het basisalternatief landbouw heeft geen gevolgen voor de aanwezige cultuurhistorische waarden. Het effect is als neutraal beoordeeld (0).

Afleeisbaarheid van het landschap

De toevoeging van de nieuwe elementen (kade en stuw) vormen geen belemmering voor de historische afleeisbaarheid van het landschap. De hiervoor kenmerkende lijnenstructuur (wegen, groen) en de aangepaste dalvormen van de Astense Aa en Aa blijven behouden. Het effect op de leesbaarheid van het landschap is dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

Archeologie

Gebied met hoge verwachtingswaarde

De graafwerkzaamheden voor de aanleg van de kade zijn beperkt van omvang. Het zandlichaam ligt op de bestaande ondergrond. De verstoring door aanleg van het kwelscherm tot ca twee meter beneden maaiveld is beperkt, omdat de schermen de grond worden in getrild. Hierdoor blijven de graafwerkzaamheden beperkt.

De kwelschermen liggen aan de rand van het beekdal. Deze zone wordt gekenmerkt door een lage verwachtingswaarde, gecombineerd met gunstige conserveringscondities. (RAAP, 2008). De locatie is bijzonder vanwege de nabijheid van de vondstlocatie Heibergweg. Daarom zullen ter plekke de werkzaamheden begeleid worden door een archeoloog.

De werkzaamheden voor de aanleg van het kwelscherm langs de Aaweg liggen volledig binnen onverdacht gebied.

Omdat niet uit te sluiten valt dat als gevolg van de werkzaamheden langs de Heibergweg archeologische informatie verloren gaat, is het basisalternatief landbouw in dit opzicht als marginaal negatief (0/-) beoordeeld.

Vondstlocaties

De geregistreerde vondstlocaties ter plekke van de Heibergweg liggen vlakbij de zone waar de kade komt te liggen. Voor de kade zelf worden geen grondwerkzaamheden uitgevoerd wel voor de aanleg van het kwelscherm (zie hiervoor). Deze ligt op een afstand van tien tot vijftien meter en vormt zodoende geen bedreiging voor de archeologische kwaliteit van deze plekken.

Het basisalternatief landbouw heeft geen gevolgen voor de kwaliteit van de geregistreerde archeologische vindplaatsen. Het effect op de archeologie is daarom vanuit deze invalshoek als neutraal (0) beoordeeld.

6.3.3 Basisalternatief natuur

Landschap

Geomorfologische waarden

In het dal van de Aa wordt plaatselijk de agrarische bouwvoor verwijderd teneinde de bodem te verschrallen en lokaal de aanwezige gradiënt in hoogteligging te versterken. Dit betekent echter weinig voor de dalvorm als geheel, aangezien de veranderingen van relatief beperkt van omvang zijn en laag in het beekdal liggen.

Het effect van het basisalternatief natuur op de dalvorm is als neutraal beoordeeld (0).

Ruimtelijke structuur

De hoofdlijnen in het landschap veranderen niet. Wel verandert het grondgebruik. Een of andere vorm van agrarisch landschapsbeheer gericht op verschralling en graslandontwikkeling. Door de aanwezigheid van meer beekbegeleidende begroeiing en de aangebrachte accentuering in de percelering (ondiepe sloten, hier een daar een haag) dwars op de beekloop wordt het beekdal als geheel beter herkenbaar.

In het basisalternatief natuur wordt de ruimtelijke structuur van het beekdal versterkt met hagen, ondiepe sloten en beekbegeleidende begroeiing. De gevolgen hiervan zijn als sterk positief beoordeeld.

Landschapsbeeld

De hiervoor beschreven versterking van de ruimtelijke structuur verandert het landschapsbeeld in sterke mate. De sterk aanwezige akkerbouw maakt plaats voor gras- en hooilandbeheer. Het landschap wordt kleinschaliger en het beeld is meer naar binnen gericht. Hierdoor verdwijnt de harde infrastructuur in de vorm van elektriciteitsmasten en A67 iets meer naar de achtergrond.

Het basisalternatief natuur heeft sterk positieve gevolgen voor het landschapsbeeld.

Cultuurhistorie

Cultuurhistorische waarden

In het BA-landbouw ligt de kade ten zuiden van de bestaande Heibergweg. In het BA-natuur is overwogen om op deze plek de voormalige oeverwal die hier heeft gelegen weer in ere te herstellen. Hier is echter vanaf gezien. Het herstel van deze rug is alleen mogelijk als de daar aanwezige bomenlaan van eiken wordt gerooid. Gelet op de ecologische betekenis van deze begroeiing is hier van af gezien. Ook is overwogen om de hier bedachte kade sterk te verbreden en te verhogen. Dit blijft een optie maar heeft wel als nadeel dat daarmee de bergingscapaciteit wordt verkleind. Verder stemt deze ligging niet overeen met de historische ligging van de voormalige oeverwal; daarvoor ligt die te ver naar het zuiden.

Leesbaarheid van het landschap

De vernatting, de wijziging in grondgebruik en de versterking van het kleinschalige landschap brengen de sfeer van het historisch landschap sterker naar voren. De maatregelen zijn in lijn met de historie van het plangebied. Bovendien de leesbaarheid nog eens versterkt door het aanbrengen van enkele accenten zoals het benadrukken van voormalige oversteeklocaties langs beide beken.

De uitwerking van het basisalternatief natuur op de afleesbaarheid van het landschap is als positief beoordeeld.

Archeologie

Gebied met hoge verwachtingswaarde

De lokale verwijdering van de agrarische bouwvoor zijn vrij ondiep en betreft alleen geroerde grond. Indien deze plaatsvinden in gebieden met een hoge verwachtingswaarde worden voorafgaand aan dit werk een verkennend archeologisch onderzoek uitgevoerd. Mogelijk leidt dit tot de aanbeveling dat het afgraven van de grond door een archeoloog moet worden begeleid. Wat betreft de kade langs de Heibergweg gelden dezelfde overwegingen als hiervoor vermeld onder het basisalternatief landbouw. Het kwelscherm langs de Aaweg ligt in onverdacht gebied.

De overige ingrepen die onderdeel zijn van het basisalternatief natuur spelen grotendeels buiten het gebied met een hoge archeologische verwachtingswaarde. Indien deze zich noodgedwongen afspelen in de randzones van deze gebieden (kade langs de Heibergweg) worden de werkzaamheden begeleid door een archeoloog.

Omdat niet uit te sluiten valt dat mogelijke archeologische informatie verloren gaat, is het basisalternatief natuur in tegenstelling tot het basisalternatief landbouw in dit opzicht als negatief (-) beoordeeld.

Vondstlocaties

Het basisalternatief natuur heeft evenals het basisalternatief landbouw geen gevolgen voor de kwaliteit van de geregistreerde archeologische vindplekken (zie 6.3.2). Het effect is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

6.3.4 Basisalternatief plus

In het basisalternatief plus zijn de ingrepen in het landschap omvangrijker dan in het basisalternatief landbouw. Het gaat wel om dezelfde maatregelen. De kade langs de Heibergweg wordt zwaarder en het scherm steekt dieper in de grond.

Landschap

Geomorfologische waarden

In het basisalternatief plus moet mogelijk ook de bekading rond de boerderij aan de Oostappensedijk 74 enigszins worden opgehoogd. Volgens de beschikbare informatie lijkt deze hoog genoeg (Algemene Hoogtekaart Nederland). Dit moet nader worden onderzocht indien voor dit alternatief wordt gekozen.

Indien de aanwezige kade rond dit bedrijf moet worden versterkt, zijn de effecten op de dalvorm van de Astense Aa (een GEA-object) zeer gering. Naar verwachting gaat het om een verhoging van maximaal enkele decimeters.

Verder worden geen werkzaamheden uitgevoerd die van invloed zijn op de dalvorm (zie ook basisalternatief landbouw). De effecten zijn als neutraal beoordeeld (0).

Ruimtelijke structuur

De verhoging van het noordelijk deel de Aaweg en westelijk deel van de Oostappensedijk met 1 meter, maakt dat deze lijnen duidelijker herkenbaar worden. Naar verwachting gaat dit langs beide wegen wel ten kosten van de daar aanwezige laanbomen. Dus enerzijds een versterking van de bestaande structuur - de wegen komen hoger in het landschap te liggen - en anderzijds een "tijdelijk" verlies c.q. onderbreking van de aanwezige groenstructuur die deze lijnen markeren.

De kade langs de Heibergweg wordt forser van omvang en markeert mede de noordelijk begrenzing van het beekdal van de Astense Aa. In feite wordt deze grens gemarkeerd door de groenstructuur langs de Heibergweg. Deze blijft behouden en zal verder verdichten zoals hier ook aangegeven in het basisalternatief landbouw.

In het basisalternatief plus blijft de ruimtelijke begrenzing van beide beekdalen intact. Langs de Heibergweg wordt deze door verdichting van de groenstructuur enigszins versterkt en langs de Aaweg en Oostappensedijk wordt deze tijdelijk onderbroken. Binnen het plangebied blijft de situatie min of meer onveranderd.

Omdat de ruimtelijke structuur niet verandert ten opzichte van het referentiealternatief is het basisalternatief plus wat betreft dit onderdeel als neutraal beoordeeld.

Landschapsbeeld

Vanaf de plaatselijk verhoogde Aaweg/Oostappensedijk is het landschap beter te overzien en wordt het beekdal sterker waargenomen. Dit laatste geldt in nog sterkere mate voor het landschapsbeeld vanaf de nieuwe kade. De hoogteverschillen zijn hier nog abrupter.

Gezien vanuit het beekdal zijn de effecten vergelijkbaar met het basisalternatief landbouw (zie 6.3.2).

Wat betreft de veranderingen in het landschapsbeeld is het basisalternatief plus vergelijkbaar met het basisalternatief landbouw als positief (+) beoordeeld.

Cultuurhistorie

Cultuurhistorische waarden

Het tijdelijk verlies van de “historische” groenstructuur wordt opgeheven door de aanplant van nieuwe laanbomen. Andere effecten op cultuurhistorische waarden worden niet verwacht. De gevolgen van het basisalternatief plus op de cultuurhistorische waarde van het plangebied is als neutraal beoordeeld.

Afleebaarheid van het landschap

De kanaaldijk, de Aaweg, de Oostappensedijk en ook de Heibergweg vormen al decennia lang de kunstmatige begrenzing van beide beekdalen. De nieuwe kade en de lokale ophoging van Aaweg en Oostappensedijk versterken dit kunstmatige karakter. Tijdens hoogwatersituaties liggen de Aaweg en Oostappensedijk als strakke lijnen in het verdrongen landschap. Vooral op deze momenten is de historie van het landschap sterk merkbaar. De inundatie volgt het verloop van de natuurlijke hoogtelijnen en maakt vooral de overgang naar de hoger gelegen esgronden zichtbaar.

Het basisalternatief plus geeft een duidelijker beeld van de historie van het landschap met name bij hoog water. Om deze reden wordt dit alternatief gelet op de afleebaarheid van het landschap als positief beoordeeld.

Archeologie

De gevolgen van het basisalternatief plus voor de archeologie zijn vergelijkbaar met de effecten van het basisalternatief landbouw. Deze zijn gelet op de archeologisch verwachtingsvolle gebieden als marginaal negatief (0/-) beoordeeld en wat betreft de geregistreerde vondstplekken als neutraal.

6.3.5 Varianten

Ontgronding

Landschap

In de variant ontgronding worden in het zuiden van het plangebied aan beide zijden van het Aadal enkele hoger gelegen hectares met een halve meter verlaagd. Hierdoor neemt de

bergingscapaciteit met circa 45.000 m³ toe. Het lijkt hier om hoogtelijnen te gaan die nog kenmerkend zijn voor de oorspronkelijke beekdalvorm. Afgraving gaat ten kosten van deze kenmerken die vooral merkbaar zijn in hoogwatersituaties. De effecten zijn daarom als negatief (-) beoordeeld.

Cultuurhistorie

De voorgenomen ontgroning op de westoever van de Aa ligt deels in het gebied met relictten van de voormalige beemdenverkaveling (zie figuur 4.16). Hierdoor maar ook door de verdere nivellering van het oorspronkelijke reliëf vermindert de historische afleesbaarheid van het landschap. Vanwege deze aantasting wordt de variant ontgroning als negatief (-) beoordeeld.

Archeologie

De ontgroning op de westoever van de Aa ligt in een gebied met hoge archeologische verwachting. Gelet op het grondgebruik betreft het wel sterk geroerde grond die ook al tijdens de aanleg van het kanaal mogelijk deels is vergraven. Omdat niet kan worden uitgesloten dat als gevolg van ontgroning archeologische betekenisvolle objecten verloren gaan, is een verkennend archeologisch onderzoek verplicht. De mogelijke effecten zijn als negatief (-) beoordeeld.

Kadeverhoging

Landschap

De landschappelijke gevolgen van de ingrepen die samenhangen met kadeverhoging zijn min of meer al aan bod gekomen in het basisalternatief plus. Het verschil is dat in hoogwatersituaties de inundatie beperkt blijft tot de omvang van het plangebied.

De gevolgen voor het landschapsbeeld zijn vergelijkbaar met die van het basisalternatief landbouw en/of basisalternatief plus (zie hiervoor).

Cultuurhistorie

De gevolgen voor de cultuurhistorie zijn eveneens vergelijkbaar met het basisalternatief landbouw.

Archeologie

Dit geldt ook voor de archeologie.

6.3.6 Evaluatie

Hierna worden de beschreven effecten beoordeeld. Eerst door ze te vergelijken met het nulalternatief en in tweede instantie in samenhang met het nulalternatief plus waarin wordt uitgegaan van stedelijke ontwikkeling in Diesdonk (i.c. de ontwikkeling van een regionaal bedrijventerrein).

Beoordeling gelet op het nulalternatief

In onderstaande tabel zijn de hiervoor beschreven gevolgen voor het landschap, de cultuurhistorie en de archeologie beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief (zie tabel 6.13).

Tabel 6.13. Effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie t.o.v. het nulalternatief

Criteria		BA-landbouw	BA-natuur	BA-plus	Va-ontgroning	Va-kadeverhoging
Landschap	Geomorfologie	0	0	0	0/-	0
	Ruimtelijke structuur	0	++	0	0/-	0
	Landschapsbeeld	+	++	+	-	+
Cultuurhistorie	Waarden	0	0	0	-	0
	Afleebaarheid historie	0	+	+	0/-	0
Archeologie	Hoge verwachtingswaarde	0/-	-	0/-	-	0/-
	Vondstlocaties	0	0	0	0	0

Uit de beoordeling blijkt dat de verschillen tussen de alternatieven en varianten vooral samenhangen met de gevolgen voor het landschap en in mindere mate met de gevolgen voor archeologie en cultuurhistorie. De effecten op de archeologie onderscheiden zich in die zin dat de alternatieven/varianten die gepaard gaan met ontgroning in archeologisch verwachtingsvolle gebieden als negatief zijn beoordeeld.

Landschap

Het voornemen en de daarvoor in beschouwing genomen alternatieven heeft een positieve uitwerking op het landschapsbeeld. Dit hangt vooral samen met de wijze waarop het beekdal wordt waargenomen vanaf de kade langs de Heibergweg. Het basisalternatief natuur is in dit opzicht als sterk positief beoordeeld wat samenhangt met aanpassingen in het beekdal zelf in de sfeer van beekbegeleidende begroeiing en gedeeltelijk herstel van de beemdenstructuur.

De variant ontgroning is als negatief beoordeeld. Hierdoor verdwijnen de laatste restanten van het oorspronkelijke beekdal van de Aa voor zover nog zichtbaar binnen het plangebied.

Cultuurhistorie

De historische afleebaarheid van het landschap verbetert bij uitvoering van het basisalternatief natuur en ook in het basisalternatief plus. In het natuuralternatief gaat het vooral om de maatregelen waarmee het oude beekdallandschap in herinnering wordt gebracht: de versterking van de groenstructuur en de verandering in grondgebruik. In het

basisalternatief plus gaat het vooral om het beeld dat samenhangt met de hoogwatersituatie: een inundatie die nog grotendeels de natuurlijke hoogtelijnen van het gebied volgt.

De variant ontgroning is als negatief beoordeeld omdat dit betekent dat de nog herkenbare beemdenstructuur in het zuidwesten van het plangebied verloren gaat. De historische afleesbaarheid van het landschap neemt af omdat de nog aanwezige dalgradiënt bij ontgroning wordt genivelleerd.

Archeologie

Indien een deel van de ontgroning zich afspeelt binnen het gebied met een hoge archeologische verwachtingswaarde (zie figuur 4.19) is een verkennend archeologisch veldonderzoek verplicht. Omdat niet valt uit te sluiten dat de voorgenomen ontgroning, ondanks de geringe diepte waarover deze zal plaatsvinden, gepaard gaat met verlies aan archeologische informatie is het basisalternatief natuur en de variant ontgroning als negatief beoordeeld. De overige alternatieven, varianten scoren in dit opzicht marginaal negatief. Dit laatste hangt vooral samen met mogelijke graafwerkzaamheden nabij de Heibergweg, in samenhang met het aanbrengen van het kwelscherm.

Beoordeling gelet op het nulalternatief plus

De stedelijke ontwikkeling van Diesdonk leidt een sterke nivellering van de landschappelijke en cultuurhistorische context van beide beekdalen ter hoogte van het plangebied. De voorgenomen waterberging komt in een groene enclave te liggen in een overwegend stedelijke omgeving. In deze situatie verandert er weinig aan de aard van de beschreven effecten. Vraag is alleen of ze ook op een vergelijkbare wijze moeten worden beoordeeld. De referentiesituatie ziet er immers anders uit en betekent op zichzelf een forse aderlating voor de landschappelijke kwaliteit van het gebied, niet alleen gelet op het waarneembare landschap maar juist ook gelet op de historische aspecten (het verdwijnen van hoger gelegen essen in samenhang met de kenmerkende groen- en ontsluitingsstructuur).

Vanuit het verlies van deze context wordt dat wat resteert - de nog aanwezige kenmerken van het beekdallandschap en de cultuurhistorische betekenis daarvan - en de wijze waarop hiermee wordt omgegaan in de verschillende alternatieven (varianten) zwaarder beoordeeld. De archeologische betekenis staat hier los van en scoort op een vergelijkbare wijze als hiervoor in de vergelijking met het nulalternatief. Dit leidt tot onderstaand overzicht (zie tabel 6.14).

Hiervoor is in de vergelijking met het nulalternatief reeds ingegaan op het onderscheid tussen de in beschouwing genomen alternatieven en varianten. Ter aanvulling hierop geldt in vergelijking met het nulalternatief plus het volgende.

Landschap

Het basisalternatief natuur biedt in vergelijking met de overige alternatieven de beste mogelijkheden om de opgave van waterberging te combineren met een versterking van het oorspronkelijke beekdallandschap. Noodzakelijke voorwaarden hiervoor zijn extensivering van het grondgebruik, overschakeling naar gras- en hooilandbeheer en het sterker benadrukken van een beekdalbegeleidende groenstructuur.

In het basisalternatief landbouw zijn de gevolgen voor het landschap marginaal maar het voegt ook niets toe. Het landschapsbeeld verandert niet, maar is wel beter waarneembaar. Het vormt een schril contrast met het 'nieuwe' bedrijventerrein in Diesdonk. De verruiming van de bergingscapaciteit voegt hier weinig aan toe.

De variant ontgroning heeft negatieve gevolgen voor het landschapsbeeld en de cultuurhistorie (beekdalvorm). Deze zijn in vergelijking met het nulalternatief plus als extra negatief beoordeeld. In feite worden met deze ingreep de laatste herinneringen aan het oorspronkelijke beekdal weggenomen. Immers de landschappelijke en historische context van het beekdal zijn al verloren als gevolg van de stedelijke ontwikkeling van Diesdonk.

Tabel 6.14. Effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie t.o.v. het nulalternatief plus

Criteria		BA-landbouw	BA-natuur	BA-plus	Va-ontgroning	Va-kadeverhoging
Landschap	Geomorfologie	0	0	0	-	0
	Ruimtelijke structuur	0	++	0	-	0
	Landschapsbeeld	++	++	++	--	++
Cultuurhistorie	Waarden	0	0	0	--	0
	Afreesbaarheid historie	0	++	0	-	0
Archeologie	Hoge verwachtingswaarde	0/-	-	-/0	-	-/0
	Vondstlocaties	0	0	0	0	0

Cultuurhistorie

Gelet op de nog aanwezige cultuurhistorische kenmerken is een versterking van deze eigenschappen zoals in het basisalternatief natuur als extra positief beoordeeld en het verdwijnen ervan in de variant ontgroning als extra negatief.

Archeologie

De beschreven effecten op de archeologie staan op zichzelf en hangen niet samen met de landschappelijke kwaliteit van de omgeving en/of de veranderingen die daarin plaatsvinden. De beoordeling van deze groep van effecten ten opzichte van het nulalternatief plus wijkt niet af van de hiervoor beschreven beoordeling ten opzichte van het nulalternatief.

6.4 Effectbeschrijving ruimtegebruik

Hierna wordt eerst ingegaan op de relatie tussen het grondgebruik en de hiervoor toegepaste beoordelingscriteria (zie 6.4.1). Daarna worden de verwachte gevolgen beschreven waarbij eerst aandacht voor het basisalternatief landbouw en vervolgens aan de overige alternatieven en varianten (zie 6.3.3 e.v.).

6.4.1 Beoordelingscriteria

De effecten op het ruimtegebruik worden voor een aantal functies beschreven: landbouw, recreatie en wonen (zie tabel 6.25). De keuze voor de verschillende beoordelingscriteria is gebaseerd op het beleid ten aanzien van deze functies. De geraadpleegde beleidsinstrumenten zijn toegelicht in bijlage 1.

Tabel 6.15. Beoordelingscriteria ruimtegebruik

Functies	Beleid	Beoordelingscriteria
Landbouw	Reconstructieplan De Peel (Provincie Noord-Brabant, 2005) Nationaal Bestuursakkoord Water (Rijk e.a. 2002)	Omvang landbouwareaal en de economische betekenis daarvan Opbrengstverliezen
Recreatie	De Avance (Asten, 2006); Beleidsplan stedelijk groen (Helmond 2007)	Voorzieningen
Wonen		Drooglegging Bereikbaarheid

Per alternatief c.q. variant wordt eerst ingegaan op de gevolgen voor de landbouw en daarna wordt aandacht besteed aan recreatie en wonen.

6.4.2 Basisalternatief landbouw

Landbouw

In het basisalternatief landbouw blijft de omvang van het landbouwareaal onveranderd. Alle voorgenoemen maatregelen liggen ruimtelijk gezien buiten deze functie.

De functie van waterberging heeft tijdelijk, negatieve gevolgen voor de productiviteit van de landbouwgrond die inundeert. De mate waarin waterberging optreedt, is op voorhand lastig in te schatten. Uit verkennende berekeningen blijkt dat de waterberging Diesdonk moet worden ingezet bij een afvoergolf met een herhalingstijd van $T=10$. Ofwel een afvoersituatie die zich met een kans van één keer in de tien jaar kan voordoen.

De duur van de waterberging bedraagt over het algemeen enkele dagen en de gemiddelde afvoersituatie herstelt zich binnen één a twee weken. De grondwaterstand ijlt nog enkele weken na. Het moment van inundatie ligt over het algemeen in de winter en/of in het vroege voorjaar. Naar aanleiding van klimatologische ontwikkelingen wordt verwacht dat deze

situaties de komende decennia ook vaker in het groeiseizoen voorkomen, in het voorjaar of in de zomer.

De landbouwschade die hierbij kan optreden is seizoensgebonden. Voor zover het gaat om inundatieschade (opbrengstverliezen) als gevolg van de inzet van waterberging Diesdonk wordt deze vergoed door het waterschap. Hiervoor bestaat is een schaderegeling.

Recreatie

In het basisalternatief landbouw worden geen voorzieningen voor de recreatie getroffen. De situatie is min of meer vergelijkbaar met huidige toestand.

Wonen

Uit het hydrologisch onderzoek blijkt dat de drooglegging van de woningen aan de Oostappensedijk gedurende een korte periode kan afneemt. Deze woonlocaties liggen op de rand van het waterbergingsgebied waar de grondwaterstand zich aanpast aan het niveau van het waterpeil, gedurende een periode van enkele dagen. Vervolgens zakt deze weer langzaam terug naar zijn gemiddelde jaarstand. Hierdoor wordt geen schade veroorzaakt aan de aanwezige opstallen. Wel zou dit mogelijk kunnen betekenen dat gedurende een periode van enkele dagen de ondergrond op het erf vrij kwetsbaar is voor het gebruik van zware voertuigen. Om dit beter te kunnen vaststellen moeten de hoogteligging van de woonkavels worden ingemeten.

Alle woningen aan de Oostappensedijk zijn gedurende de periode van waterberging bereikbaar, zowel via de Aaweg als de Oostappensedijk.

6.4.3 Basisalternatief natuur

Landbouw

In het basisalternatief natuur neemt de landbouwkundige functie van het plangebied over een periode van circa tien jaar af tot nul. Hiervoor in de plaats is het grondgebruik steeds meer gericht op natuurontwikkeling.

Het verlies aan landbouwgrond heeft naar verwachting een ontwrichtende invloed op de landbouwkundige functie in en rond Diesdonk. De nog aanwezige agrarische bedrijven komen enigszins ingeklemd te liggen tussen twee natuurgebieden en een beleid dat sterk gericht is op de ontwikkeling van de recreatie. Deze doorwerking op de landbouw in de omgeving is als ernstig negatief beoordeeld.

Recreatie

Het plangebied wordt ontsloten met enkele wandelroutes parallel aan de beek en oversteekmogelijkheden op meerdere plekken (zie figuur 5.4). Langs deze routes wordt informatie gegeven over bijvoorbeeld de geschiedenis van het gebied (de ligging van oude oversteeklocaties) of het bijzondere karakter van het dal van de Astense Aa (Gea object). Deze ontwikkeling sluit aan op het ruimtelijk recreatief beleid van de gemeente Asten en Helmond en is daarom als zeer positief beoordeeld.

Wonen

De gevolgen voor de drooglegging en de bereikbaarheid van de woningen langs de Oostappensedijk zijn vergelijkbaar met de hiervoor beschreven effecten van het basisalternatief landbouw.

6.4.4 Basisalternatief plus

Landbouw

In het basisalternatief plus zijn de effecten op de landbouw vergelijkbaar met de hiervoor beschreven gevolgen van het basisalternatief landbouw.

Recreatie

In het basisalternatief landbouw worden geen voorzieningen voor de recreatie getroffen. De situatie is min of meer vergelijkbaar met huidige toestand.

Wonen

Omdat in het basisalternatief plus het waterpeil in de berging oploopt naar 21.0 m + NAP komt de drooglegging van de woningen aan de Oostappensedijk extra sterk in het gedrang. De periode van verhoogde grondwaterstand is te kort om schade aan gebouwen te veroorzaken. Alle woon en werkpercelen liggen volgens de Algemene Hoogtekaart Nederland op 21.0 m + NAP of hoger. Wel is de kans aanwezig dat gedurende een korte periode het draagvermogen van de aanwezige verharding onvoldoende is. Of dit zo hangt samen met de exacte hoogteligging van de verschillende huiskavels. Dit moet nader worden onderzocht.

Alle woningen aan de Oostappensedijk zijn gedurende de periode van waterberging bereikbaar, zowel via de Aaweg als de Oostappensedijk.

6.4.5 Varianten

Ontgronding

- Verlies landbouwfunctie over een oppervlakte van ongeveer negen hectare. Toekomstige functie is nog onduidelijk, agrarisch dan wel natuurgericht.
- Overige effecten met betrekking tot het grondgebruik zijn vergelijkbaar met het basisalternatief landbouw.

Kadeverhoging

- De effecten van deze variant stemmen zijn vergelijkbaar met de gevolgen van het basisalternatief plus (zie 6.4.4).

6.4.6 Evaluatie

Hierna worden de beschreven effecten op het grondgebruik beoordeeld. Eerst door ze te vergelijken met het nulalternatief en in tweede instantie in samenhang met het nulalternatief plus waarin wordt uitgegaan van stedelijke ontwikkeling in Diesdonk (i.c. de ontwikkeling van een regionaal bedrijventerrein).

Beoordeling gelet op het nulalternatief

In onderstaande tabel zijn de hiervoor beschreven gevolgen voor de in beschouwing genomen functies beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief (zie tabel 6.16).

Tabel 6.16. Beoordelingscriteria ruimtegebruik t.o.v. het nulalternatief

Ruimtegebruik	Beoordelingscriteria	BA-landbouw	BA-natuur	BA-plus	V-ontgronding	V-kadeverhoging
Landbouw	Omvang	0	--	0	-	0
	Opbrengstverliezen	-	0	-	-	-
Recreatie	Voorzieningen	0	++	0	0	0
Wonen	Drooglegging	0/-	0/-	-	0/-	-
	Bereikbaarheid	0	0	0	0	0

Landbouw

Uit de beoordeling blijkt dat de verschillen tussen de alternatieven en varianten divers zijn. Het ligt voor de hand dat het basisalternatief natuur een sterk negatieve uitwerking heeft op de landbouw. Dat is niet verwonderlijk aangezien dit in feite een uitgangspunt van dit alternatief vormt. De economische betekenis van de landbouwgrond is op regionaal niveau relatief gering. Toch is het verlies, mede gelet op de overlevingskansen van de lokale landbouwsituatie als ernstig negatief beoordeeld.

In alle in beschouwing genomen alternatieven en varianten treedt landbouwschade op. In het basisalternatief plus is deze omvangrijker dan bij de overige alternatieven, omdat de inundatieoppervlakte circa 80 hectare groter is. De opbrengstverliezen zijn marginaal indien de waterberging plaatsvindt buiten het groeiseizoen. Indien deze in de zomer plaatsvindt gaat de jaaropbrengst grotendeels verloren. De kans hierop is voorlopig vrij klein maar zal naar de toekomst toenemen. Aangezien in het basisalternatief natuur de landbouwfunctie aan het gebied is onttrokken, is er geen sprake van opbrengstverliezen. Vandaar de neutrale beoordeling.

Recreatie

De recreatie spint vooral garen bij de realisatie van het basisalternatief natuur. Niet verwonderlijk want de versterking van deze functie vormt een uitgangspunt van dit alternatief. Doordat het plangebied in dit alternatief wordt ontsloten voor wandelaars en deze functie waar mogelijk wordt ondersteund met informatieborden en mogelijkheden voor verpozing zal het aantal bezoekers toenemen.

De overige alternatieven en in beschouwing genomen varianten hebben geen gevolgen voor de recreatie.

Wonen

In alle alternatieven en varianten blijven de aanwezige woningen goed bereikbaar, ook tijdens situaties van waterberging. De drooglegging van de woningen aan de Oostappensedijk kan gedurende korte periodes (enkele dagen) sterk verminderen, namelijk bij maximale inzet van het waterbergingsgebied. Dit leidt mogelijk tot problemen in verband met het gebruik van de bedrijfskavel gedurende die periode. De kans hierop moet nog nader worden onderzocht. Het basisalternatief plus en de variant kadeverhoging zijn in dit opzicht als negatief beoordeeld omdat in deze situatie de grondwaterstand rond een of twee woningen kritiek kan worden.

Op basis van aanvullende hydrologisch onderzoek waarvoor de hoogteligging van de huiskavel moet zijn ingemeten, kan worden vastgesteld of er extra maatregelen moeten worden genomen om de drooglegging tot een bepaald maximum te kunnen garanderen. Dit laatste vormt onderdeel van het meest milieuvriendelijk alternatief.

Beoordeling gelet op het nulalternatief plus

De stedelijke ontwikkeling van Diesdonk in het nulalternatief plus heeft naar verwachting een negatieve invloed op de ontwikkelingsmogelijkheden van de landbouw en de recreatie. De waterberging komt in een groene enclave te liggen. Door de geïsoleerde ligging ten opzichte van andere agrarische gebieden neemt de landbouwkundige betekenis af. De beleving van het gebied wordt sterk beïnvloed door de aanwezigheid van gebouwen en bedrijvigheid op de hoger gelegen gebiedsdelen. De stedelijke druk (verkeer, bedrijfsgeluid, wandelaars) neemt naar verwachting sterk toe waardoor vormt de dominante factor.

Wat betekent dit voor de effectbeoordeling? Wat betreft landbouw wordt de mogelijke schade als gevolg van waterberging als marginaal negatief beoordeeld. Ook het verlies van landbouwgrond in het basisalternatief natuur wordt als minder ernstig beoordeeld; de omgeving dwingt dit min of meer ook al af.

De recreatieve potentie van het plangebied neemt door de stedelijke ontwikkeling van Diesdonk sterk af. De aantrekkelijkheid kan alleen worden verhoogd door de groenstructuur van het gebied te verdichten en de beslotenheid te accentueren. Ook het basisalternatief natuur scoort in dit opzicht minder positief dan in de hiervoor beschreven vergelijking met het nulalternatief.

In onderstaande tabel zijn de hiervoor beschreven gevolgen beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief plus (zie tabel 6.17).

Tabel 6.17. Beoordelingscriteria ruimtegebruik t.o.v. het nulalternatief plus

Ruimtegebruik	Beoordelingscriteria	BA-landbouw	BA-natuur	BA-plus	V-ontgronding	V-kadeverhoging
Landbouw	Omvang	0	-	0	0/-	0
	Opbrengstverliezen	0/-	0	0/-	0/-	0/-
Recreatie	Voorzieningen	0	+	0	0	0
Wonen	Drooglegging	0/-	0/-	-	0/-	-
	Bereikbaarheid	0	0	0	0	0



7 EVALUATIE ALTERNATIEVEN

Hierna worden de beschreven alternatieven met elkaar vergeleken. De tekst vormt min of meer een samenvatting van de verschillende evaluatieparagrafen uit het vorige hoofdstuk. In het onderhavige hoofdstuk worden daar getrokken conclusies meer integraal beschreven en per alternatief tot uitdrukking gebracht. Eerst in relatie tot het nulalternatief (zie 7.1) en daarna in vergelijking met het nulalternatief plus (zie 7.2). Vervolgens wordt ingegaan op het meest milieuvriendelijk alternatief (zie 7.3).

7.1 Beoordeling in relatie tot het nulalternatief

In tabel 7.1 zijn de effecten van de verschillende alternatieven en varianten beoordeeld. Hierbij is uitgegaan van de vergelijking met het nulalternatief zoals beschreven in hoofdstuk 4. Hierna volgt eerst een korte algemene beschouwing en daarna volgt een korte toelichting op de alternatieven en varianten afzonderlijk.

Algemeen

Uit het overzicht in tabel 7.1 blijkt dat het basisalternatief natuur verreweg de meest gunstige vooruitzichten biedt in vergelijking met de overige alternatieven. Dat is natuurlijk niet zo verbazingwekkend. Dit alternatief heeft namelijk ook een breder doelbereik. Met de voorgestelde inrichting wordt niet alleen gestreefd naar natuurontwikkeling maar ook naar een versterking van het landschap en de cultuurhistorie en een verbetering van de recreatieve omstandigheden.

Gelet op de doeleinden van waterberging bieden het basisalternatief plus en de variant kadeverhoging de beste optie. In deze alternatieven is de bergingscapaciteit van Diesdonk gemaximeerd. Vooral de variant kadeverhoging is in deze zin effectief. Kritieke punten zijn echter dat de vluchtmogelijkheden van de fauna sterk worden ingeperkt en dat naar verwachting maatregelen moeten worden genomen om de tijdelijke effecten van opstuwing in te perken. Bij dit laatste gaat het om de drooglegging van twee woningen langs de Oostappensedijk. Dit laatste moet overigens nog meer in detail worden uitgezocht.

Het basisalternatief landbouw is het meest neutrale alternatief. De ingreep is minimaal en de effecten zijn als neutraal beoordeeld. Er bestaat een mogelijk risico voor de landbouwproductie binnen het plangebied. Deze kan deels of geheel verloren gaan, afhankelijk van het moment waarop de waterberging moet worden ingezet.

De variant ontgroning heeft meer nadelen dan voordelen. De toename in bergingscapaciteit is relatief gering (circa 5%) terwijl het afgraven van het hoger gelegen gebied ten koste gaat van de authenticiteit van het beekdal, de vluchtruimte voor de fauna sterk inperkt en de landbouwproductie schade toebrengt.

Tabel 7.1. Beoordeling alternatieven en varianten in vergelijking met het nulalternatief

Aspecten	Beoordelingscriteria	BA-landbouw	BA-natuur	BA-plus	Ont-gronding	Kade-verhoogd
Bodem	Bodemkwaliteit	0	+	0	0/+	0
Grondwater	Verandering grondwaterstand	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Grondwaterstroming	0	0	0	0	0
	Kwelintensiteit	0	0	0	0	0
Oppervlaktewater	Wijziging waterkwaliteit	0	0/+	0	0	0
	Bergingscapaciteit	+	+	++	+	++
	Wijziging waterpeil (veiligheid)	+	+	++	+	++
Natuur	Functie EHS	0/+	++	0/+	0/+	0/+
	Flora- en faunasoorten	0/-	++	-	-	-
	Kansen natuurontwikkeling	0/+	++	0/+	0/+	0/+
Landschap	Geomorfologie	0	0	0	0/-	0
	Ruimtelijke structuur	0	++	0	0/-	0
	Landschapsbeeld	+	++	+	-	+
Cultuurhistorie	Waarden	0	0	0	-	0
	Afreesbaarheid historie	0	+	+	0/-	0
Archeologie	Hoge verwachtingswaarde	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Vondstlocaties	0	0	0	0	0
Landbouw	Omvang	0	--	0	-	0
	Opbrengstverliezen	-	0	-	-	-
Recreatie	Voorzieningen	0	++	0	0	0
Wonen	Drooglegging	0/-	0/-	-	0/-	-
	Bereikbaarheid	0	0	0	0	0

Basisalternatief landbouw

De effecten van de sedimentatie op de bodemkwaliteit van het plangebied zijn minimaal. De hoeveelheid meegevoerd slib gering, de frequentie waarin de waterberging wordt ingezet is vrij laag (1x in de vijf a tien jaar) en de duur van de waterberging (enkele dagen) is kort. Daarenboven staat het gebied ook al in de huidige situatie bij hoge afvoeren onder water.

De gemiddelde grondwaterstand blijft onveranderd. Wel treedt tijdens de periode van waterberging en ook kort daarna een tijdelijke vernatting van omgeving op. De verhoogde grondwaterstand zakt na enkele weken weer terug naar normaal. De verschillen met de huidige toestand (nulalternatief) zijn beperkt tot maximaal enkele decimeters.

Het basisalternatief landbouw levert een marginale bijdrage aan de versterking van de EHS. Dit hangt vooral samen met de verbrede groenstrook achter de kade langs de Heibergweg. Hiermee worden extra migratiemogelijkheden gecreëerd tussen natuurgebieden aan de oostzijde van Diesdonk en natuur aan de westzijde van het kanaal.

Bij waterberging overstroomt een groot deel van het beekdal waardoor een deel van de aanwezige dieren verdrinkt (bodemfauna, zoogdieren). Nadat het gebied weer droogvalt, zal de populatie zich weer herstellen. In het plangebied komen gelet op het beschermingsregime van de Flora- en faunawet geen bijzondere soorten voor die als gevolg van het voornemen negatief worden beïnvloed.

Het voornemen heeft een positieve uitwerking op het landschapsbeeld. Dit hangt vooral samen met de wijze waarop het beekdal wordt waargenomen vanaf de kade langs de Heibergweg. Grote delen van het waterbergingsgebied hebben een hoge archeologische verwachtingswaarde. Dit geldt onder meer voor de plek waar de kade langs de Heibergweg komt te liggen. De aanleg van kwelscherm moet archeologisch worden begeleid.

In het basisalternatief landbouw blijft de landbouwkundige functie van het plangebied behouden. De overige gebruiksfuncties (wonen, recreatie) blijven eveneens onveranderd. Waterberging brengt het risico met zich mee dat een deel van de landbouwproductie verloren gaat. De waterberging heeft een kortdurend verhogend effect op de grondwaterstand. De omringende woningen langs de Oostappensedijk kunnen hier hinder van ondervinden. Mogelijk moeten hiervoor extra maatregelen worden genomen.

Basisalternatief natuur

De gevolgen van het basisalternatief natuur voor bodem en water zijn min of meer vergelijkbaar met het hiervoor beschreven basisalternatief landbouw. Het verschil hangt vooral samen met de maatregelen die gericht zijn op vershraling. Naar verwachting heeft dit lokaal positieve gevolgen voor de bodem- en waterkwaliteit. Op meer regionaal niveau zijn deze gevolgen marginaal.

Door de verandering van grondgebruik en de toegepaste vershraling verbetert de ecologische kwaliteit van het plangebied en daarmee ook de betekenis van het gebied als stapsteen in de ecologische relatie met de omgeving. Deze ontwikkeling is voor alle deelaspecten van natuur als sterk positief beoordeeld. De effecten van waterberging zijn hiervoor beschreven onder het basisalternatief landbouw.

De gevolgen voor het landschap zijn als sterk positief beoordeeld wat samenhangt met toevoegingen aan het beekdal in de sfeer van beekbegeleidende begroeiing en het gedeeltelijk herstel van de beemdenstructuur.

Ook verbetert de historische afleesbaarheid van het landschap. Het gaat het vooral om de maatregelen waarmee de herinnering aan het oude beekdallandschap wordt versterkt: het herstel van de historische groenstructuur en de aanpassing in grondgebruik (natuurgerichte landbouw).

Grote delen van het waterbergingsgebied hebben een hoge archeologische verwachtingswaarde. Indien op deze plekken graafwerkzaamheden moeten plaatsvinden vormt dit een belangrijk punt van aandacht. Dit geldt onder meer voor de aanleg van het kwelscherm langs de kade van de Heibergweg en voor plekken waar de agrarische top laag (bouwvoor) wordt verwijderd.

De gevolgen voor het grondgebruik zijn vrij extreem. Het huidige agrarische gebruik verdwijnt uit het gebied en maakt plaats voor een vorm van natuurgerichte landbouw. Verder worden maatregelen genomen om het recreatieve gebruik te stimuleren. De waterberging heeft een kortdurend verhogend effect op de grondwaterstand. De omringende woningen langs de Oostappensedijk kunnen hier hinder van ondervinden.

Basisalternatief plus

Waterberging wordt ingezet om de veiligheid tegen overstroming beter te kunnen waarborgen. Gelet op de beoogde verlaging van het waterpeil benedenstrooms van Diesdonk functioneert het basisalternatief plus beter dan de basisalternatieven landbouw en natuur. De reductie in de piekafvoer over stuw Stipdonk groter en daarmee ook de beoogde peilverlaging.

De opstuwing bovenstrooms is ook groter. De doorwerking daarvan is echter beperkt van omvang zowel gelet op absolute stijging van het waterpeil (maximaal enkele decimeters) als het gebied waarover deze merkbaar is.

Doordat in het basisalternatief plus het waterpeil tijdens waterberging een halve meter hoger staat dan in de overige alternatieven neemt de ruimte voor vluchtende dieren af. Vooral aan de westzijde van het Aadal kunnen problemen ontstaan gelet op de zeer beperkte omvang van het hoog gelegen gebied en de minder goede bereikbaarheid van terreinen. Hierdoor wordt de kans groter dat bij iedere waterberging zoogdieren omkomen. De verwachting is dat de aanwezige populaties zich naar verloop van tijd weer zullen herstellen. Het effect is als negatief beoordeeld.

Wat betreft de overige natuurkenmerken (relatie met de EHS en kansen voor natuurontwikkeling) onderscheidt het BA-plus zich niet van het BA-landbouw.

De invloed van het basisalternatief plus op het landschap is op hoofdlijnen te vergelijken met de gevolgen van het basisalternatief landbouw. De verhoogde kade langs de Heibergweg stelt bezoekers in staat om het beekdallandschap in zijn geheel waar te nemen. In een hoogwatersituatie wordt dit beeld nog versterkt omdat de waterlijn de natuurlijke hoogtelijnen van het gebied volgt.

In alle in beschouwing genomen alternatieven en varianten treedt landbouwschade op. In het basisalternatief plus is deze omvangrijker dan bij de overige alternatieven, omdat de inundatieoppervlakte circa 80 hectare groter is. De opbrengstverliezen zijn marginaal

Tabel 7.2. Beoordeling alternatieven en varianten in vergelijking met het nulalternatief plus

Aspecten	Beoordelingscriteria	BA-landbouw	BA-natuur	BA-plus	Ontgroning	Kade-verhoogd
Bodem	Bodemkwaliteit	0	+	0	0/+	0
Grondwater	Verandering grondwaterstand	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Grondwaterstroming	0	0	0	0	0
	Kwelintensiteit	0	0	0	0	0
Oppervlaktewater	Wijziging waterkwaliteit	0	0/+	0	0	0
	Bergingscapaciteit	+	+	++	+	++
	Wijziging waterpeil (veiligheid)	+	+	++	+	++
Natuur	Functie EHS	0/+	+	0/+	0/+	0/+
	Flora- en faunasoorten	--	+	--	--	--
	Kansen natuurontwikkeling	0	+	0	0	0
Landschap	Geomorfologie	0	0	0	-	0
	Ruimtelijke structuur	0	++	0	-	0
	Landschapsbeeld	++	++	++	--	++
Cultuurhistorie	Waarden	0	0	0	--	0
	Afleebaarheid historie	0	++	0	-	0
Archeologie	Hoge verwachtingswaarde	0/-	-/0	-/0	-/0	-/0
	Vondstlocaties	0	0	0	0	0
Landbouw	Omvang	0	-	0	0/-	0
	Opbrengstverliezen	0/-	0	0/-	0/-	0/-
Recreatie	Voorzieningen	0	+	0	0	0
Wonen	Drooglegging	0/-	0/-	-	0/-	-
	Bereikbaarheid	0	0	0	0	0

indien de waterberging plaatsvindt buiten het groeiseizoen. Indien deze in de zomer plaatsvindt, gaat de jaaropbrengst grotendeels verloren. De kans hierop is voorlopig vrij klein maar zal naar de toekomst toenemen.

In alle alternatieven blijven de aanwezige woningen tijdens een hoogwatersituatie goed bereikbaar, ook in het basisalternatief plus. De drooglegging van beide woningen aan de Oostappensedijk kan gedurende korte periodes (enkele dagen) sterk verminderen. Dit leidt mogelijk tot problemen in verband met het gebruik van de bedrijfskavel gedurende die periode. Deze gevolgen, die nader onderzocht moeten worden, zijn als negatief beoordeeld.

7.2 Beoordeling in relatie tot het nulalternatief plus

In tabel 7.2 zijn de effecten van de verschillende alternatieven en varianten beoordeeld. Hierbij is uitgegaan van de vergelijking met het nulalternatief plus.

De stedelijke ontwikkeling van Diesdonk heeft een negatieve uitwerking op de ontwikkelingsmogelijkheden van de landbouw en de recreatie. De voorgenomen waterberging komt als een groenblauwe enclave in een stedelijke omgeving te liggen. In deze situatie ligt het voor de hand dat het beekdal meer het karakter krijgt van een parklandschap met natuurlijke elementen.

Wat betekent dit voor de effectbeoordeling? In het nulalternatief plus neemt de agrarische functie van het studiegebied fors af met gevolg dat ook de effecten van het voornemen, bijvoorbeeld productieverlies of afname van het areaal als minder ernstig worden beoordeeld. De veranderde omgeving dwingt dit min of meer af.

De ontwikkeling van het bedrijventerrein betekent het verlies van het daar aanwezige kleinschalige landschap. Het behoud van de nog aanwezige landschapselementen in het beekdal, de mogelijke versterking van de groenstructuur en/of de historische afleesbaarheid van het landschap worden in relatie met de veranderde omgeving hoger gewaardeerd. Naar verwachting vormt de kwaliteit van het beekdal een belangrijk aangrijpingspunt voor de ontwikkeling van de groenstructuur op het bedrijventerrein.

De huidige ecologische kwaliteit van Diesdonk is sterk vervlochten met de natuurkansen van het beekdal. Stedelijke ontwikkeling op deze plek betekent:

- Vermindering van het areaal aan vluchtmogelijkheden voor soorten tijdens hoogwatersituaties;
- Een afzwakking van de natuurontwikkelingsmogelijkheden omdat aan de oostzijde de grondwaterstroming in de richting van het plangebied wordt onderbroken. Een groot deel van het neerslagwater wordt naar lager gelegen plekken afgevoerd.
- Een afname van de ontwikkelingskansen omdat het plangebied vrij geïsoleerd komt te liggen t.o.v. het kleinschalig agrarisch landschap in de omgeving en sterk onder invloed komt te liggen van het nieuwe bedrijventerrein.

Al met al neemt de natuurpotentie van het beekdal af. De effecten zijn in de vergelijking met het nulalternatief plus als minder positief beoordeeld.

De recreatieve potentie van het plangebied neemt bij de voorgenomen stedelijke ontwikkeling sterk af. De stedelijke dominantie is daar te groot voor. De aantrekkelijkheid kan alleen worden verhoogd door de groenstructuur van het gebied te

verdichten en de beslotenheid te accentueren. Ook het basisalternatief natuur scoort in dit opzicht minder positief dan in de hiervoor beschreven vergelijking met het nulalternatief.

7.3 Tijdelijke effecten

Het voornemen leidt tijdens de aanlegfase tot tijdelijke effecten. Hierna volgt een korte beschouwing ten aanzien van:

- Verkeer en vervoer (aan/afvoer grond, transport van bouwmaterialen);
- Hinder (graafwerkzaamheden);
- Bodem en water (kwaliteit);
- Natuur (soortbescherming).

Verkeer

Het bouwverkeer voor het transport van grond, bouwmaterialen, afvalstoffen e.d. kan lokaal voor enige overlast zorgen. De grond voor de kade langs de Heibergweg komt grotendeels uit het gebied zelf. Mogelijk dat een deel moet worden aangevoerd. Op dit moment is nog onbekend of de vrijkomende grond geschikt genoeg is als bouwgrond voor de kade.

Hinder

De effecten op de luchtkwaliteit worden tijdens de aanlegfase bepaald door de emissies van het bouwverkeer. De intensiteit van deze verkeersstroom is echter naar verhouding zo klein dat deze effecten nagenoeg verwaarloosbaar zijn.

De geluidseffecten worden tijdens de aanlegfase vooral bepaald door bouwverkeer, en graafmachines. De bouwwerkzaamheden zorgen voor een geringe verhoging van de geluidsbelasting in de dagperiode. Tijdens de avondperiode ligt het werk stil.

Lichthinder in de avond- en/ of nachtperiode als gevolg van bouwactiviteiten wordt niet verwacht.

Bodem en water

Ten behoeve van de ontgraving en ophoogwerkzaamheden zal het transport van grond voornamelijk over het bouwterrein en de bestaande verhardingen geschieden. Naar verwachting wordt hierdoor de bodem niet verdicht op plekken waar dat ongewenst is, bijvoorbeeld in groenzones.

Natuur

Voor beschermde inheemse broedvogels geldt een verbod op handelingen die nesten of eieren kunnen beschadigen of verstoren. Ook handelingen die een vaste rust- of verblijfsplaats van deze soorten verstoren, zijn niet toegestaan. Op deze verboden is geen ontheffing mogelijk. In de praktijk betekent dit dat in gebieden waar beschermde vogels broeden in de periode van maart t/m juni geen (nieuwe) werkzaamheden kunnen starten.

7.4 Het meest milieuvriendelijk alternatief

Het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) wordt afgeleid uit de beoordeling van de hiervoor beschreven alternatieven en varianten. De inrichting die de meest gunstige

uitwerking heeft op het milieu vormt de basis voor het MMA. Over het algemeen is het opgebouwd uit een combinatie van het best scorende alternatief met onderdelen uit de andere alternatieven en/of varianten. Verder wordt nagegaan of de verwachte negatieve gevolgen kunnen worden vermeden en/of verzacht.

In het MER wordt geen voorkeur voor één van de alternatieven uitgesproken. Alle in beschouwing genomen alternatieven voldoen aan het gestelde doel van waterberging. In het basisalternatief landbouw blijft het huidige grondgebruik gehandhaafd. De noodzakelijke grondverwerving is minimaal. Door zijn conserverend karakter sluit dit alternatief het best aan op de vigerende bestemmingsplannen waardoor de realisatie op korte termijn kansrijk is. Gelet op de doeleinden van effectief ruimtegebruik (maximalisatie van de bergingscapaciteit per hectare) moet de mogelijkheid van een geringe kadeverhoging (tot maximaal 0,5 m) worden overwogen. Hierdoor neemt de bergingscapaciteit van het gebied met circa 600.000 m³ toe.

Met het basisalternatief natuur wordt in de meest optimale zin tegemoet gekomen aan de doeleinden van de verschillende beleidssectoren. Uit de effectanalyse blijkt dat de kansen voor natuurontwikkeling in samenhang met de aanwezige kweldruk goed zijn. Het gebied kan tot een belangrijke stapsteen in de EHS uitgroeien. Bij de inrichting zijn landschap en recreatie medeleidend waardoor ook deze aspecten worden versterkt. Voorwaarde is wel dat grotere delen van het gebied moeten worden verworven en dat ook het bestemmingsplan voor deze functies moet worden herzien. Dit alternatief is ook uitvoerbaar met een verhoogde kade.

Hiervoor is reeds gewezen op de betekenis van het basisalternatief plus. Met dit alternatief wordt duidelijk dat een iets hogere stuwinstelling dan 20,5 m +NAP veel extra bergingscapaciteit oplevert: bij benadering 12.000 m³ per centimeter. Indien gekozen wordt voor een hogere stuwinstelling moet aanvullend aandacht worden besteed aan de kwaliteit van de hoogwatervluchtplaatsen (kleine zoogdieren). Een ander punt van aandacht is de hoogteligging van de huiskavels op de grens van het waterbergingsgebied.

Alle in beschouwing genomen inrichtingsalternatieven kunnen worden gecombineerd met de mogelijke realisatie van een nieuw bedrijventerrein in het gebied Diesdonk. Ruimtelijk gezien levert dit geen knelpunten op. De functie van waterberging kan ruimtelijk gezien gecombineerd worden met programmaonderdelen van het bedrijventerrein, bijvoorbeeld op het gebied van parkeren, de allocatie en inrichting van openbaar groen en/of de inpassing van de “eigen” wateropgave.

Hierna volgt een overzicht van mitigerende maatregelen. Deze worden per deelaspect beschreven.

Bodem en water

De effecten op bodem en water zijn overwegend neutraal tot positief.

Natuur

Bij waterberging verdrinkt een deel van de aanwezige dieren omdat de vluchtmogelijkheden beperkt zijn. Dit kan worden voorkomen door op enkele plekken

lage kades aan te leggen die aansluiten op hoger gelegen terreinen, dat wil zeggen door extra vluchtroutes te creëren.

Landschap

De beleving van het beekdal zal sterk toenemen door de ontwikkeling van de EVZ langs de Astense Aa. Ook beekherstel zal hier een forse bijdrage aanleveren. In de landbouwalternatieven kan de beleving worden bevorderd door de beken beter bereikbaar te maken voor wandelaars. De overgang naar de kade langs de Heibergweg en de nieuwe stuw benadrukken de nieuwe functie van waterberging. Op meerder punten kan informatie worden gegeven over de karakteristieken van beekdallandschap: de ligging van de voormalige doorwaadbare plekken, de beemdenstructuur, de oorspronkelijke ligging van de watergangen etc.

Grondgebruik

Waterberging brengt het risico met zich mee dat een deel van de landbouwproductie verloren gaat. Hier is weinig aan te doen. Verder heeft de waterberging een kortdurend verhogend effect op de grondwaterstand. De omringende woningen langs de Oostappensedijk kunnen hier hinder van ondervinden. Mogelijk moeten hiervoor extra maatregelen worden genomen, bijvoorbeeld door toevoeging van extra drainagemiddelen en/of het plaatsen van een pompgemaal om de drooglegging te kunnen garanderen.

8 HOE NU VERDER

In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke informatie bij het opstellen van het MER niet beschikbaar was en welke betekenis dit heeft voor de beschrijving van de milieueffecten. Het doel hiervan is om aan te geven in hoeverre ontbrekende of onvolledige informatie van invloed is op de voorspelling van milieugevolgen en op de hieruit gemaakte keuzes.

Tevens bevat dit hoofdstuk een aanzet voor een evaluatieprogramma. Het bevoegd gezag is op basis van de Wet milieubeheer verplicht zo'n programma op te stellen. Bij het besluit over het voornemen moet zij bepalen hoe en op welk moment de effecten op het milieu zullen worden geëvalueerd. Een dergelijk programma heeft als doel om de voorspelde effecten te kunnen vergelijken met de daadwerkelijk optredende effecten. De aanzet voor het evaluatieprogramma is mede gebaseerd op de geconstateerde leemten in kennis (zie 8.2).

Hierna wordt echter eerst in het kort nogmaals toegelicht welke functie het MER speelt in de besluitvorming over het bestemmingsplan voor de ontwikkeling van de waterberging bij Diesdonk.

8.1 Besluitvorming

In het MER worden op een samenhangende, objectieve en systematische wijze de milieueffecten beschreven van de ontwikkeling van de waterberging. Hierin is vooral aandacht besteed aan de keuzes die samenhangen met de inrichting van het plangebied. Het doel van m.e.r. is, om in de besluitvorming, het milieubelang - tussen alle andere belangen – een volwaardige rol te laten spelen.

Het MER is opgesteld voor de besluitvorming over het bestemmingsplan waarin de waterberging planologisch wordt vastgelegd. In alle gevallen gaat het om een dubbelbestemming. Dat wil zeggen naast de vigerende bestemmingen krijgt het aangewezen gebied ook de bestemming "waterstaat-waterbergingsgebied".

In de gemeente Helmond wordt de waterberging vastgelegd in het nieuwe bestemmingsplan buitengebied, dat nu als voorontwerp gereed is. De gemeente Asten en Deurne beschikken reeds over een nieuw bestemmingsplan buitengebied waarin de waterberging Diesdonk als wijzigingsbevoegdheid is opgenomen. In de gemeente Asten wordt van deze bevoegdheid opgepakt en meegenomen in de thans lopende partiële herziening van het bestemmingsplan buitengebied. De gemeente Deurne heeft voor het waterbergingsgebied een afzonderlijk bestemmingsplan opgesteld dat als ontwerp na de zomer in de raad wordt besproken.

Verder wordt met dit MER vooruitgelopen op de uitvoering van het project en de toekomstige besluiten over de verschillende, nog te verlenen vergunningen zoals de ontheffing van de flora- en faunawet, gemeentelijke kapvergunning, e.d.

8.2 Leemten in kennis

Hierna wordt aangegeven welke informatie bij het opstellen van het MER niet beschikbaar was en welke betekenis dit heeft voor de beschrijving van de milieueffecten.

Ruimtelijke structuur

De ruimtelijke structuur is in voldoende mate onderzocht en beschreven.

Veiligheid

De effectiviteit van de waterberging hangt sterk samen met het moment waarop deze tijdens een hoge waterafvoer in werking wordt gesteld. Hier is nog geen ervaring mee opgedaan. Ook moet het waterschap nog onderzoek doen naar de functionele afstemming tussen de verschillende waterbergingsgebieden zodat het doel van waterberging kan worden geoptimaliseerd.

Bodem en water

De natuurlijke kenmerken van het plangebied zijn voor het doel van milieueffectrapportage in voldoende mate geïnventariseerd en beschreven. De mogelijke gevolgen voor de drooglegging van de woningen langs de Oostappensedijk moet nog nader worden beschouwd. Onder meer moet voor dit doel de hoogteligging van de verschillende huiskavels worden ingemeten.

Natuur

De natuurlijke kenmerken van het plangebied zijn in voldoende mate geïnventariseerd en beschreven.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

De beschikbare informatie over de cultuurhistorie en landschap van het gebied en de waarschijnlijke ligging van archeologische vindplaatsen zijn in voldoende mate beschreven voor het doel van milieueffectrapportage.

Recreatie

De beschikbare informatie over recreatie van het gebied zijn in voldoende mate beschreven voor het doel van milieueffectrapportage.

8.3 Evaluatieprogramma

Met het evaluatieprogramma kan worden nagegaan of de daadwerkelijk optredende effecten overeenkomen met de in het MER voorspelde effecten. Wanneer de daadwerkelijke effecten (sterk) afwijken van de voorspelde effecten, kan het evaluatieprogramma voor het bevoegd gezag aanleiding geven om effecten te reduceren of ongedaan te maken, bijvoorbeeld door het nemen van (aanvullende) mitigerende maatregelen. Hierbij moet eveneens worden opgemerkt dat het bevoegde gezag bij het verstrekken van een vergunning een monitoringplicht kan opnemen.

Voor de vergelijking van de voorspelde effecten met de daadwerkelijk optredende effecten, bestaan verschillende evaluatiemethoden:

- Controle op de naleving van vergunningen, onder andere door een periodieke controle;

- Het opzetten en bijhouden van een meetprogramma om de verspreiding van de verontreiniging als gevolg van sedimentatie bij te houden;
- Het opzetten en bijhouden van een meetprogramma om de opgang gebrachte natuurontwikkeling te monitoren;
- Uitvoeren van een belevingsonderzoek onder bezoekers van het plangebied;
- Opstellen en uitvoeren van mitigerende maatregelen als blijkt dat de bepaalde milieueffecten ernstiger zijn dan voorspeld.

In onderstaande tabel is aangegeven waarop het evaluatieprogramma zich zou kunnen richten (zie tabel 8.1).

Tabel 8.1. Evaluatieprogramma

Aspect	Onderdeel evaluatieprogramma
Water en bodem	Metingen waterkwaliteit oppervlaktewater (fosfaat, stikstof, zware metalen).
Natuur en landschap	Ecologisch onderzoek naar de ontwikkeling en verspreiding van habitattypen; Monitoring van de ontwikkeling in de soortenaantallen, met name gelet op voldoende vluchtmogelijkheden in een hoogwatersituatie
Belevingswaarde en functionele aspecten	Aard en omvang van voorzieningen; Functioneren van voorzieningen; Gebruik van voorzieningen; Waardering leefomgeving door bezoekers.

9 VERKLARENDE WOORDENLIJST

<i>Alternatief</i>	Één van de mogelijke oplossingen voor de in het studiegebied gesignaleerde problemen.
<i>Autonome ontwikkeling</i>	Ontwikkelingen die optreden zonder dat het Voornemen wordt uitgevoerd.
<i>Biotoop</i>	Het gebied dat een bepaalde levensgemeenschap inneemt.
<i>Cultuurhistorie</i>	Geschiedenis van de ontwikkelingsgang der beschaving.
<i>Diversiteit</i>	Mate van verscheidenheid, meestal van soorten binnen een ecosysteem.
<i>Ecologie</i>	Wetenschap die de relaties tussen organismen en hun omgeving (milieu) bestudeert.
<i>Ecosysteem</i>	Een ruimtelijk begreemd systeem bestaande uit (groepen van) organismen en abiotische elementen in een bepaalde ruimte, inclusief alle onderlinge relaties.
<i>EHS</i>	Ecologische hoofdstructuur.
<i>Fauna</i>	De dierenwereld.
<i>Flora</i>	De plantenwereld.
<i>Grenswaarde</i>	Kwaliteitsniveau van water, bodem of lucht dat tenminste moet worden bereikt of gehandhaafd.
<i>Kwel</i>	Naar boven gerichte waterbeweging, resulterend in het uittreden van grondwater aan het maaiveld via drains of capillaire opstijging.
<i>Landschap</i>	De waarneembare ruimtelijke verschijningsvorm van het aardoppervlak die wordt bepaald door de onderlinge samenhang en wederzijdse beïnvloeding van de factoren reliëf, bodem, water, klimaat, flora en fauna alsmede de wisselwerking met de mens.
<i>Maaiveld</i>	De bovenzijde van het aardoppervlak.
<i>m.e.r.</i>	Milieueffectrapportage (= procedure).

<i>MER</i>	Milieueffectrapport.
<i>Mitigerende maatregel</i>	Verzachtende maatregel om de gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu te voorkomen of te beperken.
<i>MMA</i>	Meeste Milieuvriendelijk Alternatief.
<i>Norm</i>	Waarde waaraan een bepaalde concentratie moet voldoen om in een bepaalde klasse ingedeeld te worden.
<i>Nulalternatief</i>	Bij dit alternatief wordt uitgegaan van de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling. Dit alternatief dient als referentiekader voor de effectbeschrijvingen van alle alternatieven.
<i>Stijghoogte</i>	Het niveau wat het grondwater inneemt in een open peilbuis, gemeten ten opzichte van een referentieniveau (bijvoorbeeld N.A.P.).
<i>Waterkwaliteit</i>	De chemische en biologische kwaliteit van water.

10

LITERATUUR

Dienst Landelijk Gebied (DLG), 2009. Integraal gebiedsprogramma Astense Aa.

Gemeente Asten, 2006. De Avance.

Gemeente Helmond, 2009. Interimstructuurvisie Helmond 2015.

Hoogerwerf G. & P. van Hoof. Onderzoek knoflookpad gemeente Deurne, 2009.
Natuurbalans - Limes Divergens BV, Nijmegen.

IWACO, 1998. Toekomstvisie laaglandbeek de Aa; traject Limburgse grens –Helmond.

Provincie Noord-Brabant, 2005. Reconstructieplan De Peel.

Provincie Noord-Brabant, 2006. De Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW).

Provincie Noord-Brabant, 2009. Ontwerp Provinciaal Waterplan Noord-Brabant 2010-2015. Plantekst.

Provincie Noord-Brabant, 2009. Natuurbeheerplan Noord-Brabant. 15 september 2009.

Provincie Noord-Brabant, 2009. Voorontwerp Structuurvisie Noord-Brabant.

NovioConsult, Van Spaendonck en Robert de Koning Landschapsarchitect BNT, 2007.
Waterberging Diesdonk. Waterschap Aa en Maas, 's-Hertogenbosch februari 2007.

Rijkswaterstaat, 2000. Visie op de ecologische functie van de Rijkskanalen in Noord-Brabant. Directie Noord-Brabant, afdeling Planvorming.

Royal Haskoning, 2008. Onderbouwing van de nut en noodzaak van de waterbergingsgebieden Diesdonk en Dierdonk, juli 2008. Waterschap Aa en Maas.

Royal Haskoning, 2002. Streefbeelden voor Beken en Kreken. Provincie Noord-Brabant.

Tritium Advies, 2008. Historisch (water)bodemonderzoek, Plangebied waterberging Diesdonk.

Waterschap Aa en Maas, 1998. Waterbalans Helmond (interne notitie).

Waterschap Aa en Maas, 2007. Projectnota integrale gebiedsuitwerking Astense Aa.

Waterschap Aa en Maas, 2009. Waterbeheerplan 2010-2015.

Waterschap Aa en Maas, 2009. Beleidsnota Beekherstel. Concept, versie 9 september 2009.

Werkgroep Waterberging en Natuur Noord-Brabant, 2007. Overstroming en Natuur: een natuurlijk samengaan? Rapport KWR 07.004, Kiwa Water Research. Nieuwegein.

