MER DYNAMISCH BEEKDAL DE AA

WATERSCHAP AA EN MAAS

19 mei 2009
074150337:0.2
C01024.000031.001B

ARCADIS

Waterschap Aa en Maas

Inhoud

Samenvatting 5

1 Inleiding 15
1.1 Aanleiding 15
1.2 Plangebied 15
1.3 Milieueffectrapportage 16
1.4 Leeswijzer 17

2 Probleem- en doelstelling 18
2.1 Probleemstelling 18
2.1.1 Ruimte voor waterberging 18
2.1.2 Natuuropgave 22
2.2 Doelstellingen 23
2.2.1 Vereiste bergingscapaciteit 23
2.2.2 Natuuropgave 24

3 Beleidskader 26
3.1 Het ruimtelijk beleid op hoofdlijnen 26
3.1.1 Nota Ruimte 26
3.1.2 Interim Structuurvisie en Paraplunota 26
3.1.3 Reconstructieplan Maas en Meierij (2005) 27
3.1.4 Streekplan 28
3.1.5 Watertoets 29
3.1.6 Integrale structuurvisie A2/kanaalzone (2001) 29
3.1.7 Omleiding Zuid Willemsvaart (2008) 29
3.2 Wetgeving en beleid tav bodem en water op hoofdlijnen 31
3.2.1 Waterwet 31
3.2.2 Kaderrichtlijn water (2007) 31
3.2.3 Waterbeheer 21e eeuw (2000) 32
3.2.4 Vierde Nota Waterhuishouding en Watervisie 32
3.2.5 Besluit Bodemkwaliteit 33
3.2.6 Provinciaal Waterhuishoudingsplan (2002) 33
3.2.7 Strategienota en (ontwerp-)Waterbeheerplan 34
3.2.8 Waterplan gemeente Sint-Michielsgestel (2004) 35
3.2.9 Waterplan Bernheze (2006) 36
3.3 Natuurbeleid op hoofdlijnen 36
3.3.1 Natuurbeschermingswet 1998 36
3.3.2 Flora- en Faunawet (2003) 36
3.3.3 Ecologische Hoofdstructuur (1990) 36
3.3.4 Groene Delta 37
3.4 Beleid landschap, cultuurhistorie en recreatie op hoofdlijnen 37
3.4.1 Nota Belvedere (1999) 37
3.4.2 Wet op Archeologische Monumentenzorg (2007) 37

3.4.3 Handreiking Kwaliteit Landschap (2006) 38
3.4.4 Provinciale Cultuurhistorische Waardekaart (2006) 38
3.4.5 Recreatief Medegebruik en Scheepvaartverkeer (2006) 38
3.4.6 Toeristisch recreatief ontwikkelingsplan (2008) 38

4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen 40
4.1 Bodem en water 40
4.2 Natuur en landschap 48
4.3 Cultuurhistorie, archeologie 50
4.4 Landbouw 53
4.5 Recreatie 53
4.6 Wonen, werken en leefbaarheid 54
4.7 Ruimteclaims 'harde' autonome ontwikkelingen 54

5 Voornemen 56
5.1 Proces tot nu toe 56
5.2 Voorgenomen activiteit 57
5.3 Stand van zaken 59

6 Alternatieven 61
6.1 Nulalternatief 61
6.2 Vrij stromend alternatief 61
6.3 Gestuurde alternatief 62
6.4 Optimalisatieslag: extra berging door 'knijpconstructie' 63

7 Effectbeoordeling VSA en GA, gevoeligheidsanalyse 65
7.1 Inleiding 65
7.2 Beoordelingscriteria 65
7.3 Doelen: waterberging, natuur, Kaderrichtlijn Water 67
7.3.1 Waterberging 67
7.3.2 Natuur 72
7.3.3 Kaderrichtlijn Water 73
7.4 Effectbeoordeling m.e.r.-aspecten 74
7.4.1 Bodem en Water 74
7.4.2 Natuur 78
7.4.3 Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie 81
7.4.4 Landbouw 84
7.4.5 Recreatie 85
7.4.6 Woon- en Leefmilieu 86
7.4.7 Duurzaamheid 87
7.5 Effectbeoordeling kosten 88
7.6 Effectbeoordeling draagvlak 90
7.7 Gevoeligheidsanalyse 'knijpconstructie' 93

8 Meest milieuvriendelijk alternatief en voorkeursalternatief 98
8.1 Uitwerking MMA 98
8.2 Keuze voorkeursalternatief 99
8.3 Uitwerking voorkeursalternatief 100

9 Vergelijking alternatieven **101**
9.1 Doelbereik 101
9.2 M.e.r.-aspecten 102
9.3 Kosten 103
9.4 Draagvlak 103

10 Leemten in kennis, aanzet evaluatieprogramma **104**
10.1 Leemten in kennis 104
10.2 Aanzet tot evaluatieprogramma 105

11 Conclusies en aanbevelingen **107**
11.1 Conclusies 107
11.2 Aanbevelingen 108

Bijlage 1 Literatuur 109

Bijlage 2 Behandeling inspraakreacties en richtlijnen 110

Bijlage 3 Landschapsecologische systeembeschrijving & natuurontwikkelingsmogelijkheden 112

Bijlage 4 Topografische kaart met toponiemen 119

Bijlage 5 Kaart Vrijstromend alternatief 120

Bijlage 6 Kaart Gestuurd alternatief 121

Bijlage 7 Hydraulische modellering 122

Bijlage 8 Grondwatermodellering 123

Bijlage 9 Habitatgeschiktheidsbeoordeling 124

Bijlage 10 Historisch bodemonderzoek 125

Bijlage 11 Beoordelingskaarten 126

Colofon **127**

Samenvatting

Dynamisch Beekdal

In Noord-Brabant stroomt de Aa als een blauw lint door het landschap. Tot het begin van de vorige eeuw was de Aa een meanderende (slingerende) beek die veelvuldig buiten haar oevers trad. Ook ter hoogte van Berlicum en Middelrode. Sinds de aanleg van de kades midden jaren dertig van de vorige eeuw, het afsnijden van de meanders en het instellen van de intensieve bemaling komen ongecontroleerde overstromingen niet meer voor.

Toch is in recente jaren, zoals in 1993, 1995 en 1998, de situatie opnieuw kritiek geweest. In de gemeente 's-Hertogenbosch komen de beken Aa en Dommel samen en wordt het water afgevoerd naar de Maas. De stad ligt in feite in een waterdelta. Door hoge waterstanden in de Maas stagneert de waterafvoer.

Bij 's-Hertogenbosch ontstaan er soms grote problemen. Zonder ingrepen is het risico op overstroming te groot. Door herinrichting van het beekdal van de Aa tussen Heeswijk-Dinther en 's-Hertogenbosch ontstaat er ruimte voor waterberging. Even belangrijk is het vergroten van de natuurlijke dynamiek van het Aa-dal.

Het Waterschap Aa en Maas heeft samen met de gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze en de provincie Noord-Brabant de handen ineengeslagen voor uitvoering van het project 'Dynamisch Beekdal': de duurzame inrichting van het watersysteem tussen Heeswijk-Dinther en 's-Hertogenbosch.

Met dit project wordt de natuurlijke dynamiek in het Aa-dal vergroot. De Aa krijgt binnen een bepaalde zone de ruimte om haar eigen weg te zoeken. Hiermee ontstaat extra ruimte voor waterberging, natuur- en recreatieontwikkeling. Bovendien wordt hiermee de kans op overlast in lager gelegen woongebieden voorkomen. Tevens kan een dynamisch beekdal gepaard gaan met het bereiken van natuurdoelen in het gebied, welke zijn verankerd in de provinciale natuurgebiedsplannen.

Waarom een milieueffectrapportage?

Het dynamisch beekdal – en dan zowel beekherstel als waterberging – moet nog formeel worden vastgelegd in bestemmingsplannen van de gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze. In eerste instantie was het de bedoeling om dit in het Reconstructieplan Maas en Meierij te regelen, maar de Raad van State accepteerde de planologische doorwerking van de waterberging via deze constructie niet. Deze situatie houdt automatisch in dat er een milieueffectrapport dient te worden opgesteld, die de waterberging onderbouwt.

Het doel van een m.e.r.- procedure is om het milieubelang een volwaardige en vroegtijdige plaats in het plan- en besluitvormingsproces te geven.

In september 2008 is als eerste stap in de procedure voor milieueffectrapportage (m.e.r.) door het Waterschap Aa en Maas een startnotitie naar buiten gebracht. Het voorliggende Milieueffectrapport (MER genoemd) is het tweede document in deze procedure.

Achtergronden

Het dynamisch beekdal de Aa is een project van Waterschap Aa en Maas. Het project is gebaseerd op een in 2004 opgesteld koepelplan. Het plangebied is gelegen tussen kasteel Heeswijk en de Zuid-Willemsvaart. In het plangebied worden twee doelen nagestreefd:

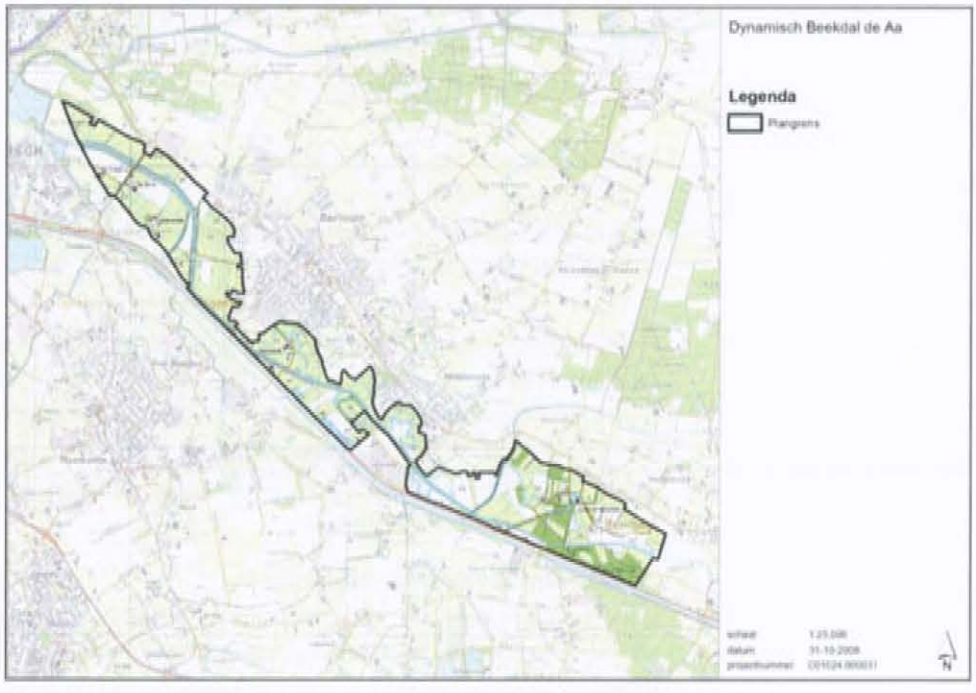
1. waterberging.
2. beekherstel.

De waterberging is voornamelijk nodig om 's-Hertogenbosch te vrijwaren van wateroverlast als de Aa zijn water niet kwijt kan in de Maas. Beekherstel herstelt het beeksysteem zodat de natuurlijke processen en de bijbehorende typische dieren plantsoorten in en rond de beek terug komen.

Het Dynamisch Beekdal is een al lopend project: het gedeelte rond kasteel Heeswijk en enkele meanders (beekslingers) zijn al hersteld. Voor het benedenstroomse gedeelte, vanaf Runkampen (bij Berlicum) tot aan de om te leggen Zuid-Willemsvaart, moet men nog belangrijke keuzen maken.
Hierbij weegt men met name de belangen van landbouw af tegen het natuurbelang.

Figuur 5.1

Plangebied van dynamisch beekdal de Aa.



Al op gang

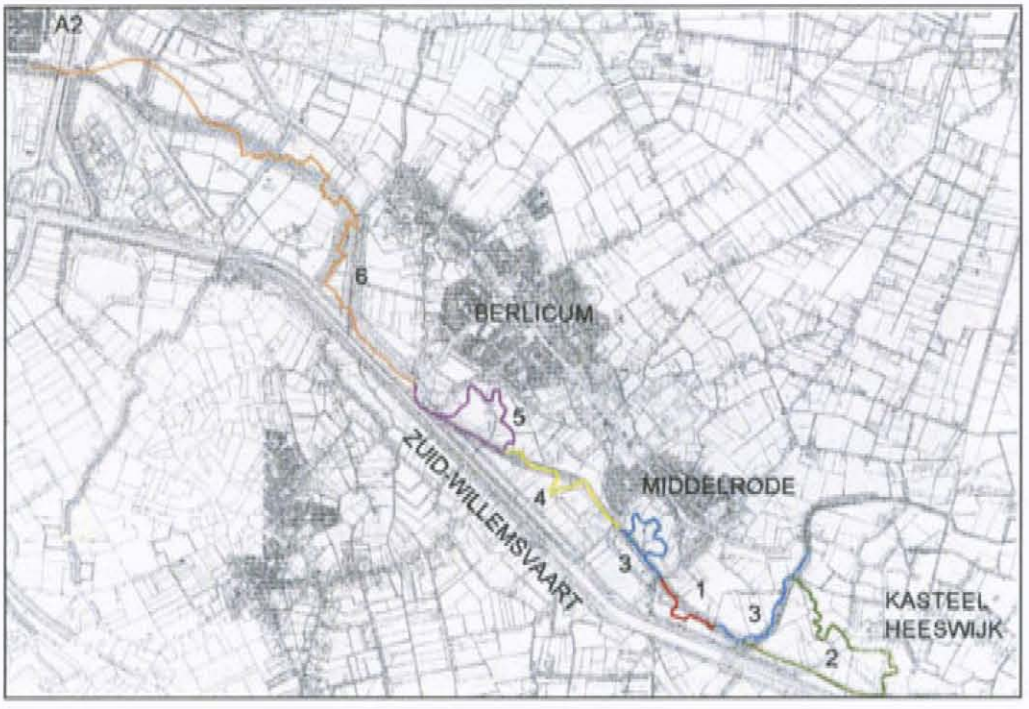
Het project Dynamisch Beekdal start niet blanco. Het staat in beleidsvoornemens van de verschillende overheden of sluit daar uitstekend op aan. Zo wil de overheid investeren in de aaneensluiting van natuurgebieden en wil ze het watersysteem meer ruimte geven.

Het Dynamisch Beekdal geeft invulling aan de meeste beleidskaders. Er dient aandacht te zijn voor het bodemarchief (archeologie). Bij het aantakken van de oude meanders van de beek moet zorgvuldig om worden gegaan met bestaande vegetatie en aanwezige dieren als amfibieën.

Enkele onderdelen van de beek en zijn directe omgeving, zoals meander Assendelft, zijn al heringericht. De omgeving bij kasteel Heeswijk, het meest bovenstroomse gedeelte, wordt in 2009 aangepakt. In figuur S.2 geven de cijfers aan in welke volgorde onderdelen zijn gepland. Bij het Dynamisch Beekdal moet nu al rekening worden gehouden met ruimteclaims door toekomstige ontwikkelingen.

Figuur S.2

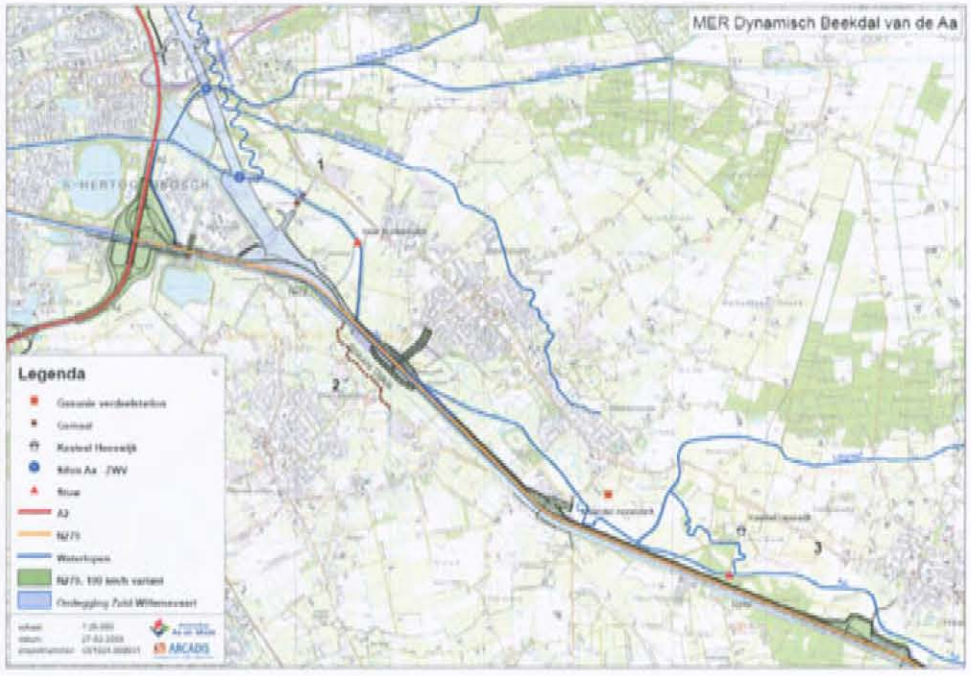
Volgorde van planning voor dynamisch beekdal de Aa.



De belangrijkste is de geplande omlegging van de Zuid-Willemsvaart. Deze wordt oostelijk langs de A2 gegraven. Ter hoogte van Empel stroomt hij dan in de Maas. De Aa stroomt met een sifon (een ondergrondse buis) onder de nieuwe Zuid-Willemsvaart door en vervolgt zijn weg door de stad 's-Hertogenbosch. Gekoppeld aan deze kanaalomlegging is ook voorzien in de aanleg van een nieuw beekje, de Rosmalense Aa. Deze zal oostelijk van het kanaal stromen en wordt 'gevoed' met water uit de Aa. Verder wordt rekening gehouden met plannen om de provinciale weg N279 te verbreden. Beide ontwikkelingen zijn te zien op figuur S.3, waar het blauwe en groene vlak aangeven welke ruimte omgelegd kanaal respectievelijk N279 zullen gaan innemen.

Figuur 5.3

Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.



Alternatieven

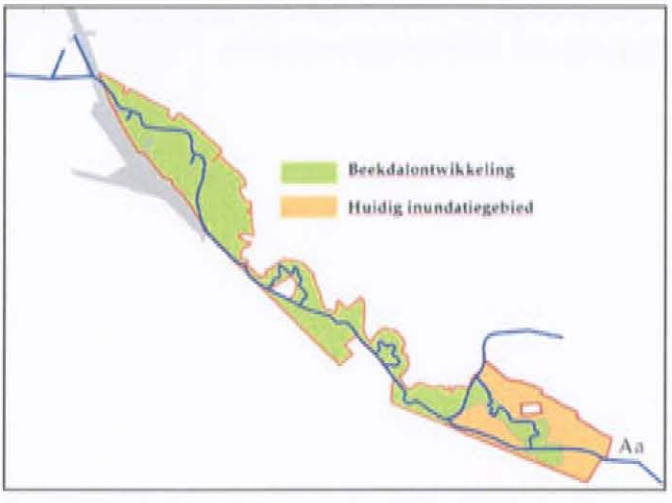
Er zijn twee studie-alternatieven uitgewerkt, een vrijstromend alternatief en een gestuurd alternatief.

Vrijstromend alternatief

Het oorspronkelijke plan is 'vrijstromend alternatief' genoemd. Dit zogenaamde Koepelplan was al door de gemeenten en het Waterschap vastgesteld. Bij dit vrijstromend alternatief worden de kaden verwijderd en vindt verdere meandering plaats. Naast de nog aanwezige meanders ten zuiden van Berlicum en Middelrode, worden er ook beekslingers gecreëerd in het benedenstroomse deel. Vanaf Runkampen bij Berlicum tot aan het sifon waar de Aa in de toekomst onder de om te leggen Zuid-Willemsvaart door zal stromen. Bij het vrijstromend alternatief is er relatief veel ruimte voor de beek. De onderstaande figuur illustreert dat.

Figuur 5.4

Beekdalontwikkeling en inundatiegebied bij het vrijstromend alternatief.



Gestuurd alternatief

Het gestuurde alternatief is de tegenpool van het vrijstromend alternatief. Bij dit alternatief vindt er een beperkte beekdalontwikkeling plaats. Bovenstrooms is er weinig verschil met het vrijstromend alternatief. Daar is immers meander Assendelft al gerealiseerd.
Enkele andere meanders en de ontwikkeling rond kasteel Heeswijk gaan gewoon door. Vooral benedenstrooms is er verschil omdat daar de beek binnen de kaden blijft stromen. Wel worden de kaden verder uit elkaar gebracht door de noordoostelijke kade 50 meter te verplaatsen.

Hierdoor is er ruimte voor beekherstel; 50 meter plus de beek-breedte (totaal 75 meter). De ecologische verbindingszone wordt binnen deze 75 meter gerealiseerd. Vanuit het beleid dient een ecologische verbindingszone gemiddeld 25 meter breed te zijn. Bij het gestuurd alternatief is het een idee om inlaatwerken in de kaden te maken.

Bij hoogwatersituaties kan water in compartimenten buiten de kaden worden 'geparkeerd' (tijdelijk geborgen). Dit om te zorgen dat er geen wateroverlast benedenstrooms, in 's-Hertogenbosch optreedt. De figuur hiernaast laat het gestuurde alternatief zien.

Knijpconstructie sifon

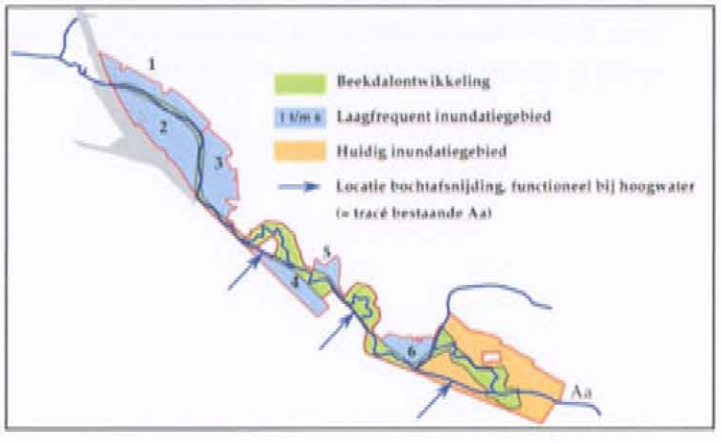
De Aa zal onderlangs, met een sifon, de om te leggen Zuid-Willemsvaart passeren. Tijdens het schrijven van dit MER ontstond het idee om een extra klep aan te brengen, gekoppeld aan dat sifon, waarmee het water tijdelijk opgestuwd kan worden. Dit voor situaties waarbij er zoveel water op 's-Hertogenbosch afkomt dat extra waterberging nodig is. Zoals een hevige regenval die eens in meer dan 100 jaar voorkomt.

De investering in het sifon wordt toch gedaan, het is dus logisch om hier nu serieus naar te kijken.

In dit MER is globaal ingeschat hoe hoog het water is te parkeren, hoeveel extra berging dat oplevert, welke voorzieningen dan nodig zijn en hoe duur dat is.

Figuur 5.4

Beekdalontwikkeling en inundatiegebied bij het gestuurd alternatief.



Effecten

De effecten van de beide alternatieven zijn voor een breed scala aan thema's vergeleken met de situatie in en om het plangebied zoals die zich naar verwachting ontwikkelt:
De referentie situatie.

De verbreding van de N279, de Rosmalense Aa, de omlegging van de Zuid-Willemsvaart zijn onderdeel van de referentiesituatie. Het beekherstel is nog niet planologisch vastgesteld en daarom géén onderdeel van de referentiesituatie.

Waterberging

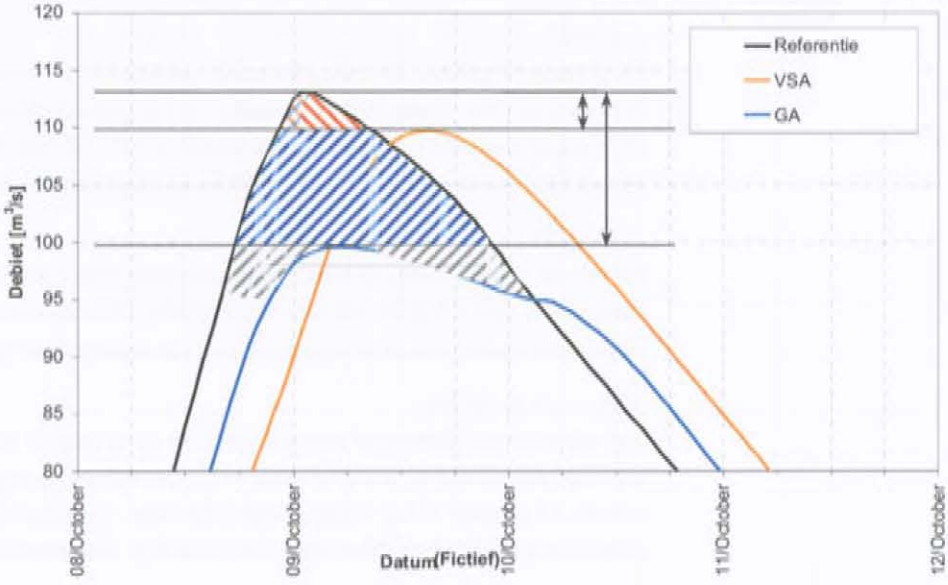
Onder het thema waterberging vallen de aspecten effectieve waterberging, afvlakking van de afvoergolf en risico op samenvallen met Maashoogwatergolf. De effectieve waterberging is in het gestuurde alternatief het grootst. Effectieve waterberging is dat deel van de afvoergolf (in m3) wat geborgen wordt in het beekdal ten opzichte van de referentiesituatie. Ter verduidelijking is figuur S.5 ingevoegd.

De effectieve waterberging is ca 70.000 m3 in het vrijstromend alternatief bij een afvoersituatie T=100. De effectieve waterberging is ca 830.000 m3 in het gestuurd alternatief bij een afvoersituatie T=100.

Eén op één gekoppeld aan de effectieve waterberging is de afvlakking van de afvoergolf. Het gestuurd alternatief resulteert in de meeste afvlakking van de afvoergolf. Deze afvlakking wordt uitgedrukt in reductie van de afvoer in m3/s. Het gestuurd alternatief reduceert de afvoer met 13,3 m3/s en het vrijstromend alternatief met 3,3 m3/s bij een afvoergolf met een herhalingstijd van eens in de 100 jaar.
De afvoergolven van de Aa en Dommel kunnen samenvallen met een afvoergolf op de Maas. Dit vormt een risico met groot belang voor de veiligheid. Beide rivieren (Aa en Dommel) monden uit in de Maas. Over het algemeen komt de afvoergolf op de Maas later dan de afvoergolf op de Dommel en de Aa. Vertraging van de afvoergolf op de Aa is daarom niet gewenst. Het vrijstromend alternatief geeft een vertraging van de afvoergolf van 14 uur ten opzichte van de referentie. Het gestuurd alternatief geeft een vertraging van 4 uur. Deze vertraging geldt voor de afvoersituatie T=100. Het vrijstromend alternatief scoort op dit aspect dus slechter dan het gestuurd alternatief.

Figuur 5.5

T = 100: Gestuurde berging en vrije inundatie.
De rood/blauw geblokte arcering geeft de berging weer die ontstaat door vrije inundatie van het VSA. De blauwe arcering geeft de berging weer die ontstaat door gestuurde berging. De grijze arcering is de modelmatige optimalisatie-ruimte aan van de gestuurde berging



Natuur

Ten opzichte van de referentiesituatie biedt het vrijstromend alternatief veel kansen voor natuurontwikkeling. Het vrijstromend alternatief scoort positiever dan het gestuurd alternatief vanwege de vergroting van het areaal beschikbaar voor natuurontwikkeling, het aantal aan te takken meanders en de vergroting van de leefgebieden voor de aanwezige flora en fauna.

KaderrichtlijnWater

In relatie tot de Kaderrichtlijn Water levert het vrijstromend alternatief de meeste bijdrage aan een goede chemische toestand en een goed ecologisch potentieel. Omdat het vrijstromend alternatief over een grotere lengte natuurlijk word ingericht, scoort dit alternatief positiever dan het gestuurd alternatief.

Bodem en water

Het vrijstromend alternatief scoort op het thema 'Bodem en Water' beter dan het gestuurd alternatief. Er is meer ruimte voor ontwikkeling van oevervegetatie. De water- en bodemkwaliteit zullen verbeteren omdat in het vrijstromend alternatief meer meanders aantakken en door een groter areaal vergraven zal worden. De effecten op de grondwaterstand door inundatie zijn gering. De grondwaterstand zal verhogen, maar deze blijft ruim onder de funderingen van de woningen in de omgeving.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Het vrijstromend alternatief heeft positieve effecten op landschap en cultuurhistorie. Dit alternatief verbetert de landschappelijke structuur doordat het beekdal natuurlijk ingericht wordt. Van een gekanaliseerde beek naar een meanderende beek. In het gestuurd alternatief worden minder meanders aangetakt. Bij de inrichting van de beek in het vrijstromend alternatief wordt de geomorfologie zoveel mogelijk hersteld. Het vrijstromend alternatief scoort daarom positiever dan het gestuurd alternatief.

Landbouw

De afname in hectares landbouwareaal als gevolg van de inrichting van de alternatieven is het grootst in het vrijstromend alternatief. In het gestuurd alternatief gaat het om 100 hectare en in het vrijstromend alternatief om 150 hectare. In het vrijstromend alternatief betreft het meer gronden met teelten als maïs en granen dan in het gestuurd alternatief.

Recreatie

De kansen voor recreatie worden het grootst ingeschat voor het vrijstromend alternatief. Dit vanwege de inrichting en daarmee het positieve effect op het landschap. Ook het gestuurd alternatief scoort positief maar minder dan het vrijstromend alternatief.

Woon- en leefmilieu

Het vrijstromend alternatief scoort negatiever op het aspect wateroverlast. Hiervoor zijn de aspecten drooglegging, wateroverlast en hinder tijdens aanleg beoordeeld. De meandering van de Aa is groter in het vrijstromend alternatief, waardoor de kans op wateroverlast bij bebouwing in het plangebied iets groter is, dan in het gestuurd alternatief.

Duurzaamheid

Beide alternatieven bieden kansen voor meervoudig ruimtegebruik en scoren daarom positief ten opzichte van de referentie.

Kosten

Het vrijstromend alternatief was in het Koepelplan reeds begroot (prijspeil 2005). Na indexering bedragen de kosten voor het vrijstromend alternatief nu 27 miljoen Euro. Het gestuurde alternatief is op basis van de nieuwe raming uitgerekend en blijkt iets goedkoper te zijn, namelijk bijna 23,5 miljoen Euro. Voor eventuele schadecompensatie bij inundatie zijn de kosten voor het vrij stromend alternatief geraamd op 1 miljoen euro over 30 jaar. Voor het gestuurd alternatief is eventuele schadecompensatie geraamd op 250 duizend Euro over 30 jaar.

Draagvlak

Het meeste draagvlak voor het dynamisch beekdal als zodanig is te verwachten rond het plangebied en niet erin. De meeste van de positief gestemde stake holders zullen naar verwachting voorkeur hebben voor het vrijstromend alternatief.

Tabel 5.1

Inschatting draagvlak voor de alternatieven.

Referentie = niets doen	Gestuurd alternatief	Vrijstromend alternatief
Agrariërs		
		Brabants Landschap
	Overige grondeigenaren	
Bewoners in het plangebied		
		Bewoners buiten het plangebied
	Rijkswaterstaat	
		Provincie Noord-Brabant
		Gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze
	Gemeente 's-Hertogenbosch	
		Recreatieve medegebruikers

Meest milieuvriendelijk alternatief

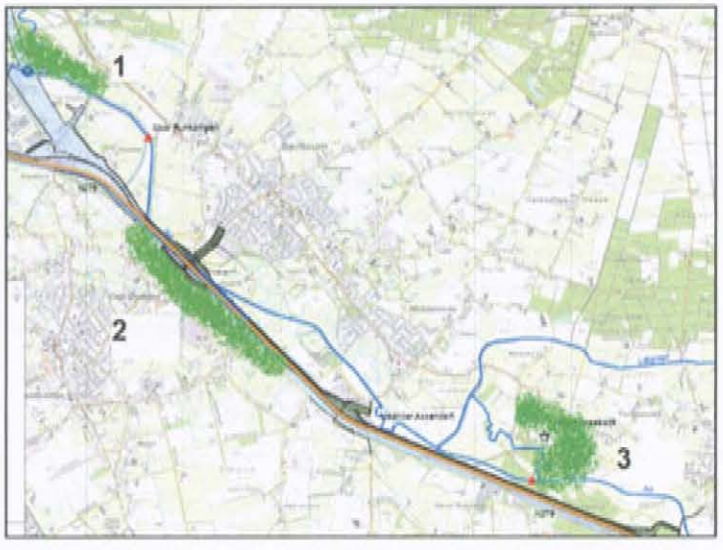
Het meest milieuvriendelijk alternatief is een belangrijk onderdeel in een MER.
De initiatiefnemer voor een project, in dit geval Waterschap Aa en Maas, wordt op basis van de effecten die zijn bepaald nog eens gevraagd om zijn project door een 'milieuvriendelijke bril' te bekijken.

Uit de effecten blijkt dat het vrijstromend alternatief voor natuur en landschap veel beter voldoet dan het gestuurde alternatief (dat overigens ook al bijdraagt aan deze waarden).
Er is door het Waterschap en de gemeenten aangegeven dat het vrijstromend alternatief nog licht is te verbeteren door extra natuur te realiseren (1: Oude Bossche Baan en 2: Spaans Dijkje) en te streven naar kwalitatief hoogwaardiger natuur bij kasteel Heeswijk (nr. 3).

Verder is als extra element het accentueren van de steilrand bij Berlicum genoemd.
In onderstaande figuur staat waar de natuurtoevoegingen (nrs. 1,2,3) van het meest milieuvriendelijk alternatief zijn gedacht. Het meest milieuvriendelijk alternatief valt grotendeels samen met het vrijstromend alternatief, maar scoort nog net iets beter voor natuur en landschap.

Figuur 5.6

Extra natuur bij het meest milieuvriendelijk alternatief (groene arcering).



Voorkeursalternatief

Op grond van de resultaten in het MER heeft de stuurgroep besloten om de keuze die in het Koepelplan was gemaakt te handhaven. Het Koepelplan en het vrijstromend alternatief zoals dat in dit MER is uitgewerkt zijn vrijwel gelijk. Het voorkeursalternatief zal op één onderdeel afwijken van het vrijstromend alternatief, namelijk met toevoeging van glooiingen. Door de aanleg van deze glooiingen kan het T=1 inundatiegebied beperkt worden, zodat het Waterschap minder gronden hoeft te verwerven. Als uitvoeringsrandvoorwaarde zal gelden dat deze zo onopvallend mogelijk in het landschap worden inpast.

Leemten in kennis en aanzet voor evaluatie

Er zijn geen leemten in kennis geconstateerd in dit MER die een keuze voor de verdere uitwerking van het dynamische beekdal en de planologische verankering in de weg staan. De volgende onderwerpen verdienen bij evaluatie specifieke aandacht:

- verontreinigingen met het water/slib;
- de ontwikkeling van de landbouwbedrijven, mede in relatie tot de plannen in om en het plangebied;
- de grondwatertoestand en eventueel te nemen maatregelen bij onderkelderde huizen;
- de haalbaarheid van het regelbaar sifon (knijpconstructie).

Conclusies en aanbevelingen

Onderbouwing bestemmingsplannen

De procedureel belangrijkste conclusie is dat de gemeenten met dit MER in de hand het waterbergingsgebied planologisch kunnen gaan organiseren. Zij zullen dit gaan opnemen in hun bestemmingsplannen voor het buitengebied. Daarnaast zal door een wijzigingsbevoegdheid in de bestemmingsplannen tevens het beekherstel tussen Hersend en A2 en ter hoogte van Molenhoek worden geregeld.

Beoordeling alternatieven

De inhoudelijk belangrijkste conclusie is dat het vrijstromend alternatief / voorkeursalternatief zeer goed scoort voor natuur en minder goed voor het effectief bergen van water. Het gestuurde alternatief scoort goed voor natuur en goed voor waterberging.

Extra waterberging door knijpconstructie

Het lijkt mogelijk om met een knijpconstructie veel extra waterberging te realiseren op een relatief eenvoudige manier. Aangeraden wordt om hier nader onderzoek naar te doen of het haalbaar en betaalbaar is. Daarbij moet goed gekeken worden naar de boerderijen en de huizen in het plangebied en of daar maatwerkoplossingen kunnen komen.

HOOFDSTUK 1 Inleiding

Dit hoofdstuk typeert eerst beknopt het project Dynamisch beekdal de Aa, waarna het motiveert waarom een Milieueffectrapport is opgesteld en wie daarbij welke rol vervult.

1.1 AANLEIDING

In Noord-Brabant stroomt de Aa als een blauw lint door het landschap. Tot het begin van de vorige eeuw was de Aa een meanderende (slingerende) beek die veelvuldig buiten haar oevers trad. Ook ter hoogte van Berlicum en Middelrode. Sinds de aanleg van de kades midden jaren dertig van de vorige eeuw, het afsnijden van de meanders en het instellen van de intensieve bemaling komen ongecontroleerde overstromingen bijna niet meer voor.

Toch is in recente jaren, zoals in 1993, 1995 en 1998, de situatie opnieuw kritiek geweest. In de gemeente 's-Hertogenbosch komen de beken Aa en Dommel samen en wordt het water afgevoerd naar de Maas. De stad ligt in feite in een waterdelta. Door hoge waterstanden in de Maas stagneert de waterafvoer. Bij 's-Hertogenbosch ontstaan er soms grote problemen. Zonder ingrepen is het risico op overstroming te groot.
Door herinrichting van het beekdal van de Aa tussen Heeswijk-Dinther en 's-Hertogenbosch ontstaat er ruimte voor waterberging. Even belangrijk is het vergroten van de natuurlijke dynamiek van het Aa-dal.
Het Waterschap Aa en Maas heeft samen met de gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze en de provincie Noord-Brabant de handen ineengeslagen voor uitvoering van het project 'Dynamisch Beekdal': de duurzame inrichting van het watersysteem tussen Heeswijk-Dinther en 's-Hertogenbosch. Ten behoeve van de realisatie is het noodzakelijk om een milieueffectrapportage (m.e.r.) uit te voeren

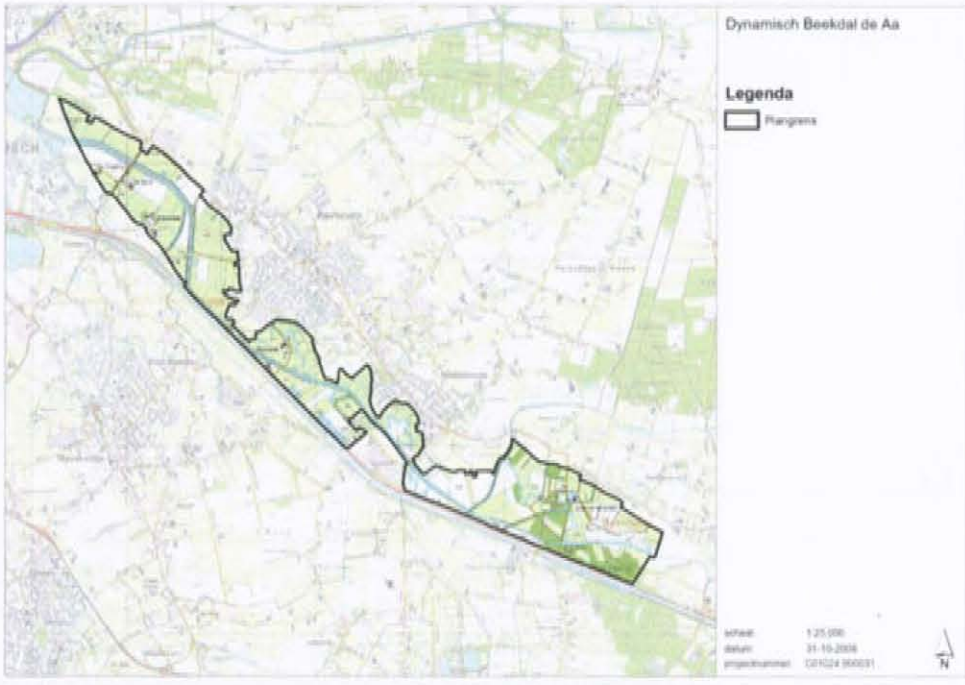
Met dit project wordt de natuurlijke dynamiek in het Aa-dal vergroot. De Aa krijgt binnen een bepaalde zone de ruimte om haar eigen weg te zoeken. Hiermee ontstaat extra ruimte voor waterberging, natuur- en recreatieontwikkeling. Bovendien wordt hiermee de kans op overlast in lager gelegen woongebieden voorkomen. Tevens kan een dynamisch beekdal gepaard gaan met het bereiken van natuurdoelen in het gebied, welke zijn verankerd in de provinciale natuurgebiedsplannen.

1.2 PLANGEBIED

Het plangebied van het dynamisch beekdal ligt ten zuidoosten van 's-Hertogenbosch. Het is circa 8 km lang en 440 ha groot. Het gebied wordt in het noordwesten begrensd door de om te leggen Zuid-Willemsvaart, aan de zuidkant door de N279. Aan de noordoost zijde ligt de grens langs de bebouwde kom van Berlicum, Middelrode en Heeswijk (zie onderstaande figuur).

Figuur 1.1

Begrenzing van het plangebied dynamisch beekdal de Aa.



1.3 MILIEUEFFECTRAPPORTAGE

Waarom een milieueffectrapportage?

Vanwege de omvang van de voorgenomen activiteiten is het wettelijk verplicht om, gekoppeld aan de besluitvorming over het bestemmingsplan, een milieueffectrapportage (m.e.r.) uit te voeren. De waterberging (en eventueel beekherstel) voor Dynamische beekdal betreft immers een functiewijziging over een oppervlakte van meer dan 250 ha. Het doel van een m.e.r.-procedure is om het milieubelang een volwaardige en vroegtijdige plaats in het plan- en besluitvormingsproces te geven.

De Startnotitie

Een startnotitie vormt de opmaat voor de inhoud van het milieueffectrapport (MER). De startnotitie gaat in op de volgende onderdelen:

1. De startnotitie biedt op hoofdlijnen informatie over de voorgenomen activiteiten. De lezer krijgt informatie over aanleiding en doel van het initiatief, de m.e.r.-procedure en de onderwerpen die in het MER onderzocht zullen worden.
2. Met behulp van de startnotitie worden de richtlijnen opgesteld voor de inhoud van het MER. Het bevoegd gezag heeft daarvoor advies gevraagd aan de Commissie voor de m.e.r. en de wettelijke adviseurs.
3. De startnotitie geeft voorts de reikwijdte en het detailniveau van het MER aan. De startnotitie beschrijft de oplossingsrichtingen die in het MER onderzocht worden, in de vorm van alternatieven of varianten binnen alternatieven.

De startnotitie m.e.r. is gepubliceerd in september 2008 en heeft ter visie gelegen van 18 september tot 30 oktober 2008. Daarop zijn negen reacties binnengekomen. In bijlage 2 staat de essentie van de reacties gerubriceerd weergegeven, met een verwijzing of dit aan de orde komt in het MER. Als dit het geval is, dan staat een verwijzing waar dit is terug te vinden. Indien dit niet het geval is, dan wordt in de bijlage een motivering gegeven.

Richtlijnen voor het MER

Op 1 december 2008 heeft de Commissie voor de m.e.r. een richtlijnenadvies gegeven voor het MER (zie www.commissiemer.nl projectnummer 2156). Op 17 februari 2009 heeft het coördinerend bevoegd gezag, de provincie Noord-Brabant, de richtlijnen vastgesteld. In bijlage 2 staat een overzicht van de onderdelen van de richtlijnen en waar in het MER invulling aan deze richtlijnen wordt gegeven.

Initiatiefnemer en bevoegd gezag

Het Waterschap Aa en Maas treedt op als initiatiefnemer. De gemeenteraden van de gemeenten Bernheze en Sint-Michielsgestel zijn in feite belast met de besluitvorming over het voornemen. Omdat het een gemeenteoverschrijdend belang betreft en de aanpak van het Dynamisch Beekdal ook gemeentegrens overschrijdend is, treedt de Provincie Noord-Brabant op als coördinerend bevoegd gezag betreffende de m.e.r.-procedure.

1.4 LEESWIJZER

Na de inleiding in dit hoofdstuk volgt in hoofdstuk 2 de Probleemstelling en de Doelstelling van het project Dynamisch beekdal van de Aa. Hoofdstuk 3 beschrijft het Beleidskader. In hoofdstuk 4 wordt de Huidige Situatie en Autonome Ontwikkeling beschreven. Hoofdstuk 5 en 6 beschrijven achtereenvolgens het Voornemen en de Alternatieven. In hoofdstuk 7 wordt de Effectbeoordeling van het Vrijstromend alternatief en het Gestuurd alternatief beschreven, en vervolgens een gevoeligheidsanalyse voor extra waterberging door een regelbaar sifon. Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief wordt beschreven in hoofdstuk 8. De vergelijking van de alternatieven staat in hoofdstuk 9. In hoofdstuk 10 worden de leemten in kennis beschreven en wordt een aanzet gedaan voor een evaluatieprogramma. Tot slot staan in hoofdstuk 11 de Conclusies en aanbevelingen voor het Waterschap en gemeenten.

HOOFDSTUK 2 Probleem- en doelstelling

Dit hoofdstuk presenteert de probleemstelling voor het project, zowel voor waterberging als voor de beekdalontwikkeling. In de doelstelling staat welke eisen dit stelt aan het project voor het Dynamisch beekdal. Het hoofdstuk eindigt met een beschrijving van het tot nu toe doorlopen proces.

2.1 PROBLEEMSTELLING

2.1.1 RUIMTE VOOR WATERBERGING

Huidige situatie rond 's-Hertogenbosch

In de stad 's-Hertogenbosch komen de beken Dommel en Aa samen. De stad ligt in feite in een waterdelta: de stad is ontstaan op een zandplaat in de moerassige monding tussen Dommel en Aa beken en de Maas. Namen als 't Zand en de Donken refereren daaraan.

Vanaf samenkomst van beide beken gaat het water via de Dieze en spuisluis Crèvecoeur naar de Maas. Tevens is er de mogelijkheid om het water van de Dommel en de Aa via het Drongelens kanaal op de Maas ter hoogte van Waalwijk af te voeren. Via de Stadsdommel kan het water van Aa naar Dommel stromen en vice versa. Bij hoogwater op de Maas is de afvoercapaciteit van Dieze en Drongelens kanaal beperkt. Hoge afvoeren van Dommel en Aa zijn dan niet te verwerken. Bij het samenvallen van een piek op de Maas en op de beide beken, kan dit grote wateroverlast in en nabij 's-Hertogenbosch opleveren.

Figuur 2.1
Watersysteem rond 's-Hertogenbosch.

Toekomstige situatie en noodzaak waterberging

Om twee redenen is extra waterberging nodig om in de toekomst het risico op wateroverlast in 's-Hertogenbosch en de omliggende dorpen (het beschermingsniveau van de dorpen is gelijk als die voor de stad) te verminderen:

1. In 1995 is gestart met de Maaswerken. Dit behelst het verhogen van kaden en het verdiepen van het stroombed van de Maas, ten gunste van een betere veiligheid tegen overstroming, grindwinning en betere condities voor scheepvaart. Onderzoek heeft uitgewezen dat er benedenstrooms van de Maas effecten op zullen treden, namelijk het meer samenvallen van de Maashoogwatergolf met de afvoerpiek van de Brabantse beken. Daarom zijn extra regionale watermaatregelen rond 's-Hertogenbosch nodig.
2. Als gevolg van klimatologische veranderingen zal naar verwachting het neerslagpatroon de komende decennia sterk veranderen. De verwachting is dat korte periodes met veel regenval worden afgewisseld door langere periodes van droogte. Het is daarom noodzakelijk om voldoende ruimte te hebben voor het bergen van water in tijden van veel regenval en in verband met de waterkwaliteit en natuur voldoende stromend profiel te hebben in perioden van droogte.

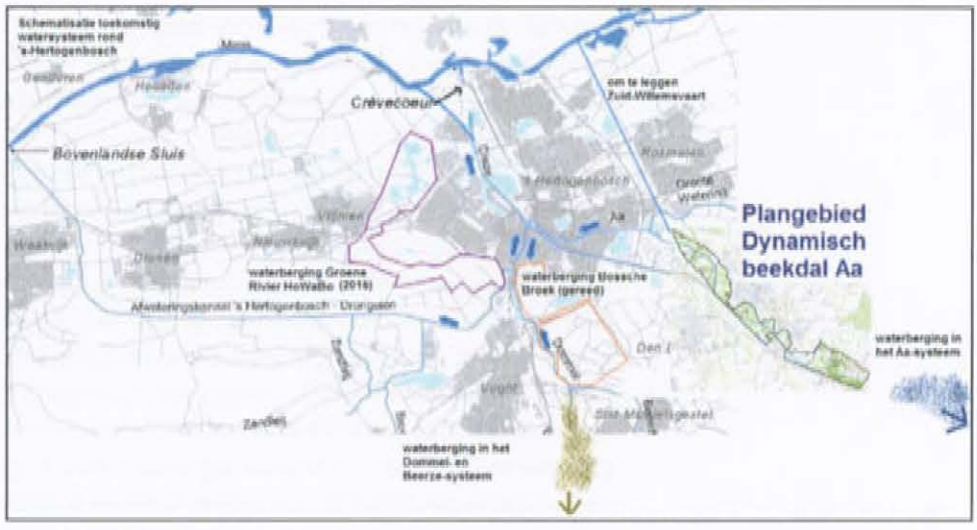
Bij 's-Hertogenbosch stagneert de waterafvoer door een hoge waterstand in de Maas. Tijdens extreme afvoeren op de Maas stijgt het niveau van het Maaswater tot een hoogte waarbij de afvoer van de Dieze stagneert. Door de stagnatie van de afvoer van de Dieze nemen de waterstanden in de stad van 's-Hertogenbosch toe. Het water dat via De Dommel en De Aa naar 's-Hertogenbosch wordt aangevoerd stroomt dan via de overlaat De Maij naar het Drongelens kanaal.

De grote hoeveelheden water die vanaf dit punt moeten worden verwerkt, zorgen soms voor grote problemen. Er zijn al maatregelen genomen (waterberging Bossche Broek) of in voorbereiding (HoWaBo = Hoogwateraanpak 's-Hertogenbosch, de voorkeur is water bergen in een deel van de Vughtse Gement in de zogenoemde Groene Rivier). Uitgangspunt is dat ook in het regionale systeem (waaronder de Aa zelf) de nodige berging gerealiseerd wordt. In het stroomgebied van de Aa zijn – naast Dynamisch beekdal – ook gebieden ten zuiden van Veghel, ten oosten en zuiden van Helmond en ten noordoosten van Deurne als zoekgebied voor waterberging aangewezen waarmee de kans op wateroverlast wordt verkleind. Zie hiervoor ook figuur 2.1. in de startnotitie.

In onderstaande figuur is geschematiseerd hoe het afwateringssysteem rond 's-Hertogenbosch is georganiseerd en – met HoWaBo – in de toekomst zal gaan functioneren.

Figuur 2.2

Schematisatie van het toekomstig watersysteem rondom 's-Hertogenbosch, met een indicatie van de waterbergingsgebieden.



Specifiek voor het ***Dynamisch Beekdal*** zal gestreefd moeten worden naar zoveel mogelijk berging. Om de kans op wateroverlast als gevolg van klimaatverandering en de waterdelta-situatie rond 's-Hertogenbosch te voorkomen is ruimte voor waterberging noodzakelijk. Daarom wordt bovenstrooms ten zuidoosten van 's-Hertogenbosch naar mogelijkheden gezocht om de 'afvoerpieken' af te vlakken. Door het Dynamische Beekdal in te zetten als locatie waar water wordt geborgen bij piekafvoeren, wordt de waterdruk vanuit de Aa op het watersysteem in en om 's-Hertogenbosch verminderd. Een belangrijk aandachtspunt daarbij is de timing van de hoogwatergolf van de Aa ten opzichte van de hoogwatergolf van de Maas. Dit leidt tot de wens om 'anticiperend' water af te kunnen voeren.

TRITS: ANTICIPEREND AFVOEREN-CONSERVEREN-BERGEN-AFVOEREN

Voor watersysteem bij 's-Hertogenbosch geldt specifiek dat er voorafgaand aan de systematiek van WB21 – die bestaat uit conserveren-bergen-afvoeren – anticiperend water afgevoerd zou moeten worden. Dit wordt onderstaand beknopt toegelicht.

Er is risico op een situatie dat er een hoge afvoer van De Aa en De Dommel plaatsvindt, terwijl gelijktijdig hoge waterstanden optreden op de Maas. Het afvoerverloop van De Dommel is vergelijkbaar met het afvoerverloop voor De Aa met een tijdsverschil van circa 24 uur. De Aa loopt daarbij voor op de Dommel. De piekafvoer van De Dommel is grofweg tweemaal zo groot als die van De Aa. Een hoogwatergolf duurt op De Aa circa drie dagen en op De Dommel circa vijf dagen.

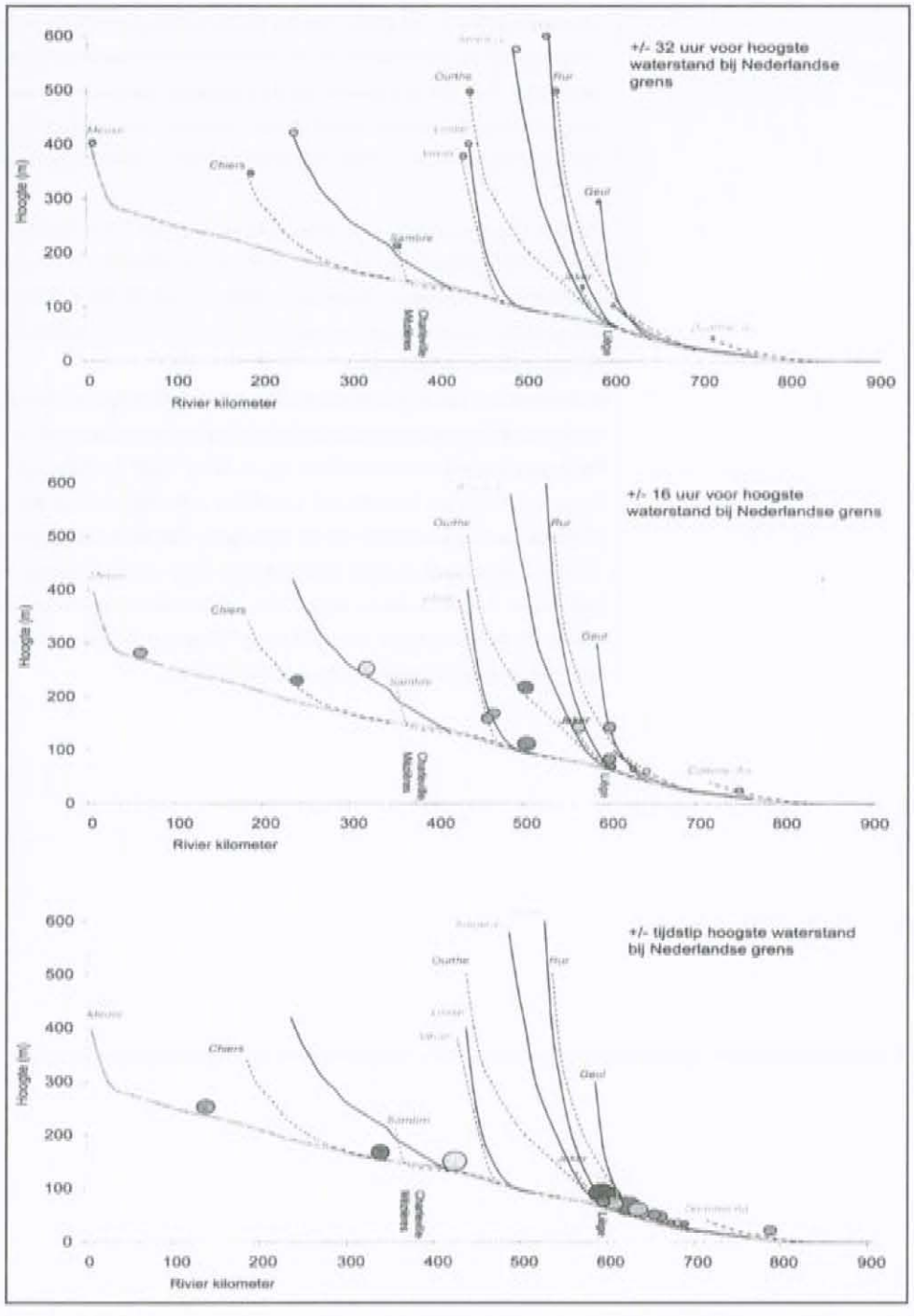
Tijdens extreme afvoeren op de Maas stijgt het niveau van het Maaswater tot een hoogte waarbij de afvoer van de Dieze stagneert. Door de stagnatie van de afvoer van de Dieze nemen de waterstanden in de stad van 's-Hertogenbosch toe. Het water dat via De Dommel en De Aa naar 's-Hertogenbosch wordt aangevoerd stroomt dan via de overlaat De Maij naar het Drongelens kanaal. De maximale capaciteit van het Drongelens kanaal tijdens hoogwater is circa 100 m^3/s. Al het meerdere water wat aangevoerd wordt kan niet worden afgevoerd en leidt tot een verdere toename van waterstanden en inundaties.

De piekafvoer van de Maas bij Borgharen arriveert twee tot vier dagen later bij 's-Hertogenbosch. De duur van een hoogwatergolf op de Maas (in relatie tot een stremming bij Crèvecoeur) is afhankelijk van hoe lang de Maas hoger is dan een niveau van circa 4,90 m+NAP. Dit ligt in de ordegrootte van twee à drie dagen, met een uitschieter van vijf dagen in 1995.

De maatregelen in het kader van De Maaswerken, gericht op de hoogwaterbescherming van Limburg, zijn zo ontworpen dat de maximale waterstanden benedenstrooms niet (nauwelijks) toenemen. Wel zijn er effecten op de looptijd en de duur van een afvoergolf. Door het eerder arriveren van de hoogwatergolf van de Maas bij Crèvecoeur wijzigen de afvoermogelijkheden van Dommel en Aa en nemen de waterstanden in het afwateringssysteem van Dommel en Aa toe.
In de huidige situatie zijn de hoogwatergolven van De Aa en De Dommel enkele dagen eerder bij 's-Hertogenbosch dan de afvoergolf van de Maas en kan een groot deel daarvan worden afgevoerd naar de Maas. Door de versnelling van de afvoergolf van de Maas neemt de kans op samenvallen van de hoogwatergolven toe waardoor het beschermingsniveau van 's-Hertogenbosch verslechtert.
In 2000 zijn de regionale bestuurders overeengekomen om deze benedenstroomse effecten van de Maaswerken te compenseren door extra bergingscapaciteit te realiseren in de beheersgebieden van waterschap Aa en Maas en/of de Dommel.
Kortom kan gesteld worden dat zowel het versnellen van de hoogwatergolven van Aa en Dommel, als het beperken van de vertraging van deze hoogwatergolven het meest gunstig is. Dit kan schematisch worden weergegeven door de Maas als een knikkerbaan weer te geven, waarbij de 'knikkers' Aa en Dommel er als laatste bijkomen (zie onderstaande figuur). Hoe eerder de knikkers Aa en Dommel in de 'Maas-knikker-baan' terecht komen, des te minder kans dat er al knikkers liggen van de andere zijbeken.

Figuur 2.3

Sterk vereenvoudigde weergave van het Maas-systeem als knikkerbaan (bron: H20 14-15 (2007): *Hoogwater op de Maas, kunnen we dat niet bovenstrooms oplossen?*).



2.1.2 NATUUROPGAVE

In diverse beleidsplannen (Interim Structuurvisie, het provinciale natuurgebiedsplan, reconstructieplannen en het waterbeheerplan) ligt een belangrijke natuuropgave voor het traject van de Aa. Zo wil de provincie een ecologische verbinding tot stand brengen tussen natte natuurgebieden in het beekdal van de Aa. In het Provinciaal Waterhuishoudingsplan (WHP2+) is dan ook de deelfunctie 'ecologische verbindingszone langs waterloop' opgenomen. Daarnaast hebben enkele meanders in het projectgebied de functie 'waternatuur'. In het nieuwe ontwerp-waterbeheerplan 2010-2015 van het waterschap (vastgesteld op 21 oktober 2008) is langs de Aa de functie 'beekherstel A' opgenomen voor dat deel van de Aa wat in het plangebied van het Dynamisch beekdal ligt.

Bij beekherstel krijgen vergraven beken weer meer ruimte om te kronkelen door het landschap, zodat natuurlijke processen gestimuleerd worden. Dit beekherstel wordt het verst doorgevoerd bij beken met aanduiding 'beekherstel A'.

De in paragraaf 2.1.1 genoemde wens om de piekafvoer terug te brengen en de basisafvoer te verhogen dient gebundeld te worden met de opgave van beekherstel en de ontwikkeling van een ecologische verbindingszone.

2.2 DOELSTELLINGEN

2.2.1 VEREISTE BERGINGSCAPACITEIT

In 2004 is de behoefte aan waterberging tot 2015 binnen het reconstructiegebied Maas en Meierij door het waterschap geraamd op 1.465 hectare. In het Reconstructieplan is deze raming gebruikt om verschillende zoeklocaties aan te wijzen: over het algemeen laag gelegen gebieden met weinig economisch kwetsbare functies. Het Dynamisch Beekdal is hier één van. In het Reconstructieplan is hiervoor een ruimte van 900 ha gereserveerd. Het waterschap zoekt in dit gebied naar mogelijkheden voor waterberging in combinatie met natuurontwikkeling.

In het Koepelplan (Eindontwerp inrichtingsplan Dynamisch Beekdal, waterschap Aa en Maas, 2006) zijn als belangrijke randvoorwaarden voor water opgenomen:

- piekreductie in het Aa-systeem.
- creëren van ruimte voor waterberging.
- ruimte voor natuurlijk meanderproces. In het Koepelplan is gekozen voor de verwijdering van de kades en de stuwen.
- zorgdragen voor een kleine beek die de basisafvoer (5% =30 dagen per jaar) aankan en een beekdal dat de maatgevende afvoer (100% = 1dag per jaar) aankan. Hiervoor zijn dieptes en stroomsnelheden van de beek aangegeven.

De effectiviteit van een bergingsgebied wordt in sterke mate bepaald door het tijdstip waarop het gebied wordt ingezet. Bij het te vroeg inzetten, is het gebied al (voor een deel) gevuld, als de maximale afvoerpiek komt. Het gebied draagt dan niet maximaal bij aan het verminderen van de piekafvoer.

Voor het MER wordt uitgegaan van de normering zoals vastgelegd in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW 2003). Belangrijke aspecten hierbij zijn het oplossen van de bestaande wateroverlast (vóór 2015) en rekening houden met de klimaatontwikkeling. Dit betekent het volgende:

1. Bescherming bestaande wateroverlast: Voor de bescherming van 's-Hertogenbosch tegen wateroverlast worden in het kader van de HoWaBo-studie maatregelen uitgewerkt. De vereiste bergingscapaciteit in deze studie is gebaseerd op de huidige norm, het mogelijk samenvallen van de afvoergolven van de Maas en de Aa en het niet kunnen realiseren van de regionale taakstelling. In 2015 is dit geraamd op 4,5 miljoen kuub water.
2. Van belang is de trits anticiperend afvoeren-vasthouden-bergen-afvoeren. Vanwege mogelijk samenvallen met de Maas-golf in het van belang voorafgaand zoveel mogelijk anticiperend af te voeren en vervolgens te kiezen voor vasthouden-bergen-afvoeren(zie paragraaf 2.1.1).

3. Klimaatontwikkeling: Het Dynamisch Beekdal heeft een klein 'eigen stroomgebied' en is vooral een doorvoersysteem. De bijdrage aan de afvoer door klimaatontwikkeling is daarom op het traject Dynamisch Beekdal heel beperkt.

Het beleid van het waterschap is erop gericht, dat veranderingen in het stroomgebied niet mogen leiden tot een verslechtering van de veiligheidssituatie rondom 's-Hertogenbosch (conform het principe van "niet-afwentelen"). Het waterschap is voor de realisatie van de regionale taakstelling afhankelijk van de medewerking van andere partijen (gemeentes, grondeigenaren, natuurbeheer).

Op basis van de hiervoor genoemde argumenten,gaat het om zoveel mogelijk berging en minimale vertraging van de afvoergolf op de Aa.

2.2.2 NATUUROPGAVE

Er zijn verschillende natuurgerelateerde projecten en (beleids-)plannen die een relatie hebben met het Dynamisch beekdal. Samen geven ze een duidelijk beeld van de natuuropgave voor dit traject van de Aa. De natuuropgave is onder te verdelen in drie doelstellingen:

Realisatie van ecologische verbindingszone (EVZ)
In het provinciaal Waterhuishoudingsplan (WHP2+), het waterbeheerplan van het waterschap en het reconstructieplan is als doelstelling geformuleerd om de Aa te laten functioneren als ecologische verbindingszone tussen de natte natuurgebieden in het beekdal. Met de inrichting van het Dynamisch beekdal wordt de EVZ voor dit deel van het beekdal nader ingevuld.

Beekherstel
In het reconstructieplan, het nieuwe Waterbeheerplan en de Kaderrichtlijn Water doelstellingen wordt ingezet op beekherstel van de Aa. Dit betekent dat het natuurlijke watersysteem van de Aa waar mogelijk wordt hersteld.

Kaderrichtlijn Water
De inrichting van het Dynamisch beekdal gaat ook gepaard met het realiseren een aantal hydromorfologische doelen. Op grond van de Kaderrichtlijn Water wordt immers ingezet op een goed ecologisch potentieel van het beekdal.

Interimstructuurvisie ruimtelijke ordening Noord-Brabant (2008)
In de Interimstructuurvisie van de provincie Noord-Brabant ligt een ecologische verbindingszone (EVZ) langs grote delen van de Aa. Met deze EVZ wil de provincie een ecologische verbinding tot stand brengen tussen natte natuurgebieden in het beekdal van de Aa. De ligging van de EVZ is op de plankaart indicatief weergegeven. Met de inrichting van het Dynamisch Beekdal wordt de EVZ voor dit deel van het beekdal nader ingevuld.

Integrale structuurvisie A2/kanaalzone (gemeente 's-Hertogenbosch en Sint-Michielsgestel, 2001)
De gemeente 's-Hertogenbosch heeft in samenwerking met de gemeente Sint-Michielsgestel een integrale structuurvisie opgesteld voor de A2/kanaalzone. Het Dynamisch beekdal is hierin opgenomen. In de structuurvisie wordt een beeld geschetst voor de ontwikkelingen en ambities voor het Aa-Broek. Het Beekdal van de Aa wordt hierbij ingezet voor de realisatie van een natuurlijke waterloop en retentie. Het gewenste beeld is een meanderende laaglandbeek met een breedte van circa 100 m, begrensd met lage kades die het jaarlijkse water binnen bepaalde grenzen houden.

Het beeld is een beek die zijn weg zoekt tussen meer en minder vaak overstromende gronden met broekbosjes, riet en afgesloten beekarmen. Erosie- en sedimentatieprocessen zullen de zone verder verrijken.

Waterprogramma voor Aa en Goorloop ten noorden van Helmond (Waterschap Aa en Maas e.a. 2008)

Naar aanleiding van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) worden de komende jaren de watersystemen op orde gebracht, zodanig dat waterkwaliteit en waterkwantiteit voldoen aan de nieuwe eisen. De regionale overheden en Rijkswaterstaat werken samen om per deelstroomgebied een waterprogramma op te stellen. Dit waterprogramma is in een gebiedsproces voorbereid, op basis van de genoemde kaders en met medeneming van regionale doelen en de specifieke gebiedssituatie. De gebiedsgerichte samenwerking beoogt een integraal waterprogramma op te stellen met een zo efficiënt mogelijke inzet van middelen. Dit integrale programma vormt het uitgangspunt voor de formele planvormen van de samenwerkende overheden en voor het Stroomgebiedbeheerplan voor de Maas, maar heeft geen formele status.

Voor het hier in beschouwing genomen Aa-traject zijn de volgende doelen geformuleerd.

- Gelet op de KRW wordt gestreefd naar een Goed Ecologisch Potentieel (GEP); de afstand tot dit einddoel is relatief klein en naar verwachting voor ecologie in 2015 te realiseren;
- De doelgaten voor de waterkwaliteit hebben vooral betrekking op het gehalte aan stikstof en fosfaat. Deze doelen zullen nog niet volledig gehaald zijn. Ten aanzien van de gehalten van metalen in het oppervlaktewater is geen doelgat geconstateerd.
- De regionale wateropgave in het deelstroomgebied van de Beneden Aa is groot.

De natuuropgave laat zich al met al kenmerken als volgt: een ecologische verbinding tussen natte natuurgebieden, in de vorm van een meanderende laaglandbeek met lage kaden, waarlangs vissen kunnen migreren en de waterkwaliteit voldoet aan GEP van de KRW.

HOOFDSTUK 3 Beleidskader

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van het relevante beleidskader voor het project dynamisch beekdal de Aa. Onderscheiden zijn ruimtelijk beleid, waterbeleid, natuurbeleid en overig beleid.

3.1 HET RUIMTELIJK BELEID OP HOOFDLIJNEN

3.1.1 NOTA RUIMTE

De Nota Ruimte (Ministerie van VROM, 2006) bevat de visie van het kabinet op de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland en de belangrijkste bijbehorende doelstellingen voor de komende decennia.

De Nota Ruimte stelt ruimte voor ontwikkeling centraal en gaat uit van het motto 'decentraal wat kan, centraal wat moet'. De nota ondersteunt gebiedsgerichte, integrale ontwikkeling waarin alle betrokkenen anticiperen. Het accent verschuift van toelatingsplanologie naar ontwikkelingsplanologie. De voornaamste ruimtelijke beleidsopgaven die het kabinet ziet voor de kortere en langere termijn zijn:

- versterking van de internationale concurrentiepositie van Nederland;
- bevordering van krachtige steden en een vitaal platteland;
- borging en ontwikkeling van belangrijke (inter)nationale ruimtelijke waarden;
- borging van de veiligheid.

De inrichting van het Dynamisch beekdal past binnen de doelstellingen van de Nota Ruimte. Het doel is het verbeteren van de natuurlijke biodiversiteit door verbetering van de waterhuishouding, het tegengaan van versnippering en het zorgen voor een veilige leefomgeving. Er is nadrukkelijk aandacht voor landbouw en landschap.

3.1.2 INTERIM STRUCTUURVISIE EN PARAPLUNOTA

Sinds 1 juli 2008 werkt de provincie met de nieuwe Wet ruimtelijke ordening. Hiervoor heeft ze het bestaande ruimtelijk beleid omgezet in een Interimstructuurvisie (ISV) en een bijbehorende Paraplunota. In de Paraplunota staat de uitwerking van het provinciaal ruimtelijk beleid uit de ISV. Deze paraplunota vormt de basis voor het dagelijks handelen van Gedeputeerde Staten en dus voor de inzet van de instrumenten uit de nieuwe Wet ruimtelijke ordening (nWro).

In de Interimstructuurvisie is uitgegaan van de lagenbenadering. De lagenbenadering is een werkwijze om ruimtelijke keuzen te onderbouwen. Er worden drie lagen onderscheiden die in hun onderlinge samenhang moeten worden bekeken. De eerste laag wordt gevormd door de bodemtypologie, de geomorfologie, het watersysteem en de hiermee samenhangende landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

De tweede laag wordt gevormd door de infrastructuur. In de derde laag, de occupatielaag, zijn de gebruiksfuncties opgenomen: wonen, werken, landbouw en recreatie. De eigenschappen van de onderste laag vormen een belangrijk uitgangspunt voor duurzame ruimtelijke ontwikkeling, te weten de samenhang in het aanwezige watersysteem en de verscheidenheid in bodemtypen en geomorfologie. Deze kenmerken zijn sturend voor de allocatie en integratie van de verschillende functies.

Een deel van het plangebied van het Dynamisch beekdal ligt binnen de stedelijke regio Waalboss, het overige deel valt binnen de landelijke regio's Boxtel en omgeving en Maashorst. Voor deze regio's zijn uitwerkingsplannen gemaakt waarin staat aangegeven waar ruimte is voor nieuwe woon- en werklocaties. Deze plannen vormen nu integraal onderdeel van de Interimstructuurvisie. Binnen beide regio's is het Aa-dal aangeduid als beekdalsysteem. De Aa staat daarmee op kaart als structuurdragers van de landschapsstructuur.

Het dynamisch beekdal van de Aa zorgt voor behoud en ontwikkeling van de natuur- en landschappelijke waarden zoals opgenomen in de Interimstructuurvisie. De inrichting van het beekdal sluit aan bij de aanduiding beekdalsysteem en versterkt de Aa als structuurdrager in het landschap.

3.1.3 RECONSTRUCTIEPLAN MAAS EN MEIERIJ (2005)

Na de varkenspestcrisis van 1997 is de overtuiging gegroeid dat het platteland van onder meer Brabant, een grondige kwaliteitsverbetering nodig heeft. De reconstructiewet moet daarvoor zorgen. Toch is het zeker niet zo dat alleen een oplossing wordt gezocht voor de situatie in de intensieve veehouderij. In de loop van de tijd is het inzicht gegroeid dat de problemen gezamenlijk en integraal moeten worden aangepakt. Met integraal wordt bedoeld dat de maatregelen ook gericht zijn op het bereiken van andere doelen dan landbouw, zoals recreatie.

Op vrijdag 22 april 2005 hebben Provinciale Staten van Noord-Brabant de zeven reconstructieplannen en twee gebiedsplannen vastgesteld. Het plangebied voor het dynamisch beekdal ligt in het reconstructiegebied Maas en Meierij. Het reconstructiegebied Maas & Meierij omvat de gemeenten 's-Hertogenbosch, Maasdonk, Lith, Oss, Bernheze, Sint Michielsgestel en Schijndel. Via het Reconstructieplan voor de Maas & Meierij wil de reconstructiecommissie de hoofdfuncties van het gebied landbouw, wonen en recreatie in balans brengen. Dit plan geeft aan welke doelen er nagestreefd worden voor het landelijk gebied, welke maatregelen er daarvoor genomen moeten worden en hoe de reconstructie uitgevoerd moet worden.

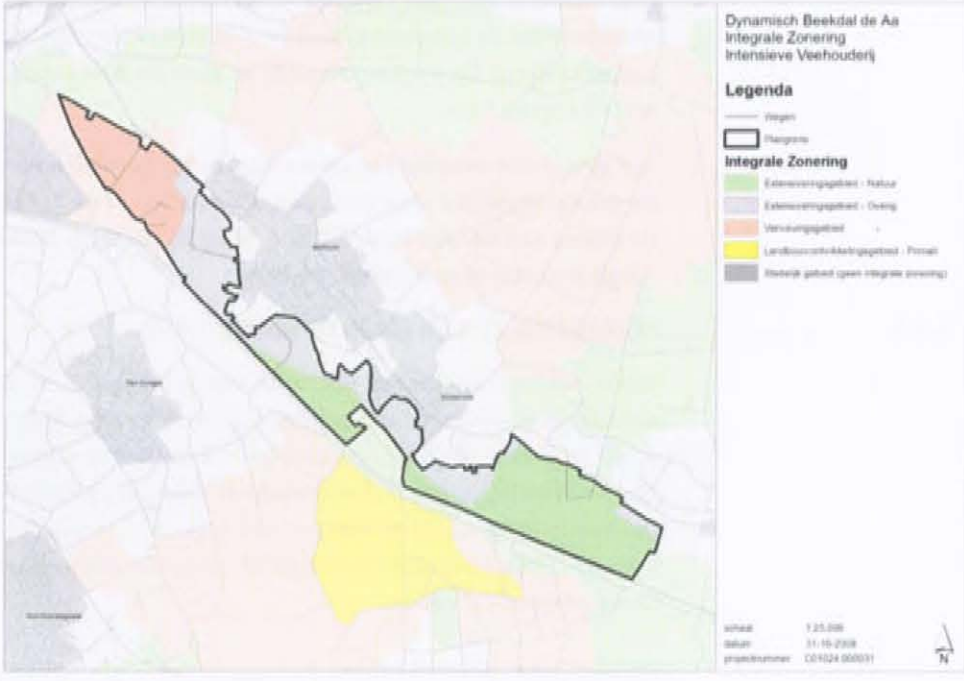
In het Reconstructieplan Maas en Meierij worden 22 gebiedseenheden onderscheiden. Het dal van de Aa is onderdeel van het gebied nr. 13 Beekdal Leigraaf Aa. Aan de hand van de integrale hydrologische streefbeelden (IHS) is in dit plan het aspect water uitgewerkt. Op basis hiervan worden streefbeelden opgesteld die in 2018 gerealiseerd zijn. Aan de Aa is de functie te herstellen beek toegekend.

Het hele reconstructiegebied wordt ingedeeld in drie zones: gebieden met perspectief voor primaire intensieve veehouderij (landbouwontwikkelingsgebieden), gebieden met perspectief voor hetzij natuur, hetzij stedelijke functies (extensiveringsgebieden) en gebieden waar natuur, landschap, cultuurhistorie, wonen en werken met elkaar zijn verweven (verwevingsgebieden). Een groot deel van het plangebied van het Dynamisch beekdal behoort tot de extensiveringsgebieden. Er zijn binnen het plangebied geen landbouwontwikkelingsgebieden gelegen.

Het dynamisch beekdal geeft invulling aan de reconstructiedoelen; realisatie van waterberging in combinatie met natuurontwikkeling.

Figuur 3.1

Uitsnede uit Reconstructieplan Maas en Meierij.



3.1.4 STREEKPLAN

Het Streekplan hanteert vijf leidende principes om het ruimtelijk beleid van de provincie Noord-Brabant voor de komende tien jaar uiteen te zetten en het hoofddoel 'zorgvuldiger ruimtegebruik' te realiseren:

- meer aandacht voor de onderste lagen;
- zuinig ruimtegebruik;
- concentratie van verstedelijking;
- zonering van het buitengebied;
- grensoverschrijdend denken en handelen.

Bij de beoordeling, initiëring en ondersteuning van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in Noord-Brabant wordt de zogeheten lagenbenadering gehanteerd. De lagenbenadering gaat uit van drie lagen. De onderste laag wordt gevormd door de bodemtypologie, de geomorfologie en het watersysteem en de hiermee samenhangende natuurlijke, landschappelijke en cultuurhistorische (landschaps)waarden. Het grote belang van de onderste laag vindt zijn oorzaak in de lange reproductietijd en daarmee de onvervangbaarheid van deze waarden en systemen.

De tweede laag wordt gevormd door de infrastructuur. Deze laag, met belangrijke weg-, spoor- en waterverbindingen, moet – evenals de onderste laag – meer sturend worden voor ruimtelijke ontwikkelingen dan nu het geval is. Om de onderste laag te sparen en verdere versnippering van natuur en landschap te voorkomen, vindt de provincie uitbreiding van de infrastructuur met nieuwe, ingrijpende doorsnijdingen van het Brabantse land ongewenst. Om tegemoet te komen aan de mobiliteitsbehoefte is het van belang wonen en werken zo goed mogelijk te verknopen aan de infrastructuur.

De derde en bovenste laag bestaat uit het ruimtegebruik voor wonen, werken, landbouw en recreatie. Dit wordt ook wel de occupatie genoemd. Deze vorm van ruimtegebruik moet meer dan voorheen worden afgestemd op de onderste twee lagen (Streekplan, maart 2002).

Bij de inrichting van het Beekdal van de Aa wordt de lagenbenadering gehanteerd in de zin dat de oorspronkelijke beekdalstructuur en beekloop in principe leidend zijn in het ontwerp.

3.1.5 WATERTOETS

Waterschap Aa en Maas is naast de projectleiding ook in een adviesrol nauw bij het project betrokken. Via de wettelijk voorgeschreven watertoets (artikel 10 Besluit Ruimtelijke Ordening) heeft de waterbeheerder de rol van adviseur. Vanuit deze rol adviseren waterschap en de provincie (grondwaterbeheerder) over de inhoud van het plan (bestemmingsplan en MER). Het waterschap coördineert de advisering (werkafspraken watertoets in Brabant). Het waterschap adviseert tevens over de planologische uitwerking. Bij de advisering worden de volgende uitgangspunten in acht genomen:

- Wateroverlast-vrij bestemmen.
- Hydrologisch neutraal ontwikkelen.
- Voorkomen van vervuiling.
- Gescheiden houden van schoon en vuil water.
- Doorlopen van de afwegingsstappen: "hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer".
- Meervoudig ruimtegebruik.
- Water als kans.
- Waterschapsbelangen.

3.1.6 INTEGRALE STRUCTUURVISIE A2/KANAALZONE (2001)

De gemeente 's-Hertogenbosch en de gemeente Sint-Michielsgestel hebben samen een integrale structuurvisie voor de A2/kanaalzone opgesteld. Het Dynamisch beekdal van de Aa maakt onderdeel uit van deze structuurvisie en wordt aangeduid met Aa-broek. In de structuurvisie wordt een beeld geschetst van de ontwikkelingen en ambities voor het Aa-Broek.

Het Beekdal van de Aa wordt hierbij ingezet voor de realisatie van een natuurlijke waterloop en retentie. Het dynamisch beekdal geeft hier 'handen en voeten' aan.

3.1.7 OMLEIDING ZUID WILLEMSVAART (2008)

Op 3 juli 2008 is het tracébesluit (TB) voor de omlegging van de Zuid-Willemsvaart traject Maas – Den Dungen getekend en goedgekeurd door de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat. Ten grondslag aan dit besluit ligt het document tracébesluit Zuid Willemsvaart van mei 2008 (Rijkswaterstaat Noord-Brabant, mei 2008: *Tracébesluit Zuid-Willemsvaart Maas – Den Dungen*).

Dit kanaal loopt nu nog dwars door 's-Hertogenbosch. Omdat binnenstedelijk te weinig ruimte is voor de verbreding van het kanaal is voor een oostelijke omleiding gekozen. Het nieuwe stuk kanaal bevat twee nieuwe sluizen: bij Berlicum en bij Empel. De daadwerkelijke aanleg van het nieuwe stuk kanaal is gepland in de periode 2010 t/m 2014.

Op 7 november 2007 is het convenant Omlegging Zuid-Willemsvaart ondertekend. Hierin zijn de bestuurlijke afspraken tussen de verschillende overheden vastgelegd. Zo is duidelijk wie voor welk deel van de werkzaamheden verantwoordelijk is.
Het nieuwe tracé ligt deels in het beekdal van de Aa. In de toekomstige situatie stroomt de Aa met een sifon onder de Zuid-Willemsvaart door. Net voor de sifon splitst de Aa zich in de Rosmalense Aa en de Stads Aa. Het streefpeil van de Sifon Aa komt op 3,00 m+NAP te liggen. Dit peil is nodig om de Rosmalense Aa van water te voorzien. Bij de splitsing komt een kunstwerk dat voor een goede waterverdeling zorgt. De plaats waar deze sifon komt te liggen staat vast. De maximale capaciteit is vastgesteld op 74 m3/s. De Wambergsebeek en de Groote Wetering worden op een tweede sifon aangesloten (capaciteit 15 m3/s), deze sifon ligt ten noorden van de sifon van de Aa.
Als gevolg van de Rosmalense Aa treedt vernatting op in het beekdal van de Aa. Hierdoor zullen gronden verworven moeten worden.

De omgelegde Zuid-Willemsvaart vormt de westgrens van het plangebied voor het dynamisch beekdal. De passage door middel van een sifon veroorzaakt geen opstuwing in het dynamisch beekdal bovenstrooms tot T=100. Bij het dynamisch beekdal moet rekening worden gehouden met een functioneerbare Rosmalense Aa.

Figuur 3.2

Toekomstige situatie sifons na omlegging Zuid-Willemsvaart

3.2 WETGEVING EN BELEID TAV BODEM EN WATER OP HOOFDLIJNEN

3.2.1 WATERWET

De waterwet voegt 8 bestaande waterwetten samen:

- Wet op de waterhuishouding.
- Wet verontreiniging oppervlaktewateren.
- Wet verontreiniging zeewater.
- Grondwaterwet.
- Wet droogmakerijen en indijkingen.
- Wet op de waterkering.
- Wet beheer rijkswaterstaatswerken (de 'natte' delen daarvan).
- Waterstaatswet 1900 (het 'natte' gedeelte ervan).

Daarnaast wordt vanuit de Wet bodembescherming de regeling voor waterbodems ondergebracht bij de Waterwet.
De waterwet stelt dat een waterbergingsgebied pas daadwerkelijk ingezet kan worden, wanneer het waterbergingsgebied is opgenomen in de legger van het waterschap.
De Waterwet zal naar verwachting in het najaar van 2009 in werking treden.

Planologisch gezien heeft de Waterwet geen consequenties voor het project Dynamisch Beekdal van de Aa.

3.2.2 KADERRICHTLIJN WATER (2007)

Het doel van de Kaderrichtlijn Water (KRW) is de bescherming en verbetering van de kwaliteit en een duurzaam gebruik van het oppervlakte- en grondwater in alle Europese lidstaten. In 2015 moeten de lidstaten de doelen voor de waterkwaliteit hebben bereikt. Deze 'goede toestand' heeft zowel betrekking op een goede chemische als ecologische toestand. In 2009 moeten de stroomgebiedsbeheersplannen vastgesteld zijn; in deze plannen zijn de maatregelen opgenomen om de goede toestand te bereiken.

De Kaderrichtlijn Water vraagt om voor alle wateren, bij voorkeur in 2015 (met mogelijkheden tot onderbouwd uitstel tot 2027) het ecologisch doel te bereiken. Dit geldt dus ook voor de Aa. Deze watergang is getypeerd als stromend water: een langzaam stromend riviertje op zand (R6). Op 24 november 2006 is met goedkeuring van het Koepelplan bestuurlijk besloten dat vooralsnog het vastgestelde beleid sterk leidend moet zijn voor het bereiken van deze goed ecologisch potentieel. Voor de inrichting van de beek zijn daarom de randvoorwaarden en uitgangspunten van het rapport "streefbeelden voor beken en kreken in Noord-Brabant" leidend.

De (voorlopige) doelen voor de Europese Kaderrichtlijn Water zijn gebaseerd op de resultaten van het gebiedsproces. De resultaten hiervan staan in het 'waterprogramma Aa of Goorloop ten noorden van Helmond'. Een samenvatting is opgenomen in het ontwerp Provinciaal Waterplan Noord-Brabant 2010-2015 en het Ontwerp Stroomgebiedbeheerplan voor het Maasstroomgebied. Deze plannen zijn nog ontwerpen, de doelen liggen nog niet vast. Het projectgebied maakt deel uit van het waterlichaam NL38_1D, Aa van Gemert tot 's-Hertogenbosch. Het stroomgebied van het waterlichaam is groter dan het projectgebied. Het 'dynamisch beekdal' is het benedenstroomse deel van het waterlichaam.

In het waterprogramma is voor het traject Aa van Gemert tot 's-Hertogenbosch een gedetailleerde ecologische doelstelling opgenomen. Uit een analyse blijkt dat er nog een doelgat is voor macrofauna (ongewervelde waterdieren), macrofyten, vis, stikstof en fosfaat.

Een belangrijke factor voor het niet halen van de ecologische doelen is de inrichting van het watersysteem. Waterschap Aa en Maas heeft in haar ontwerp Waterbeheerplan 2010-2015 de ambities voor inrichting van watergangen weergegeven. Het projectgebied kent de hoogste ambitie, beekherstel A. Het belangrijkste maatregelpakket om deze ambitie te realiseren wordt gevormd door het plan dynamisch beekdal.

De verwachting is dat met deze maatregelen, gecombineerd met bovenstroomse en benedenstroomse ingrepen, de ecologische doelen grotendeels gehaald worden in 2015. Om doelstellingen te halen zijn ook ingrepen buiten het projectgebied nodig, zo dient de vismigratiebarrière bij stuw Crevecoeur (benedenstrooms van 's-Hertogenbosch) nog opgeheven te worden. Hier zijn plannen voor in ontwikkeling. Het gehalte totaal-fosfaat en in mindere mate nitraat zal nog een beperkende factor blijven. Een belangrijke oorzaak is de langdurige uitspoeling van grondwater. Deze twee factoren zijn slechts in beperkte mate via het project dynamisch beekdal te beïnvloeden.

Met het dynamisch beekdal wordt invulling gegeven aan de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water.

3.2.3 WATERBEHEER 21E EEUW (2000)

Begin deze eeuw heeft in heel Nederland een omslag in het denken over het waterbeheer plaatsgevonden. Het beheer tot dan toe was vooral gericht op verruiming van de afvoercapaciteit. Nu ligt de nadruk op het creëren van meer ruimte voor waterberging, vooral in de midden- en benedenloop van de verschillende watergangen. Hierbij spelen twee zaken een belangrijke rol. In dit nieuwe denken over het waterbeheer staat duurzaamheid voorop. Daarmee wordt bedoeld dat er zo min mogelijk inspanningen van buitenaf nodig zijn om het watersysteem in stand te houden en daarmee overlast te voorkomen. Daarnaast wordt bij de inrichting waar mogelijk voorgesorteerd op het beleid betreffende de verbetering van de waterkwaliteit (KRW) en de ontwikkeling van natuurwaarde (EHS, beekherstel).

De inrichting van het beekdal van de Aa leidt tot meer ruimte voor waterberging, hetgeen past binnen de het nieuwe denken over waterbeheer.

3.2.4 VIERDE NOTA WATERHUISHOUDING EN WATERVISIE

De planperiode voor de 4e Nota Waterhuishouding (Ministerie van V&W, 1998) liep tot 2006. Pas in 2009 komt het kabinet met een opvolger: het eerste Nationale Waterplan. Dit wordt een integrerend waterplan voor toekomstig waterbeleid. Met de Watervisie (Ministerie van V&W, 2007) is het proces gestart richting het Nationale Waterplan. In deze Watervisie zijn de belangrijkste beleidspunten voor de komende jaren benoemd. Omdat de 4e Nota Waterhuishouding nog tot 2009 het formele kader is voor het waterbeheer zijn relevante onderdelen uit deze nota in dit hoofdstuk opgenomen. Vervolgens zijn relevante speerpunten vanuit de Watervisie opgenomen.

4e Nota Waterhuishouding

De hoofddoelstelling van het beleid is het 'hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het in stand houden en versterken van gezonde, veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd'. Een gebiedsgerichte aanpak staat hierbij centraal. Een van de thema's uit de nota betreft verdroging: het kabinet streeft er naar om in 2010 het areaal verdroogd natuurgebied te hebben verminderd met 40% ten opzichte van het referentiejaar 1985.

De belangrijkste doelen die bij het dynamisch beekdal van de Aa worden nagestreefd zijn waterberging en beekherstel. Dit voldoet daarmee aan de doelstellingen van de 4e Nota Waterhuishouding.

Watervisie (2007)

Met de Watervisie geeft het kabinet een nieuwe impuls aan het waterbeleid. Op basis van duurzaamheid zijn vijf speerpunten benoemd, gericht op klimaatbestendigheid, een sterke economie, duurzaam leven met water, waterkennis wereldwijd inzetten en het betrekken van meer mensen bij water.

De watervisie benoemt geen concrete maatregelen of acties die betrekking hebben op het dynamisch beekdal van de Aa.

3.2.5 BESLUIT BODEMKWALITEIT

Het Besluit bodemkwaliteit heeft onder meer betrekking op de aanleg van wegen, dijken, kades en terpen. Het besluit stelt regels om de bodem duurzaam te beheren; de kwaliteit van de bodem mag niet achteruit gaan en ook volgende generaties dienen de bodem voor bijvoorbeeld landbouw, natuur en wonen te kunnen gebruiken. Het besluit bevat hiervoor onder meer heldere milieu-eisen. Ook zijn er in het Besluit bodemkwaliteit normen opgenomen voor de (waterbodem)kwaliteit. De klasse-indeling 0-5 is in het nieuwe Besluit Bodemkwaliteit komen te vervallen. Het voormalige Bouwstoffenbesluit is vervat in het Besluit Bodemkwaliteit. Hierdoor zorgt het besluit voor bescherming van de bodem en het oppervlaktewater tegen verontreinigingen uit bouwstoffen. Voorts krijgen gemeenten, waterschappen en provincies meer verantwoordelijkheden en bevoegdheden dan voorheen. Het Besluit bodemkwaliteit is op 1 januari 2008 deels in werking getreden.

De inrichting van het dynamisch beekdal van de Aa wordt conform het nieuwe Besluit Bodemkwaliteit uitgevoerd.

3.2.6 PROVINCIAAL WATERHUISHOUDINGSPLAN (2002)

Het huidige provinciale Waterhuishoudingsplan dateert uit 1998, met een aanvulling uit 2002. Een volgend provinciaal waterhuishoudingsplan ligt begin 2009 ter inzage en zal eind 2009 worden vastgesteld. Vooralsnog staan daarom de kernthema's uit het Waterhuishoudingsplan 2 en de herziening WHP2+ centraal:

- Realiseren van een duurzame watervoorziening.
- Verbetering van waterhuishoudkundige voorwaarden.
- Verbeteren van de waterkwaliteit.
- Inrichten van waterlopen in het buitengebied.
- Omgaan met water in bebouwd gebied.

In het waterhuishoudingsplan is de functie natte ecologische verbindingszone (EVZ) langs grote delen van de Aa, waaronder de volledige benedenloop. Aan de oude meanders in het beekdal binnen het plangebied van de Aa is de deelfunctie "waternatuur" toegekend.

Aan kasteel Heeswijk is ook de functie waternatuur toegekend, in de vorm van een natte natuur parel (NNP).

Wat betreft de functie 'waternatuur' wordt uitgegaan van gezonde en goed functionerende ecosystemen met karakteristieke, bij het watertype passende levensgemeenschappen.
De inrichting moet zijn afgestemd op het behoud van actuele ecologische waarden en het scheppen van randvoorwaarden voor natuurontwikkeling.

De inrichting van de oude meanders en kasteel Heeswijk met de functie waternatuur wordt bepaald door de actuele betekenis voor natuurbehoud te vergelijken met de beoogde ecologische doelen en de daaraan gekoppelde randvoorwaarden. Voor de oude meanders gaat het vooral om randvoorwaarden als:

- de diversiteit in de samenstelling van het beddingmateriaal, de dimensies daarin en de vorm. Natuurlijk hangt deze diversiteit samen met het aanwezige bodemsubstraat;
- de water- en waterbodemkwaliteit die van een dusdanige kwaliteit moet zijn dat de beoogde organismen zich er kunnen vestigen.

Het nieuwe Ontwerp Provincaal Waterplan (2010-2015) borduurt grotendeels voort op de lijn die het WHP2+ volgt. Wel wordt een nieuwe functietoekenning geïntroduceerd: de functie 'verweven'. De benedenloop van de Aa heeft deze functie. Het doel van de functie is het in harmonie ontwikkelen van mensgerichte en natuurgerichte doelen voor waterlopen. Doelstelling is om, bij voorkeur in 2018 maar uiterlijk in 2027 de watergang in te richten zodat het Goed Ecologisch Potentieel bereikt kan worden. Ook vismigratie is een doelstelling. Dit is door waterschap Aa en Maas in de Nota Visstand- en Visserijbeheer; Deel B Uitvoeringsprogramma, Vismigratieplan en overzicht van maatregelen 2008.
Bij het realiseren van deze doelen dient rekening gehouden te worden met andere belangen zoals cultuurhistorie.

De oude meanders worden aangetakt en blijven behouden bij de inrichting van het beekdal, bovendien wordt bijgedragen aan de functie evz. Er wordt aan zowel natuurdoelen als mensgerichte doelen gewerkt. Hiermee past de inrichting van het dynamisch beekdal in het provinciale beleid zoals vastgelegd in het Waterhuishoudingsplan 2+ en het ontwerp PWP 2010-2015.

3.2.7 STRATEGIENOTA EN (ONTWERP-)WATERBEHEERPLAN

De Strategienota is een interne nota ter overbrugging van de huidige waterbeheerplannen naar het nieuwe waterbeheerplan dat eind 2009 gereed dient te zijn. Met de nota is het beleid van de voormalige waterschappen geïntegreerd en beschikt het waterschap over een goed denkkader en groeidocument om te komen tot een nieuw waterbeheersplan. De nota geeft inzicht in het inhoudelijk programma waarmee het waterschap van 2006 tot en met 2009 een bijdrage zal leveren aan het realiseren van de doelen. Formele besluitvorming over het inhoudelijk programma zal plaatsvinden via de jaarlijkse begrotingscyclus van voorjaarsnota, beleidsbegroting en beheersbegroting of via afzonderlijke voorstellen.

Momenteel is een nieuw waterbeheerplan in de maak, dat aangeeft welke ambitie waterschap Aa en Maas heeft voor het waterbeheer in de periode van 2010-2015 en hoe deze ambitie waargemaakt wordt.

Het waterbeheerplan heeft dezelfde looptijd, en is inhoudelijk afgestemd met het provinciaal Waterplan 2010-2015. Vanwege afstemming met inspraakprocedures van andere plannen is de inspraak van het ontwerp-plan al in januari 2009 gestart.

Het waterbeheerplan is ook de belangrijkste kapstok voor de begroting van de waterschappen voor de komende planperiode. Dit betekent dat de waterbeheerplannen vooral bedoeld zijn om ambities te verhelderen en budget te claimen voor deze ambities. Maatregelen die al grotendeels in beeld zijn, zijn gebiedsspecifiek benoemd.

Voor het project dynamisch beekdal zijn vooral de hoofdstukken 'natuurlijk water' en ' veilig en bewoonbaar leefgebied' relevant. Ook verbetering van de waterkwaliteit is een doel voor de hele Aa, maar maatregelen hiervoor zullen niet zozeer in het project dynamisch beekdal worden genomen. In het ontwerp-WBP zijn in het hoofdstuk 'natuurlijk water' de KRW-doelen (zie paragraaf 3.2.1) en andere ecologische doelen (denk aan het realiseren van de Ecologische hoofdstructuur) doorvertaald naar een ambitie voor herinrichting van waterlopen. Voor de benedenloop van het beekdal van de Aa is de ambitie 'beekherstel A' gekozen. Dit houdt in dat het beekherstel relatief ver wordt doorgevoerd. Gemiddeld worden binnen een strook van 50 meter breedte maatregelen genomen. In het hoofdstuk 'veilig en bewoonbaar leefgebied' wordt de strategie om een bepaalde veiligheid te garanderen uitgewerkt. Het dynamisch beekdal van de Aa is daarin als één van de in te richten waterbergingsgebieden genoemd.
Het project 'dynamisch beekdal' is op de projectenkaart 2010-2015 voor het deelgebied Beneden Aa als project nummer 17 weergegeven.

Het dynamisch beekdal maakt specifiek deel uit van het nieuwe Waterbeheerplan van waterschap Aa en Maas.

3.2.8 WATERPLAN GEMEENTE SINT-MICHIELSGESTEL (2004)

De gemeente Sint-Michielsgestel heeft in 2004 een waterplan opgesteld in samenwerking met waterschap Aa en Maas. Via een integrale benadering is aandacht geschonken aan de relatie tussen het natuurlijk watersysteem en de waterketen voor het gehele gemeentelijke grondgebied. Op basis van duurzaamheid in het functioneren van deze systemen en het beheer ervan is een concreet uitvoeringsprogramma voor de komende jaren opgesteld.

Met betrekking tot de Aa zijn de volgende maatregelen opgenomen:
- Het bevorderen van een natuurlijk overstromingsregime.
- Dijkverbetering bij Berlicum.
- Herinrichting ten behoeve van vismigratie.
- Aandacht voor een meer natuurlijke inrichting van het beekdal.

De plannen voor dynamisch beekdal sluiten aan bij de doelen en maatregelen die zijn verwoord in het Waterplan van de gemeente Sint-Michielsgestel.

3.2.9 WATERPLAN BERNHEZE (2006)

De gemeente Bernheze heeft eind 2006 een waterplan vastgesteld. Als algemene streefbeeld is gesteld:

"Het hebben en houden van een veilig, kwalitatief hoogwaardig leefbare gemeente, waarin een gezond en veerkrachtig watersysteem aanwezig is en duurzaam met water wordt omgegaan. Daarnaast versterken de Aa, Leijgraaf en Groote Wetering, als herkenbare beeksystemen met een natuurlijk karakter, enerzijds de leefbaarheid en identiteit en anderzijds de (water-) recreatieve en toeristische positie van Bernheze".

Het streefbeeld sluit goed aan op de plannen voor een dynamisch beekdal.

3.3 NATUURBELEID OP HOOFDLIJNEN

3.3.1 NATUURBESCHERMINGSWET 1998

Vanaf oktober 2005 vindt de gebiedsbescherming in Nederland plaats via de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998.
De natuurbeschermingswet kent de volgende beschermde gebieden:

- De Natura 2000-gebieden (Vogel- en habitatrichtlijnen).
- Beschermde natuurmonumenten (voorheen (staats) natuurmonumenten).

Nabij het dynamisch beekdal van de Aa liggen geen Natura 2000-gebieden en geen beschermde natuurmonumenten.

3.3.2 FLORA- EN FAUNAWET (2003)

De vanuit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn verplichte soortenbescherming van flora en fauna is geregeld in de Flora- en Faunawet. Deze wetgeving is vooral van belang voor natuurwaarden die buiten de EHS en de beschermde natuurgebieden voorkomen. Ontwikkelingen die (kunnen) leiden tot vernieling, beschadiging of verstoring van beschermde planten of voortplantings- of rustplaatsen van beschermde dieren zijn slechts onder strikte voorwaarden toegestaan. Indien er geen alternatieve mogelijkheden zijn (onderzoeksplicht) en aantoonbaar kan worden gemaakt dat er geen significante schade voor waardevolle flora en fauna zal optreden, kan voor bepaalde maatregelen een ontheffing of vrijstelling worden verleend. Dit kan ook wanneer er sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang. Er geldt dan wel een compensatieplicht.

De inrichting van het Dynamisch beekdal zal moeten passen binnen de eisen die in het kader van de Flora- en faunwet worden gesteld.

3.3.3 ECOLOGISCHE HOOFDSTRUCTUUR (1990)

De term Ecologische Hoofdstructuur werd in 1990 geïntroduceerd in het Natuurbeleidsplan (NBP) van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Uitgangspunt van de EHS is duurzame instandhouding, herstel en ontwikkeling van een zo groot mogelijke verscheidenheid van de in het wild levende dieren en plantensoorten als wel elementen van ecosystemen. De EHS bestaat uit de door de provincies netto begrensde gebieden die worden aangemerkt als bestaande bos- en natuurgebieden en landgoederen, nieuwe natuurgebieden natuurontwikkelingsgebieden, reservaatsgebieden, de beheersgebieden voor zover deze binnen de EHS taakstelling van 90.000 ha beheersgebieden vallen, de netto begrensde robuuste verbindingen, de grote wateren en de Noordzee.

Het rijk is samen met de provincies verantwoordelijk voor de realisatie van de EHS. De concrete uitvoering ligt bij de provincies. In 2018 moet de EHS (inclusief robuuste verbindingen) zijn gerealiseerd.

De ecologische ontwikkeling is een van de doelen van de inrichting van het beekdal van de Aa. Waar mogelijk wordt de ecologische hoofdstructuur versterkt.

3.3.4 GROENE DELTA

Gemeenten, provincie, waterschappen en natuur- en landbouworganisaties investeren vanaf 2007 voor drie jaar € 9 miljoen in groene projecten in en rondom de stad 's-Hertogenbosch. Dit gebeurt onder de noemer 'De Groene Delta'. Het doel van De Groene Delta is te komen tot een samenhangend geheel van waardevolle water- en groengebieden in en rond de stad. Tegelijkertijd ontstaat daarmee een aantrekkelijk recreatiegebied voor de inwoners uit 's-Hertogenbosch en omgeving.

Dynamisch beekdal Aa past uitstekend in de visie van de Groene Delta.

3.4 BELEID LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN RECREATIE OP HOOFDLIJNEN

3.4.1 NOTA BELVEDERE (1999)

In deze nota is het beleid van de Rijksoverheid geformuleerd over de relatie tussen cultuurhistorie en ruimtelijke inrichting. De nota geeft een visie op de wijze waarop met de cultuurhistorische kwaliteiten van het fysieke leefmilieu in de toekomstige ruimtelijke inrichting van Nederland kan worden omgegaan, en geeft aan welke maatregelen daartoe moeten worden getroffen. Op basis van archeologische, historisch-(steden)bouwkundige en historisch-geografische kenmerken is een kansenkaart voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland vervaardigd. Hierbij zijn 70 Belvederegebieden en 105 -steden geselecteerd, waarbij zeldzaamheid, gaafheid en representativiteit selectiecriteria waren.
Deze Belvederekaart heeft geen wettelijke status, maar vormt wel het startpunt voor een beleidsmatige aanpak. De subsidieregeling Belvedere is een belangrijk instrument om het Belvederebeleid te stimuleren, zodat cultuurhistorie in de toekomst mede richting geeft aan ruimtelijke ontwikkelingen in Nederland.

Het plangebied van het dynamisch beekdal van de Aa ligt niet binnen een Belvedere-gebied.

3.4.2 WET OP ARCHEOLOGISCHE MONUMENTENZORG (2007)

Om de archeologische waarden in Europa te beschermen is het Verdrag van Malta (Valetta) opgesteld. Uitgangspunt van het verdrag is dat het archeologische erfgoed integrale bescherming nodig heeft en krijgt. De belangrijkste bepalingen uit het verdrag zijn:

- opname van de archeologie in de processen van ruimtelijke ordening (Artikel 5);
- financiering van archeologisch onderzoek ten laste van de ontwikkelaar (Artikel 6);
- communicatie met het publiek (Artikel 9).

Om het bodemarchief beter te beschermen en om onzekerheden tijdens de bouw van bijvoorbeeld nieuwe wijken te beperken wordt voorgesteld om steeds vooraf onderzoek te laten doen naar de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden. Op deze manier kan daar bij de ontwikkeling van de plannen zoveel mogelijk rekening mee worden gehouden. Algemeen geldt de verplichting dat er onderzoek gedaan moet worden wanneer de ondergrond verstoord wordt.

Op 1 september 2007 is de Wet op de Archeologische Monumentenzorg in werking getreden. Hiermee is het Verdrag van Malta uit 1992 in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd.

Voorafgaand aan de inrichting van het dynamisch beekdal is inzicht vereist in de aanwezige archeologische waarden binnen het plangebied. Op die manier wordt dit bodemarchief beschermd tegen verstorende ingrepen.

3.4.3 HANDREIKING KWALITEIT LANDSCHAP (2006)

De ministeries van LNV en VROM hebben in 2006 een Handreiking Kwaliteit Landschap opgesteld. Doel van deze handreiking is provincies en gemeenten te stimuleren om de (basis)kwaliteit van het landschap te behouden, te versterken en te ontwikkelen.
De Handreiking Kwaliteit Landschap gaat in op de rollen en verantwoordelijkheden van provincies en gemeenten, hoe in de praktijk rekening gehouden kan worden met landschap, gebruik van kernkwaliteiten, financiering, wet- en regelgeving en agendering.

Het landschap vormt een belangrijk onderdeel van de inrichting van het dynamisch beekdal. De Handreiking Kwaliteit Landschap biedt kansen om provincie en gemeenten te betrekken bij de ontwikkeling van het Dynamisch beekdal van de Aa.

3.4.4 PROVINCIALE CULTUURHISTORISCHE WAARDEKAART (2006)

In 2006 hebben Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant de cultuurhistorische waardekaart vastgesteld. Deze kaart toont de cultuurhistorische (landschaps-)waarden van bovenlokaal belang. Doel is het cultuurhistorisch erfgoed ook op langere termijn te behouden, zodat tevens de ruimtelijke kwaliteit van een gebied gewaarborgd blijft.

De inrichting van het dynamisch beekdal zal de cultuurhistorische waarden zoals opgenomen op de cultuurhistorische waardenkaart moeten beschermen en waar mogelijk versterken.

3.4.5 RECREATIEF MEDEGEBRUIK EN SCHEEPVAARTVERKEER (2006)

Het algemeen bestuur van het waterschap Aa en Maas heeft op 29 september 2006 de nota 'Recreatief medegebruik en scheepvaartverkeer' vastgesteld.
De beleidsnotitie Recreatief Medegebruik geeft de beleidskaders en de randvoorwaarden aan voor recreatief medegebruik van waterkeringen en regionale wateren die het waterschap beheert. Deze nota wordt gebruikt als beleidskader om:

- plannen van derden en de bijbehorende advisering van het waterschap te toetsen;
- recreatief medegebruik in eigen plannen van het waterschap mogelijk te maken.

Conform deze nota van het waterschap zal de inrichting van het dynamisch beekdal waar mogelijk recreatief medegebruik van regionale wateren mogelijk maken en waar mogelijk sturen zodat het binnen de functie past.

3.4.6 TOERISTISCH RECREATIEF ONTWIKKELINGSPLAN (2008)

De gemeente Sint-Michielsgestel heeft een Toeristisch Recreatief Ontwikkelingsplan (TROP) laten opstellen.
Het plan geeft:

- een visie met een daarvan afgeleid uitwerkingsplan waarin een aantal prioritaire acties duidelijk beschreven zijn;
- aan of en op welke wijze kansen benut kunnen worden die de aanwijzing van het Nationaal Landschap en de positie als reconstructiegebied bieden;

- nieuwe voorstellen weer die als basis kunnen dienen voor de gemeente om het eigen beleid over verblijfsrecreatie en andere onderwerpen uit de Wet Openlucht Recreatie te kunnen bepalen.

De inrichting van het beekdal van de Aa past binnen het toeristisch recreatief ontwikkelingsplan van de gemeente Sint-Michielsgestel. Het recreatief gebruik langs de Aa wordt met de inrichting gestimuleerd.

HOOFDSTUK

4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Dit hoofdstuk beschrijft in hoofdlijnen de huidige situatie in het plangebied. Zowel de omgevingskwaliteit (samenhangend systeem van water en bodem, milieu, natuur, landschap en cultuurhistorie) als sociale en economische vitaliteit (landbouw, recreatie en toerisme en wonen, werken en leefbaarheid) komen hierbij aan bod. Ook zijn de autonome ontwikkelingen beschreven, oftewel te verwachten ontwikkelingen tot 2015 zonder uitvoering van het dynamisch beekdal. De huidige situatie en de autonome ontwikkeling tot 2015 vormen samen het referentiekader bij de effectbeoordeling van de voorgenomen activiteit.

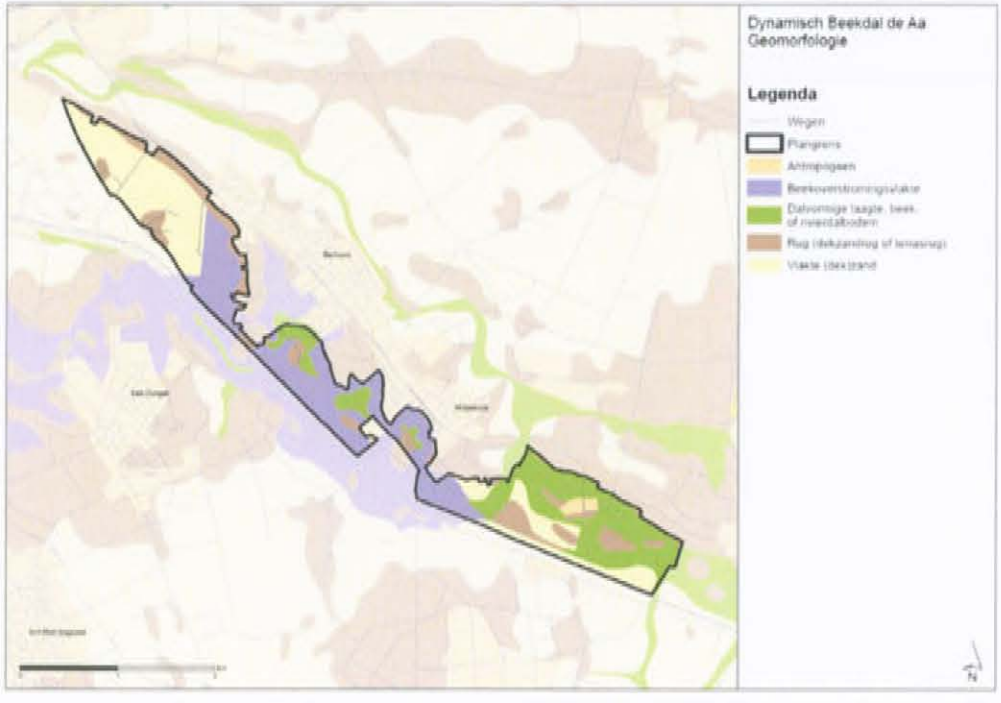
4.1 BODEM EN WATER

Geomorfologie

Volgens de Geomorfologische Kaart van Nederland, kaartblad 45 's-Hertogenbosch wordt het gebied langs de Aa, met name bovenstrooms van de instroom van de Leigraaf gekarteerd als Beekdalbodem met meanderende ruggen en geulen. Dit gaat over in Beekdaloverstromingsvlakte (zie de paarse vlakken in onderstaand figuur). en vervolgens in een Vlakte van ten dele verspoelde dekzanden.

Figuur 4.1

Geomorfologie.

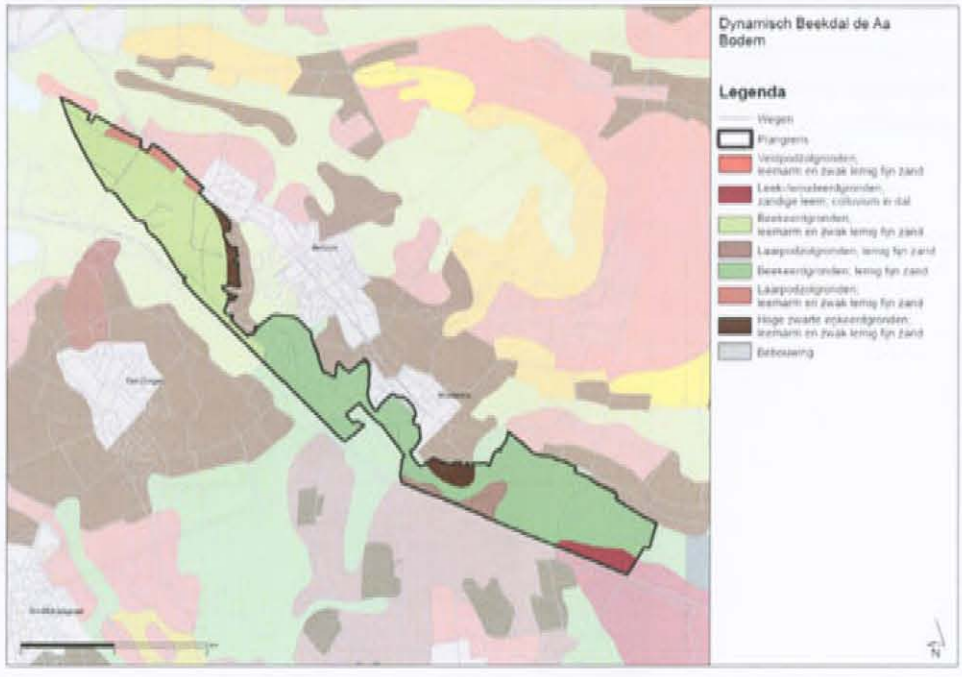


Bodemopbouw

Volgens de Bodemkaart van Nederland bestaat de bodem in het plangebied voornamelijk uit beekeerdgronden opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand met een zavel- of kleidek. De dikte van het aanwezige kleidek kan sterk verschillen: van enkele decimeters tot meer dan een meter. In het midden van het plangebied zijn enkele gebieden waar hoge zwarte enkeerdgronden voorkomen. In het zuiden van het plangebied komen laarpodzolgronden voor.

Figuur 4.4

Bodemopbouw.

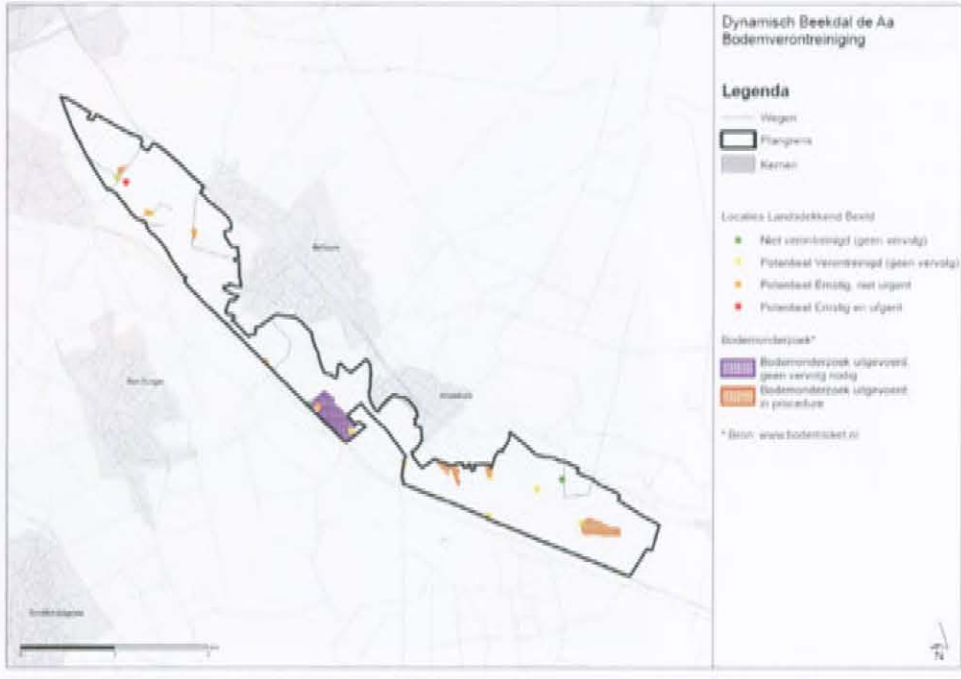


Bodemkwaliteit

De bodemkwaliteit is sterk beïnvloed door het agrarisch grondgebruik. Naar verwachting zijn het fosfaat- en nitraatgehalte vrij hoog en is sprake van een lichte verontreiniging met zware metalen (koper, zink). Gemiddeld genomen is de kwaliteit redelijk. Lokaal komen verontreinigingen voor door gebruikte erfverhardingen en zinkassen (open zinkwegen) (Royal Haskoning, 11 juli 2008: *Startnotitie milieueffectrapportage Dynamisch Beekdal Aa*).

Figuur 4.5

Verdachte locaties voor bodemverontreiniging (bron: bodemloket).



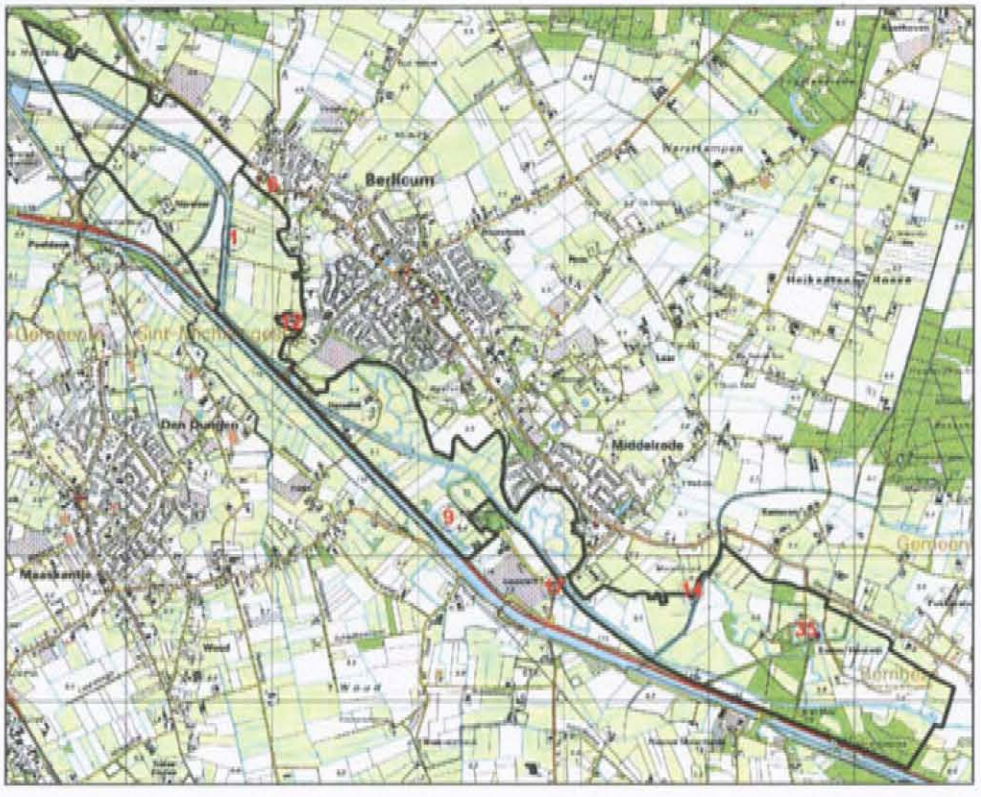
Uit het historische bodemonderzoek, uitgevoerd door ARCADIS in het kader van het Bestemmingsplan blijkt dat het plangebied waarbinnen de Aa mag gaan stromen over het algemeen schoon is. Er zijn 7 locaties waaraan extra aandacht moet worden besteed. De locaties zijn weergegeven in onderstaande figuur.

- Locatie 1: Voormalige stortplaats "Beekveld", Berlicum. Er zijn verontreinigingen aanwezig in zowel de grond als in het grondwater wat wijst op uitloging van verontreinigingen vanuit de stortplaats. Het stortmateriaal mag zich niet verspreiden en het water uit de Aa mag niet in contact komen met verontreinigingen uit de stortplaats.
- Locatie 6: Raadhuisplein 14-16, Berlicum. In 1998 zijn in de grond veel lichte verontreinigingen aangetroffen en een matige verontreiniging voor barium. Tevens is in het grondwater een sterke verontreiniging aangetroffen voor PAK's (polycyclische aromatische koolwaterstoffen).
- Locatie 9: Seldensate 12, Berlicum. In 1999 zijn in de grond veel lichte verontreinigingen aangetroffen. In het grondwater in een matig verhoogde concentratie gemeten voor nikkel.
- Locatie 12: Beekveld 50, Berlicum. In 1995 is een sterke verontreiniging gemeten voor koper. Na herbemonstering is deze sterke verontreiniging echter niet meer aangetroffen.

- Locatie 14: Molenhoek 5 te Middelrode. In september 2002 is een bodemonderzoek uitgevoerd. In de ondergrond is een duidelijke afwijkende bodemlaag aanwezig waar arseen in een sterk verhoogd gehalte is aangetroffen (130 mg/kg droge stof). Het is niet vastgesteld of er sprake is van een ernstige verontreiniging. De sterke verontreiniging is niet horizontaal afgeperkt. Uit nader onderzoek is gebleken dat de arseenverontreiniging afkomstig is uit een ijzerrijke bodemlaag waarbij kwelwater een natuurlijke oorsprong heeft. Dit natuurlijke proces kan over een groot gebied voorkomen. Bij grondverzet kan dit leiden tot een saneringsnoodzaak.
- Locatie 17: Assendelftseweg 6, Middelrode. In 2002 is een matige verontreiniging gemeten voor koper in het grondwater bij peilbuis 1.
- Locatie 35: Kasteel 4. In 2004 zijn 2 ondergrondse huisbrandstoftanks onderzocht. Ter plaatse van de 5000 liter tank is 20 m3 sterk verontreinigde grond met minerale olie aangetroffen. In het grondwater is een matige verontreiniging aangetroffen met minerale olie. De omvang wordt geschat op circa 40 m3. Op 22 maart 2004 is een melding gedaan om de 5000 liter tank te saneren en te verwijderen op 29 maart 2004. Een evaluatie rapport van de sanering is echter niet aangetroffen.

Figuur 4.4

Verdachte locaties uit historisch bodemonderzoek

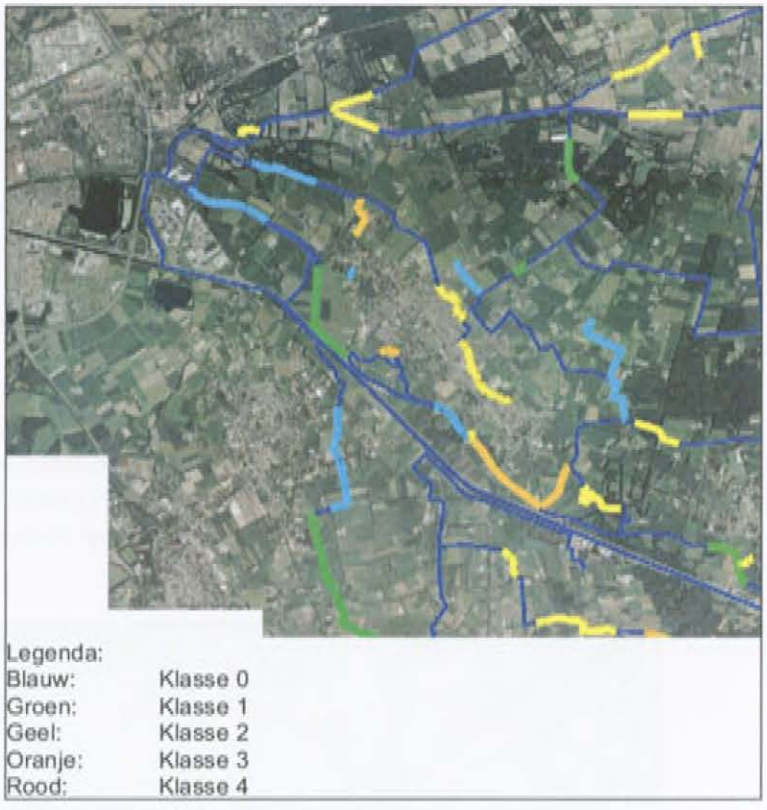


Waterbodemkwaliteit

De waterbodemkwaliteit in het Dynamisch Beekdal varieert van klasse 0 tot en met 3. In onderstaande figuur zijn de klassen in de watergangen in het plangebied en de omgeving aangegeven.

Figuur 4.5

Waterbodemkwaliteit.



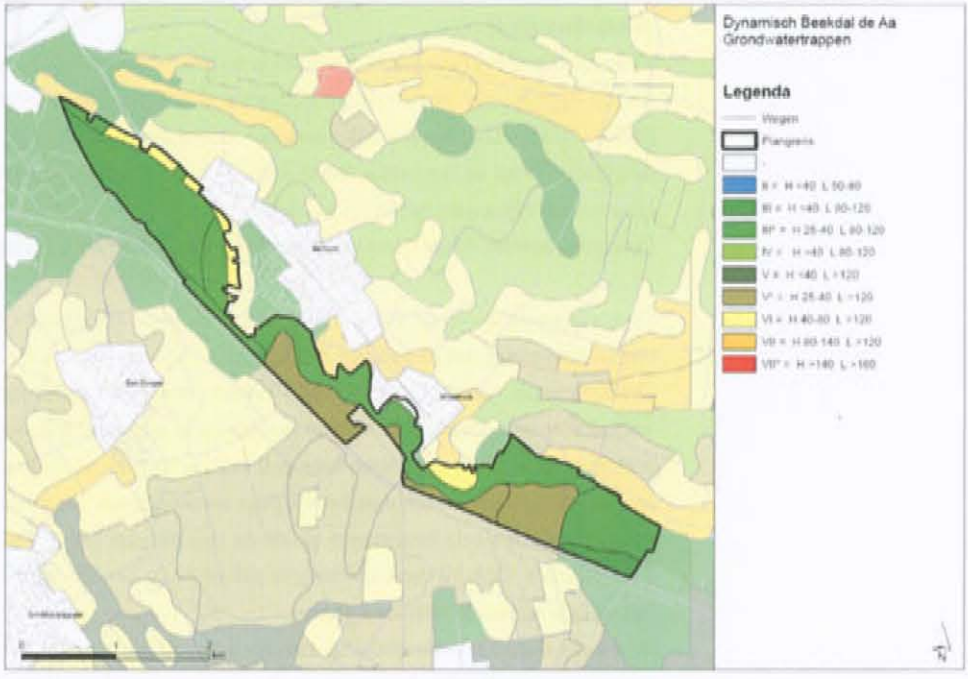
De meeste trajecten zijn in 1998 onderzocht. De klasse-indeling is in het huidige Besluit Bodemkwaliteit komen te vervallen. Voor de herinrichting van het beekdal zal de waterbodemkwaliteit opnieuw bepaald moeten worden.

Grondwater

In het plangebied komen de grondwatertrappen III en V voor. Dit betekent dat in neerslagrijke perioden de grondwaterstand tot aan maaiveld kan reiken; in drogere perioden zakt het grondwater tot dieper dan één meter.

Figuur 4.6

Grondwatertrappen.

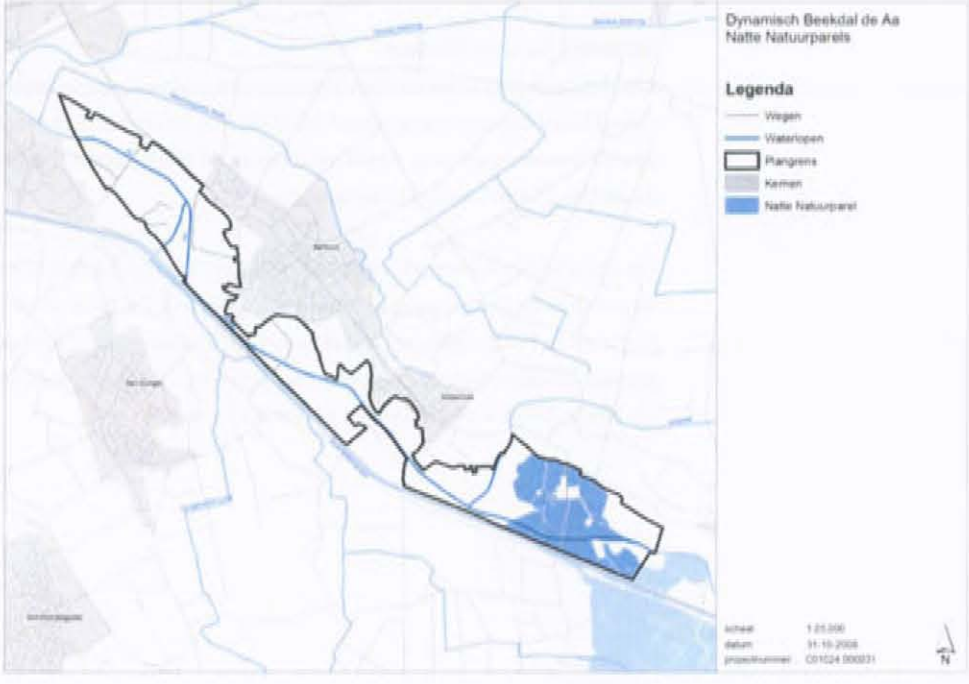


Oppervlaktewater

De Aa heeft in het plangebied drie zijbeken (de Leijgraaf, de Wambergse beek en de Dungense Loop) (zie onderstaande figuur).

Figuur 4.7

Natte natuurparels.



Verder lopen parallel aan de Aa twee sloten die grotendeels de afwatering uit het gebied verzorgen. In de huidige situatie is de Aa te vergelijken als een transportleiding door het stroomgebied heen. De gemiddelde stroomsnelheid is erg laag (< 0,05 m/s). De oevers hebben een vrij gelijkmatige vorm en zijn vrij steil. In de zomer zorgen de stuwen in de Aa en in de bermsloot langs de Aa voor kunstmatig hoge waterstanden.

Waterkwaliteit

Het water in het Dynamisch Beekdal is eutroof (voedselrijk). De concentraties aan stikstof en fosfaat liggen ruim boven de nu geldende waterkwaliteitsnormen (Maximaal Toelaatbaar Risico - MTR). De concentraties stikstof en fosfaat in de Aa zijn de laatste jaren constant. In de zijbeken van de Aa is een trend waar te nemen met afnemende nutriëntenconcentraties. Hier wordt bijna aan het MTR voldaan.
De concentraties nikkel, koper en zink liggen, ook in de zijbeken, boven het MTR.

De waterkwaliteit in de oude meanders is redelijk. De concentraties totaal fosfaat en nitraat liggen hier maar net boven het MTR.
Onder impuls van de Kaderrichtlijn Water vinden veranderingen plaats in waterkwaliteitsnormen. Er wordt onderscheid gemaakt in normen tussen verschillende watertypen, lidstaten kunnen hier zelf keuzes in maken. In het waterprogramma heeft een toetsing plaatsgevonden aan voorlopige werknormen voor fosfaat en stikstof. Deze zijn voor bepaalde stromende beektypen, zoals de Aa, minder streng dan het MTR. Dit geldt vooral voor stikstof. Ook bij deze toetsing is stikstof nog een knelpunt. Het gehalte totaal-fosfaat ligt enkele malen boven de norm.
Bij zware metalen is de toetsing minder goed vergelijkbaar, omdat de KRW hiervoor ook andere meetmethoden hanteert. In z'n algemeenheid geldt dat koper en zink op veel plaatsen nog als knelpunt worden gezien, maar dat dit vanwege beperkte biobeschikbaarheid niet noodzakelijkerwijs een knelpunt voor de ecologie hoeft te vormen. Nikkel is volgens de KRW-toetsing in veel mindere mate een knelpunt dan bij toetsing aan het MTR.

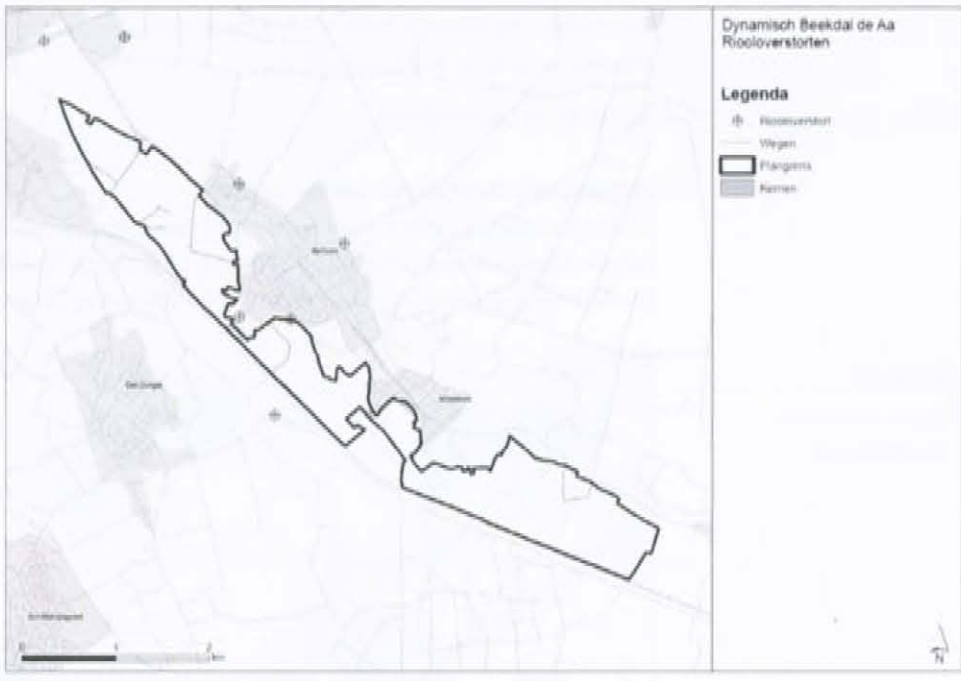
Riolering en overstorten

Middelrode, Berlicum en Den Dungen zijn aangesloten op een gezamenlijk rioolstelsel. Het stelsel loost via een rioolgemaal in Berlicum. In de huidige situatie voldoet het rioolstelsel aan de basisinspanning. Sinds eind jaren '90 is een aantal bergbezinkbassins aangelegd om de berging in het stelsel te vergroten.

Op een vijftal plekken kan het water vanuit het rioolstelsel overstorten. Drie overstorten liggen aan de zijde van het Dynamisch Beekdal. De twee riooloverstorten nabij Berlicum lozen op het watergangenstelsel in het landbouwgebied. Dit watergangenstelsel is bij gemaal Steenen Kamer aangesloten op de Aa. In Middelrode ligt riooloverstort Kunning die als enige direct via een leiding op de Aa loost.

Figuur 4.8

Situering van rioolverstorten.



Autonome ontwikkelingen

Mineralen: trend

De belasting van de bodem met mineralen uit de landbouw neemt waarschijnlijk af. Bij voortzetting van het huidige beleid is voor 2030, voor vrijwel het gehele gebied, de bodem verzadigd met fosfaat. Fosfaat en andere mineralen zijn doorgaans gebonden aan kleideeltjes en ijzerionen in de bodem. Bij verzadiging van de bodem met water (door hoge grondwaterstand of inundatie) kunnen fosfaat en andere mineralen vrijkomen. Dit heeft met name consequenties voor de kwaliteit van het oppervlaktewater.
Ondanks de invoering van de EU-nitraatrichtlijn worden de daarin gestelde normen voor het grond- en/of oppervlaktewater ook nog in 2030 overschreden.
De consequentie is dat, ondanks afname in de belasting, de ophoping van mineralen in de bodem een risico vormt voor het halen van de gewenste, kwalitatief hoogwaardige natuurdoeltypen (bijvoorbeeld bij kasteel Heeswijk).

Waterbeleid

Naar aanleiding van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en het Nederlandse Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) worden de komende jaren de watersystemen op orde gebracht, zodanig dat waterkwaliteit en waterkwantiteit voldoen aan de nieuwe eisen. De regionale overheden en Rijkswaterstaat werken samen om per deelstroomgebied een waterprogramma op te stellen. Dit waterprogramma is in een gebiedsproces voorbereid, op basis van de genoemde kaders en met medeneming van regionale doelen en de specifieke gebiedssituatie.

Hoog Water 's-Hertogenbosch (HoWaBo)

In de stuurgroep HoWaBo van 6 oktober 2008 is een variant gekozen voor waterberging, namelijk de Groene Rivier, een waterbergingsgebied aan de westzijde van 's-Hertogenbosch. Hoewel de besluitvorming nog definitief moet plaatsvinden, is de keuze voor deze variant als autonome ontwikkeling verondersteld in dit MER. Voor het dynamisch beekdal is relevant dat niet gekozen is voor een variant Peilscheiding.

Die variant zou namelijk hebben geïmpliceerd dat het peil in het beekdal in extreme situaties extra hoog zou komen te staan.

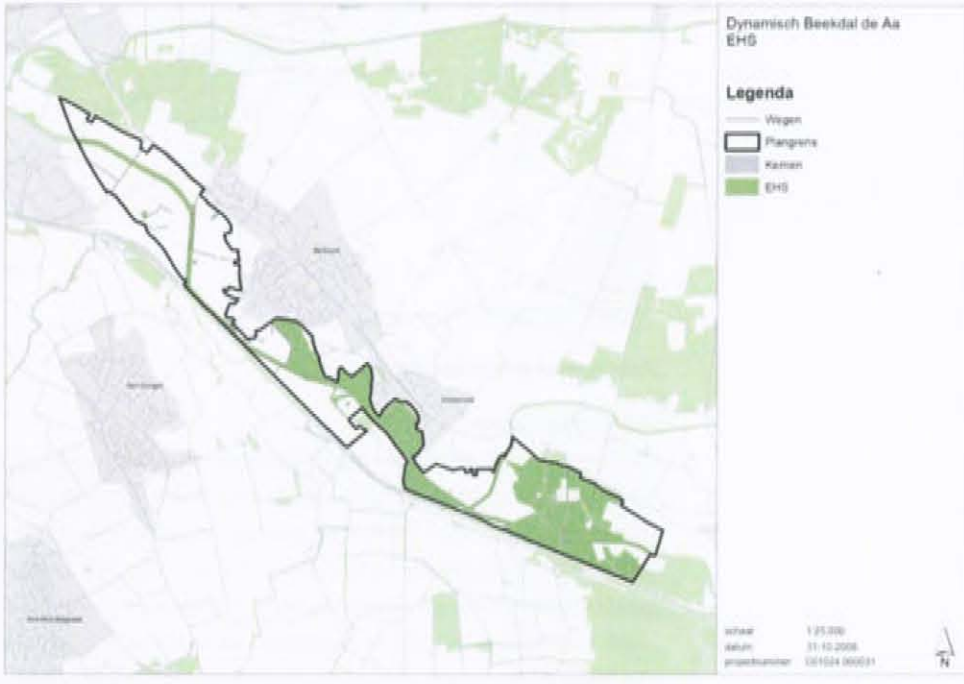
4.2 NATUUR EN LANDSCHAP

Planologisch beschermde natuurwaarden

In diverse beleidskaders zijn de natuurwaarden planologisch beschermd. Onderstaande kaarten laten zien waar de EHS , de AHS en GHS liggen. In bijlage 3 is een beschrijving van Landschapsecologische systeem en natuurontwikkeling in het plangebied opgenomen.

Figuur 4.9

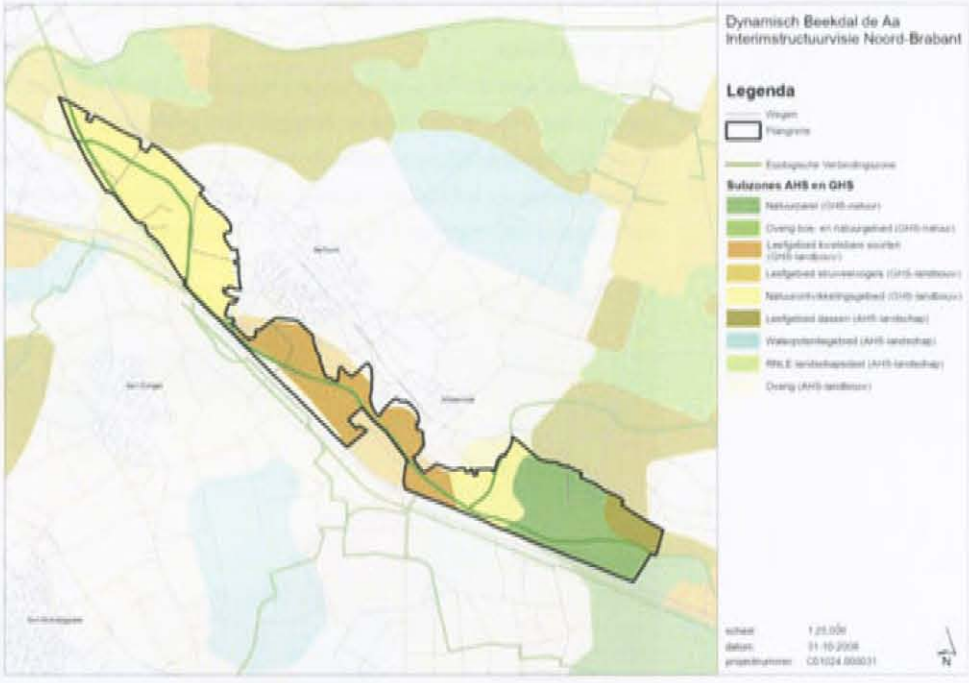
Ligging ecologische hoofdstructuur.



Binnen het plangebied behoren de bossen rond Kasteel Heeswijk en het gebied bij Landgoed Seldensate tot de EHS.

Figuur 4.10

Aanduidingen in Interim Structuurvisie van de provincie Noord-Brabant.



De Ecologische Verbindingszone langs de Aa heeft tot doel om diverse natuurgebieden met elkaar te verbinden. Het betreft hier onder meer de bossen van het Wijboschbroek en Kasteel Heeswijk, Seldensate en Wamberg. Ook gaat het om de natte graslanden van het Aa-broek bij Veghel. Op groter schaalniveau speelt de Aa een rol in de verbinding tussen het zuidelijk deel van de Aa en het Maasdal.

Actuele natuurwaarden

De natuurlijke kwaliteit van de benedenloop van de Aa was rond 1930 vooral bijzonder door de aanwezigheid van soortenrijke plantengemeenschappen evenals een rijke schare aan moeras- en watervogels, amfibieën, macrofaunasoorten en libellen. De Aa had het karakter van een langzaam stromende laaglandbeek met een goed ontwikkelde watervegetatie evenals een rijke fauna als afspiegeling van een rijk geschakeerd landschap (Royal Haskoning, juli 2008: *Startnotitie milieueffectrapportage Dynamisch Beekdal Aa,*)

De hoogste natuurwaarden kunnen gevonden worden in en nabij de oude meanders. Beschermde soorten zijn aangetroffen of te verwachten binnen de soortengroepen Vaatplanten, vleermuizen, grondgebonden zoogdieren, broedvogels, vissen reptielen en amfibieën. De landgoederen van Kasteel Heeswijk en Seldenstate herbergen ook een verhoogd aantal beschermde soorten zoals Das, Eekhoorn, diverse vogelsoorten en vleermuissoorten (ARCADIS, februari 2009: *Habitatgeschiktheidsbeoordeling Beekdal de Aa*).

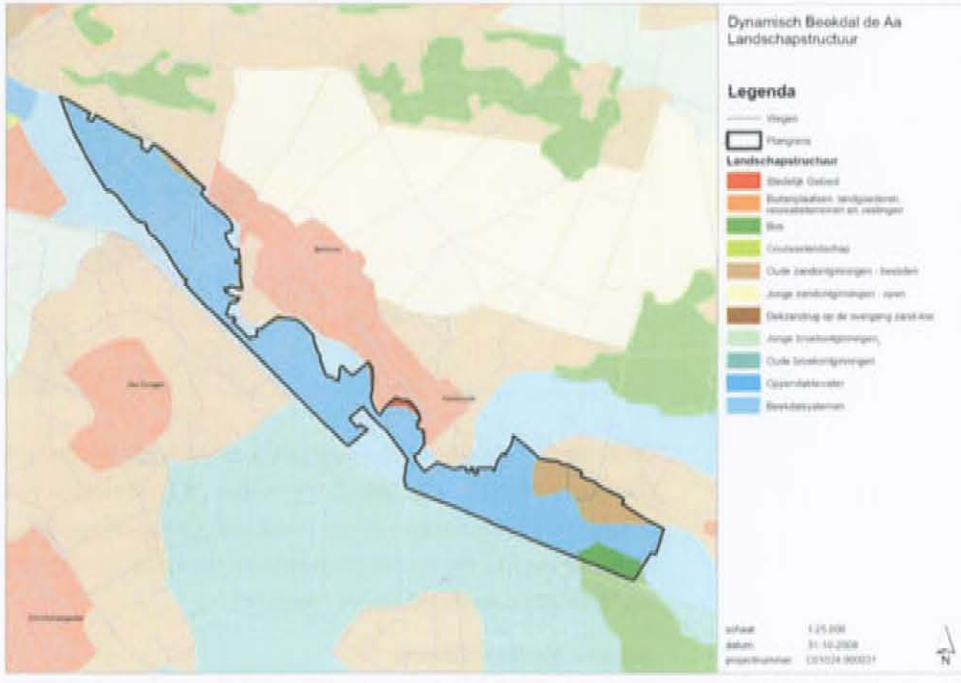
In het kader van het mycologisch onderzoek Paddenstoelen in Wav-gebieden in Noord-Brabant in opdracht van Provincie Noord-Brabant zijn in het gebied rond Kasteel Heeswijk (16ha) waardevolle soorten gevonden. Er zijn bij dit onderzoek 47 aandachtsoorten gevonden, waaronder 32 Rode-lijstsoorten. Er zijn 12 doelsoorten in de Heeswijksche Bosschen gevonden (bron: Arnolds, E.J.M., & R. Chrispijn, december 2007: *Paddenstoelen in Wav- gebieden in Noord-Brabant*).

Het landschap

Het gebied van de Aa is een nat en laaggelegen beekdal. Van oudsher kwam er geen bebouwing voor in de natte en laaggelegen gebieden. De eerste bewoning is ontstaan op de oude zandontginningen tussen de verschillende beekdalen. Op de oevers van de Aa groeide de bewoning uit tot lintbebouwing, zoals nog herkenbaar is in dorpen op de oostoever van het beekdal (bijvoorbeeld Berlicum en Heeswijk-Dinther).

Figuur 4.11

Landschapsstructuur.



In de huidige situatie bepalen het kanaal en de Aa samen de landschapsstructuur in het plangebied. De huidige beek ligt sterk ingesnoerd tussen twee dijken. Het grondgebruik is voornamelijk agrarisch. De overwegend laag gelegen gronden zijn in gebruik als gras- of hooiland. Op enkele plekken (rond Kasteel Heeswijk) wordt het beekdal gedomineerd door relatief oude bossen.

Autonome ontwikkelingen

De maatregelen die deel uitmaken van beekherstel en ontwikkeling van de EVZ zorgen voor positieve effecten voor de natuurwaarde in het hele beeksysteem van de Aa. Voorts zijn de natuur- en landschappelijke waarden planologisch beschermd in diverse beleidsdocumenten.

4.3 CULTUURHISTORIE, ARCHEOLOGIE

In het plangebied bevinden zich terreinen met een hoge en middelhoge archeologische verwachtingswaarde. Deze terreinen liggen voornamelijk bij kasteel Heeswijk.

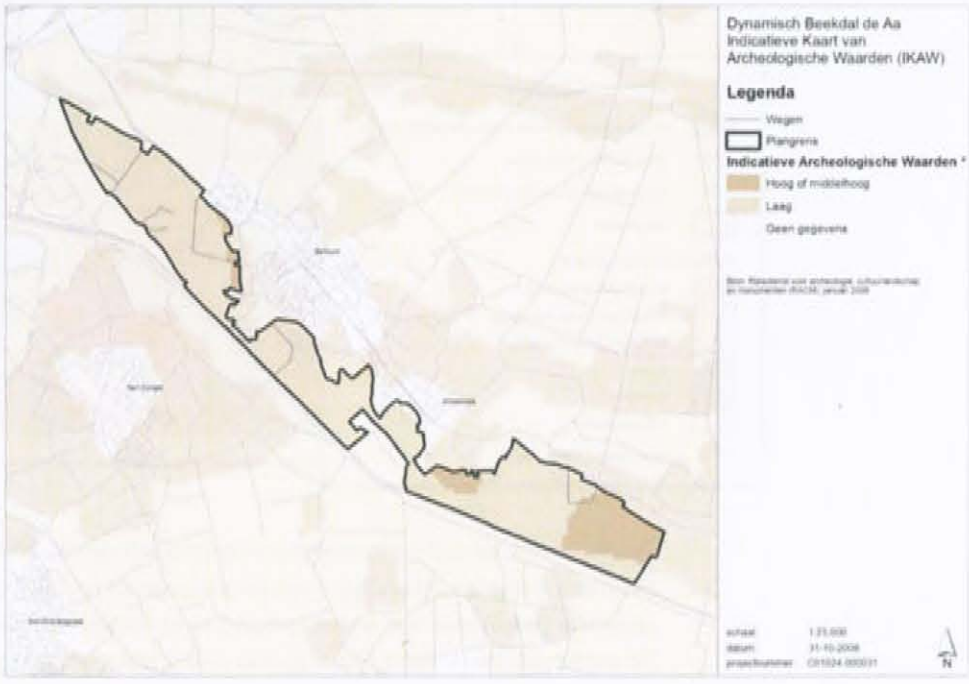
OOK BIJ LAGE VERWACHTING: ARCHEOLOGISCH VOORONDERZOEK NODIG

De Provincie geeft aan dat, hoewel voor de overige gebieden een lage verwachtingswaarde wordt aangegeven, de kans op het aantreffen van archeologisch erfgoed groot is. Het gebied is rijk aan concrete aanwijzingen; een grote dichtheid aan vondsten, meldingen en archeologische monumenten. In 2007 zijn bij een archeologisch onderzoek ten noorden van Veghel langs de Aa sporen gevonden uit diverse perioden (Prehistorie en Romeinse Tijd) uit onze geschiedenis.

De Archeologisch Begeleiding die uitgevoerd werd bij de werkzaamheden bij de Meander Assendelft (2008) leverde sporen op van verschillende structuren, kuilen die in verband staan met hopteelt en een begraving uit de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd. Daarom geldt in het gehele plangebied van het dynamisch beekdal het advies om voorafgaand aan grondwerkzaamheden nader archeologisch onderzoek te verplichten.

Figuur 4.12

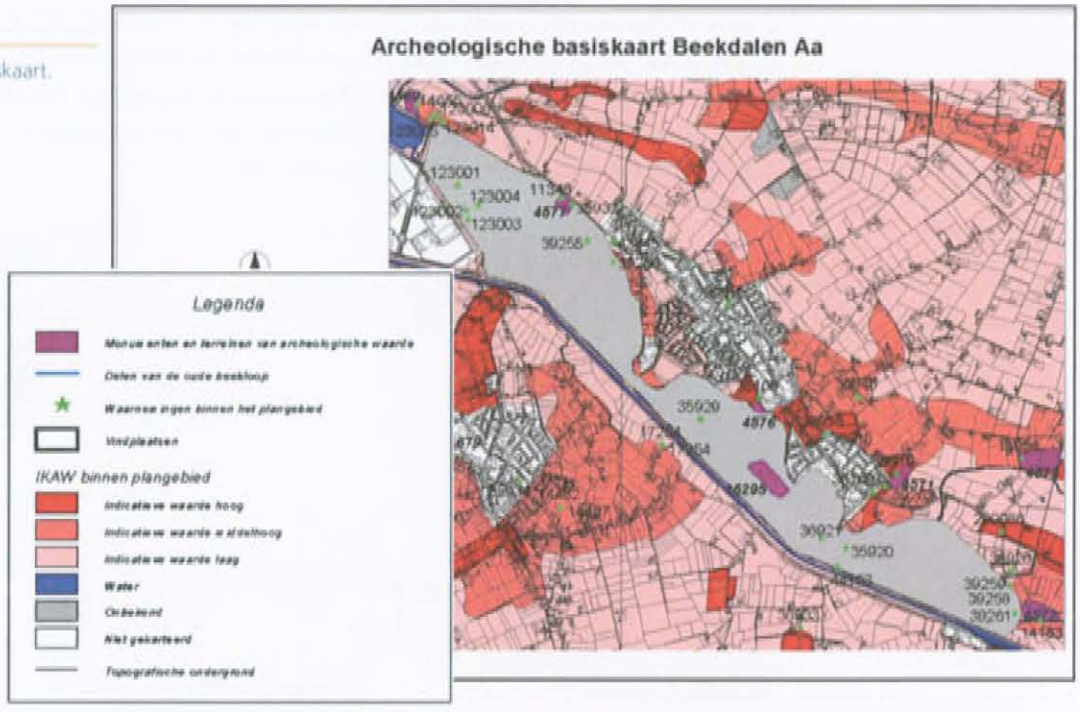
Indicatie van archeologische waarden (IKAW).



In het plangebied zijn elf vindplaatsen en drie monumenten bekend uit de periode tussen het Laat Mesolithicum en de Nieuwe Tijd. Deze vindplaatsen en monumenten bevinden zich voornamelijk in het noorden van het plangebied en in de omgeving van Middelrode aan de Aabrug (Kapelstraat). In de omgeving van het plangebied zijn tevens veel waarnemingen en monumenten geregistreerd (bron: Grontmij, 2002: *Archeologisch onderzoek Beekdalen Brabantse Aa, Bureauonderzoek*).

Figuur 4.13

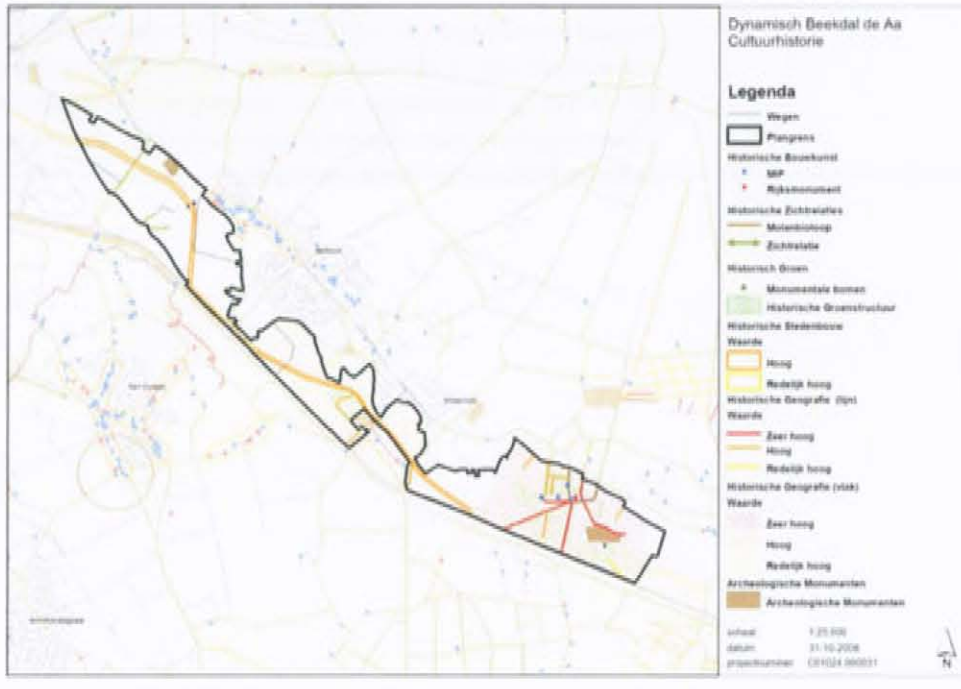
Archeologische basiskaart.



Op de provinciale cultuurhistorische waardenkaart zijn diverse historisch geografische en historisch stedenbouwkundige waarden aangegeven (zie onderstaande kaart). De historisch geografische waarden zijn geconcentreerd rond Landgoed Seldensate en Kasteel Heeswijk. Op het terrein van Kasteel Heeswijk zijn enkele historisch geografische lijnen en monumentale bebouwing aangegeven.

Figuur 4.14

Cultuurhistorische waarden.



Autonome ontwikkelingen

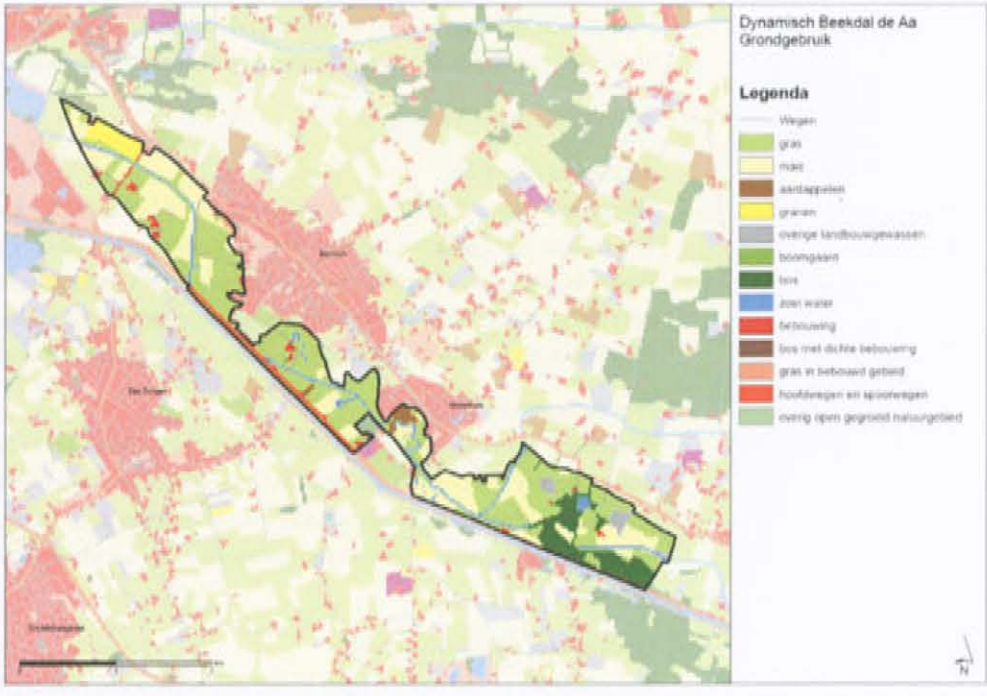
De cultuurhistorische en archeologische waarden worden planologisch beschermd. Er zijn ten aanzien van dit onderwerp verder geen autonome ontwikkelingen aan de orde.

4.4 LANDBOUW

In het gebied bevinden zich overwegend melkveehouderijbedrijven die primair productiegericht werken. Het gaat om circa 10 grotere bedrijven met een productiegerichte bedrijfsvoering. Voor tien van deze bedrijven ligt de huiskavel in het beekdal. De geteelde gewassen betreffen gras, maïs, granen en overige gewassen. Er bevinden zich geen glastuinbouw of andere intensieve teelten in het plangebied.

Figuur 4.15

Grondgebruik.



Autonome ontwikkelingen

Bestaande bedrijven in het plangebied kunnen zich in de toekomst normaal ontwikkelen in de bestaande hoofdtak. (ZLTO, pers. mededeling N. Sanders en M. Thijssen). Vanuit het Reconstructieplan zijn de ontwikkelingsmogelijkheden voor intensieve veehouderij beperkt. De omlegging van de Zuid-Willemsvaart betekent voor enkele bedrijven dat er weinig gronden resteren voor de bedrijfsvoering. Hetzelfde geldt in mindere mate voor de mogelijke verbreding van de N279.

4.5 RECREATIE

In de omgeving van het plangebied liggen er meerdere campings, groepsaccommodaties, horecavoorzieningen, en verblijfsmogelijkheden. De bezoekerspunten zijn overwegend kleinschalig zoals een kaasboerderij onder meer in Berlicum, huifkarvervoer, maneges, viswater, boot- en kanoverhuur (Heeswijk-Dinther) en een beeldentuin (Heeswijk-Dinther). Daarnaast zijn er verschillende galeries, kastelen, kerken, molens en kleinere musea.

In het plangebied zelf zijn dergelijke voorzieningen niet aanwezig, maar zijn recreatieve routestructuren ontwikkeld voor fietsers, wandelaars, kanovaarders, ruiters en skaters.

Autonome ontwikkelingen

De gemeente Sint-Michielsgestel stimuleert de ontwikkeling van nieuwe, kleinschalige accommodaties. Een actieve rol wil ze vervullen in de realisatie van (parkeer-)locaties voor campers. Bestaande en in voorbereiding zijnde plannen voor vernieuwing en verbetering van het recreatiegebied Meerse Plas en de Keerdijk, het dynamische beekdal Aa, de ecologische verbindingszone langs De Dommel, het winkelcentrum in Sint-Michielsgestel en het beter beleefbaar maken van platteland in samenwerking met de Hertogboeren zullen gestimuleerd worden.

4.6 WONEN, WERKEN EN LEEFBAARHEID

In het plangebied zijn circa 10 agrarische bedrijven en 50 woonhuizen gelegen.
De ontsluiting hangt vooral samen met de N279 en de daaraan parallel lopende lokale ontsluitingsweg die de verschillende woonkernen onderling verbindt.

Autonome ontwikkelingen

Stedelijke functies

Nieuwbouw en uitbreiding van woonwijken of bedrijventerreinen zijn niet te verwachten. Ten zuiden van Berlicum ligt een 'transformatiegebied afweegbaar' tussen Runweg en Westerbroek, maar dit valt buiten het plangebied van het Dynamisch beekdal. Er is voorts in het provinciaal beleid binnen het plangebied geen ruimte gereserveerd voor nieuwe woon- en werklocaties (provincie Noord-Brabant, 2008: *Interim-structuurvisie*).

Provinciale weg N279

Er worden momenteel plannen voorbereid om de N279 met twee rijbanen te verbreden. De inrichting van het dynamisch beekdal anticipeert op de beoogde verbreding van de N279. Bijvoorbeeld bij de reeds aangetakte meander Assendelft is ruimte vrijgehouden voor de verbrede N279. (Bron: Pleitnotitie, waterschap Aa en Maas en verzoek van provincie Noord-Brabant)

Omlegging Zuid-Willemsvaart

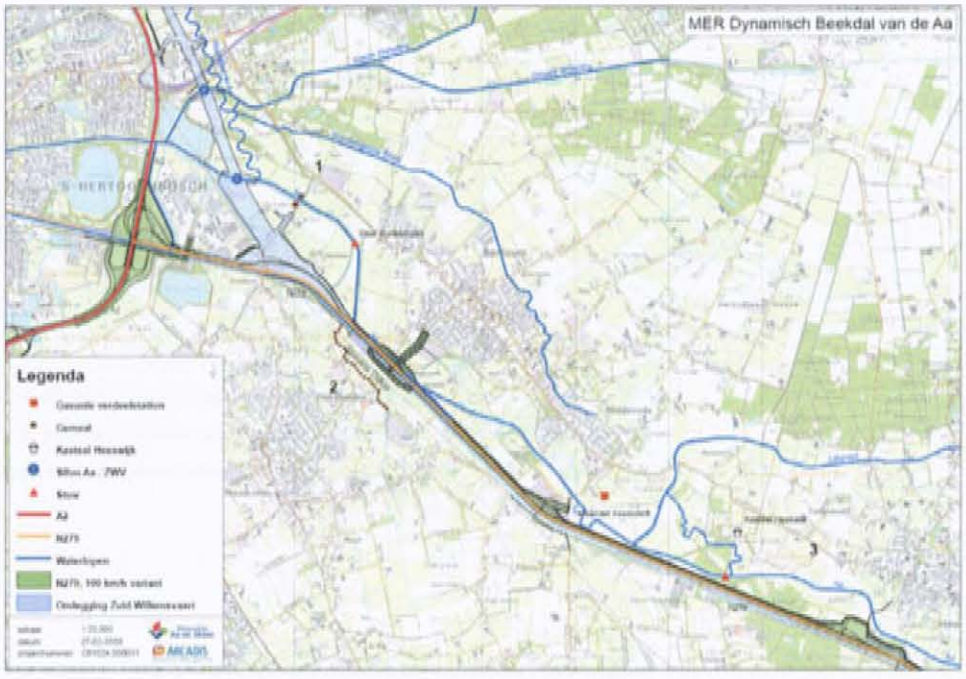
Ten aanzien van de waterwegen in het gebied is de omleiding van de Zuid-Willemsvaart van belang. Het nieuwe tracé ligt deels in het beekdal van de Aa. In de toekomstige situatie stroomt de Aa met een sifon onder de Zuid-Willemsvaart door. Net voor de sifon splitst de Aa zich in de Rosmalense Aa, die via Rosmalen aan de oostzijde van de omgelegde Zuid-Willemsvaart blijft stromen totdat hij uitwatert in de Maas en de Stads Aa die door de stad stroomt en ter hoogte van de Citadel in de Dieze uitmondt, die op haar beurt bij spuisluis Crevecoeur uitwatert in de Maas.
Vlak voor de sifon is voorzien in een verdeelwerk, dat ervoor zorgt dat voldoende water naar de Rosmalense Aa wordt geleid, zodat deze niet droog kan vallen. Bij hoog water wordt de Rosmalense Aa afgesloten.

4.7 RUIMTECLAIMS 'HARDE' AUTONOME ONTWIKKELINGEN

De N279 en de omlegging van de Zuid-Willemsvaart betekenen dat er minder ruimte is voor de dynamisch beekdalontwikkeling. In onderstaande figuur worden de ruimteclaims voor de omlegging van de Zuid-Willemsvaart en de verbreding van de N279 weergegeven. Binnen het plangebied is 20 ha gereserveerd, 3ha voor de Zuid-Willemsvaart en 17 ha voor de verbreding van de N279.

Figuur 4.16

'Harde' autonome ontwikkelingen.



HOOFDSTUK 5 Voornemen

Dit hoofdstuk beschrijft de voorgenomen activiteit. Een deel van dit voornemen is al in uitvoering, namelijk het deel dat valt onder de noemer van beekherstel. Voor deze activiteiten is een aanlegvergunning verleend; een bestemmingsplanwijziging was niet noodzakelijk.

5.1 PROCES TOT NU TOE

Koepelplan

De plannen van Rijkswaterstaat om de Zuid Willemsvaart te verleggen en te verbreden hebben de plannen van waterschap Aa en Maas voor het Dynamisch beekdal van de Aa versneld. In 2002 zijn drie inrichtingsvarianten opgesteld voor het Dynamisch beekdal van de Aa. Op basis van de drie inrichtingsvarianten is besloten om een studie uit te voeren naar de gevolgen van "het Dynamisch Beekdal" scenario.

Voor het Dynamisch Beekdal is een Programma van Eisen opgesteld. Hierin is aangegeven welke kansen en randvoorwaarden er liggen vanuit hydrologie, ecologie en landschap, landbouw, recreatie, beleid, juridisch aspecten en archeologie. In 2004 is vervolgens besloten om een inrichtingsplan uit te werken.

In april 2005 is het concept ontwerp inrichtingsplan opgeleverd: het Koepelplan. In het inrichtingsplan zijn de maatregelen beschreven die het waterschap heeft voorgesteld om de doelstellingen ten aanzien van waterberging en natuurontwikkeling van het Dynamisch Beekdal te realiseren en de effecten op natuur en landbouw te beperken. Het Algemeen Bestuur van Waterschap Aa en Maas heeft op 24 november 2006 goedkeuring aan dit plan verleend.

Eindontwerp inrichtingsplan

Vanuit de regio kwamen diverse opmerkingen op het concept ontwerp inrichtingsplan zoals opgenomen in het Koepelplan. De opmerkingen hadden onder meer betrekking op de agrarische gronden en de kapitaalintensievere functies in het gebied (waaronder loonbedrijven van redelijke omvang). Deze gronden zouden ingezet moeten worden om het concept ontwerp inrichtingsplan te kunnen realiseren.

De opmerkingen uit de regio hebben geleid tot aanpassing van het inrichtingsplan (zoals opgenomen in het Koepelplan). De oppervlakte waarop de inrichting betrekking heeft, is verkleind. Het aangepast inrichtingsplan heeft momenteel de status van eindontwerp inrichtingsplan.

Planologische doorwerking

In de provinciale reconstructieplannen zijn diverse waterbergingsgebieden opgenomen. Een van de waterbergingsgebieden is gelegen in het beekdal van de Aa. Met de aanwijzing van de waterbergingsgebieden in de reconstructieplannen beoogde de provincie de waterbergingsfunctie direct planologisch te laten doorwerken. In 2007 heeft de Afdeling Bestuursrechtspraak (zaaknummer 200506286/1 d.d. 16 mei 2007) echter goedkeuring onthouden aan de planologische doorwerking voor wat betreft de aanwijzing van de waterbergingsgebieden. De rechter is van oordeel dat deze onvoldoende concreet - tot op perceelsniveau - zijn afgewogen. Als gevolg van deze uitspraak moet de planologische doorwerking nu via een wijziging van het vigerende bestemmingsplan / de -plannen worden geregeld.

Gezien de uitspraak van de bestuursrechter is er in de m.e.r. grote aandacht voor de ruimtelijke invulling van het waterbergingsgebied. Niet alleen de omvang van de berging staat centraal maar ook de bergingslocaties. Het MER laat zien op welke wijze het gebied zo nuttig en effectief mogelijk ingezet kan worden voor de bescherming van het stedelijk gebied van 's-Hertogenbosch.

Startnotitie m.e.r.

In juli 2008 is de Startnotitie voor voorliggende milieueffectrapportage 'Dynamisch Beekdal de Aa' afgerond. Deze startnotitie is de eerste stap in de m.e.r.-procedure.

5.2 VOORGENOMEN ACTIVITEIT

Met het project Dynamisch Beekdal willen het Waterschap Aa en Maas, de gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze en de Provincie Noord-Brabant de rivier de Aa weer in zijn natuurlijke systeem terugbrengen. Door het natuurlijke systeem van de Aa te herstellen, krijgt het water meer ruimte en wordt overtollig regenwater langer vastgehouden.

Wateroverlast

Door het plangebied in te richten voor de opvang van water kan het nabij gelegen stedelijk gebied worden gevrijwaard van wateroverlast. Dit geldt niet alleen voor het stedelijk gebied rond 's-Hertogenbosch, maar ook voor de bebouwde gebieden van Berlicum en Middelrode. Indien nodig wordt hiervoor ook maatwerk geleverd, zoals de aanpak van riooloverstorten en bescherming van laaggelegen woningen.

Door het verwijderen van kades zal een deel van het gebied dat grenst aan het beekdal bij hoge waterpeilen overstromen. Afhankelijk van de frequentie van overstroming en de wensen van de grondeigenaar kunnen de gronden worden opgekocht en ingezet voor natuurontwikkeling.

Natuur

Om de natuurlijke dynamiek zoveel mogelijk terug te brengen wordt het profiel aangepast en worden bestaande stuwen verwijderd en de oude meanders weer aangetakt. Hierdoor krijgen vissen de kans stroomopwaarts te zwemmen en is er weer sprake van natuurlijke peilen en stroomsnelheden. Ook worden de kades langs de Aa grotendeels verwijderd. Op enkele locaties worden de kades gehandhaafd en blijft de oude loop liggen als hoogwaterafvoer of worden de kades verlegd om hoogwaardige landbouwgrond of bebouwing te beschermen.

Door van de Aa weer een vrij meanderende laaglandbeek te maken, ontstaat een natuurlijkere vegetatie en een leefgebied met een grote verscheidenheid aan vlinders, libellen, zoogdieren, (water)vogels en vissen. Dankzij verbetering van de ecologische relatie met nabij gelegen natuurgebieden fungeert het beekdal ook als migratieroute.

Landbouw

Wat betreft de agrarische functie gaat natuurontwikkeling gepaard met verlies van landbouwgrond. Deze gronden worden ingezet voor de inrichting van het verbrede beekdal. Verder moet er rekening mee worden gehouden dat een deel van het landbouwareaal wordt ingezet voor het vasthouden en bergen van water tijdens piekafvoeren. Bij een afvoergolf die één keer per tien jaar voorkomt gaat het om ongeveer 240 hectare . In een meer extreme situatie die zich eens in de honderd jaar voordoet, zal dit circa 330 hectare zijn. Deze gronden zullen in geval van afvoergolven tijdelijk (enkele dagen) onder water lopen ofwel inunderen. Aandachtspunten hierbij zijn de waterkwaliteit, de frequentie en duur van de overstroming. Het waterschap zet in op het afsluiten van schaderegelingen.

Gelet op de afnemende landbouwfunctie in het gebied wordt gezocht naar ruimte voor verbrede landbouw, kleinschalige vormen van recreatie, nieuwe economische functies en beheer en ontwikkeling van landschapselementen.

Waterberging

Voordat een waterbergingsgebied in gebruik genomen kan worden, dient dit planologisch te worden vastgelegd en vervolgens opgenomen te worden in de legger van het waterschap. Indien hieraan is voldaan, is de keur waterberging van toepassing. Een onderdeel hiervan is de gedoogplicht voor het tijdelijk bergen van water. Op het moment dat het betreffende gebied voor waterberging in gebruik wordt genomen is geen aparte besluitvorming meer nodig. Eigenaren van onroerend goed in het waterbergingsgebied kunnen mogelijk in aanmerking komen voor een vergoeding van inundatieschade op grond van een met het waterschap gesloten overeenkomst of via de verordening nadeelcompensatie.

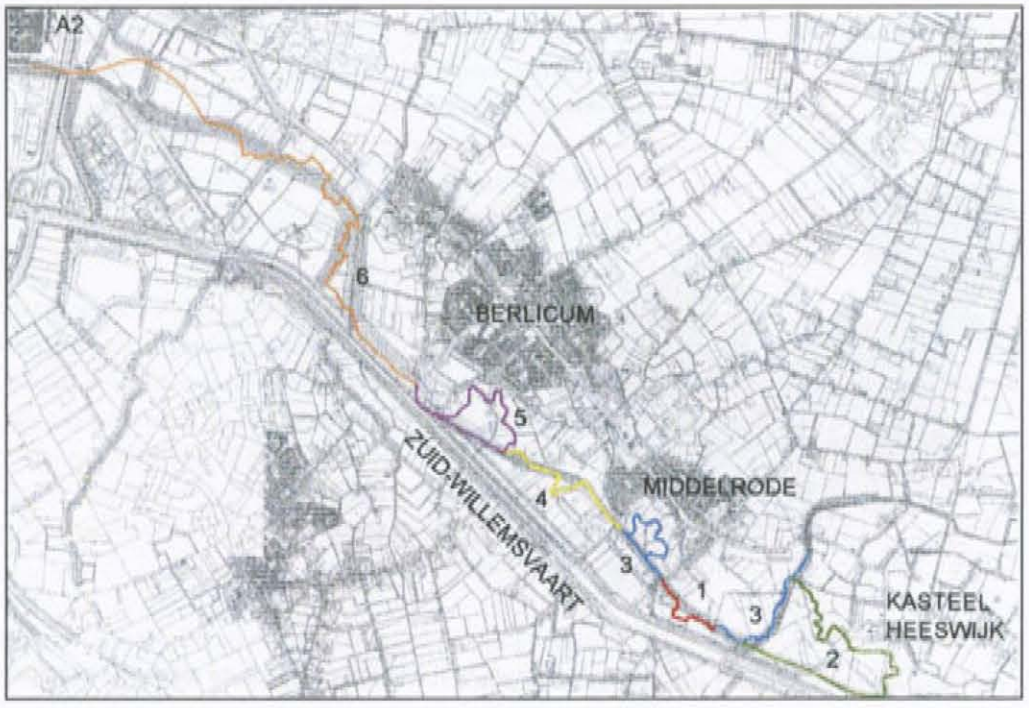
Fasen

Het project Dynamische Beekdal wordt in zes fasen uitgevoerd:

- Fase 1: de meander Assendelft (hiervan is de uitvoering al afgerond);
- Fase 2: de meander Kasteel Heeswijk (in voorbereiding);
- Fase 3: de meander Middelrode bij de Molenhoek;
- Fase 4: Seldensate;
- Fase 5: de meander Hersend;
- Fase 6: vanaf de Runweg tot aan de omgelegde Zuid-Willemsvaart.

Het moment waarop de laatst genoemde fase wordt gerealiseerd is mede afhankelijk van het tijdstip waarop wordt begonnen met de omlegging van de Zuid-Willemsvaart.

Figuur 5.1
Fasering ontwikkeling Dynamisch beekdal



5.3 STAND VAN ZAKEN

Inmiddels is al gestart met de inrichting van het Dynamisch Beekdal. De eerste twee deeltrajecten kunnen worden ontwikkeld zonder dat daarvoor een herziening van het vigerend bestemmingsplan noodzakelijk is. Het betreft voornamelijk maatregelen in de sfeer van beekherstel waarmee voor een klein deel ook extra ruimte voor vrijstromende waterberging wordt gerealiseerd.

Meander Assendelft

De meander bij Assendelft is reeds gerealiseerd. Het noordelijk deel van de voormalige oude meander is ecologisch gezien het meest waardevol. Om deze reden is alvast één van de onderdelen van een beekdal (afgesloten meander) gerealiseerd. Alleen het zuidelijk deel is aangesloten op de Aa. De waterafvoer van het niet aangesloten deel is geregeld via een duiker naar de Aa.

De inrichting van de nieuwe meander is op de toekomstige situatie gericht en daarmee op de toekomstige waterpeilen. Die waterpeilen worden in belangrijke mate beïnvloed door het verwijderen van stuw Runkampen. Dit vindt volgens de planning pas over enkele jaren plaats (fase 6), omdat dit mede afhankelijk is van de plannen rond de omlegging van de Zuid-Willemsvaart.

Tot die tijd zullen ter hoogte van de meander Assendelft in normale situaties hogere waterpeilen optreden dan na het verwijderen van de stuw Runkampen. De meander is zo ingericht dat de zomerloop bij een basisafvoer die ongeveer 30 dagen per jaar voorkomt ongeveer volstaat. Bij grotere afvoeren neemt de breedte van de beek snel toe, omdat het flauwe talud langs de beekloop ook watervoerend wordt.

Bij de inrichting van de nieuwe meander is rekening gehouden met de verbreding van de N279. Als uitgangspunt is hierbij gekozen voor de 100 km-variant. In deze variant is het ruimtebeslag als gevolg van de verbreding van de provinciale weg het grootst.

Beekherstel en ruimte voor overstroming in dit gebied is door de gemeente Sint-Michielsgestel bestemmingstechnisch goedgekeurd.

Meander Kasteel Heeswijk

Inmiddels zijn ook de voorbereidingen voor fase 2 zover gevorderd dat in 2009 de meander bij Kasteel Heeswijk wordt aangepakt. De kern van het inrichtingsplan voor deze fase is een open verbinding tussen de Aa en de reeds aanwezige meander langs kasteel Heeswijk. De meander wordt de hoofdloop van de Aa en watert niet meer af op de kavelsloot langs de Leijgraaf, maar op de Leijgraaf zelf. Totdat fase 3, Landgoedontwikkeling Molenhoek en meander Middelrode waarin Leijgraaf en de daarlangs lopende kavelsloot worden geïntegreerd, gerealiseerd wordt, zal de afvoer van meander kasteel Heeswijk op de huidige wijze moeten plaats vinden.

De (huidige) gekanaliseerde Aa blijft in functie als een hoogwaterafvoer bij grote afvoeren, zodat de waterdruk op de oude meander in extreme situaties beheersbaar blijft. De stuw blijft daarom ook staan als regelwerk.

In de uiteindelijke situatie wordt de zomerloop van de Aa veel smaller en een stuk langer dan de Aa in de huidige situatie ter plaatse van kasteel Heeswijk. Waar in de huidige situatie stuwen worden gebruikt om voldoende hoge waterpeilen te verkrijgen, zorgt straks de weerstand in de waterloop (nog vergroot door ophoging en opruwing met natuursteen van de bodem van de meander) voor het benodigde verhang in de waterlijn. De waterpeilen in de meander bij kasteel Heeswijk zullen niet hoger worden dan de huidige maximale peilen en zullen minder ver uitzakken in extreme drogere perioden (Grontmij, 2007).

Voor de uitbreiding en de verhoging van de frequentie van de waterberging moet de procedure voor planologische verankering nog worden doorlopen. Deze activiteiten vallen daarmee onder deze m.e.r. Het beekherstel is vastgelegd in het Beekherstelplan en past binnen het huidig bestemmingsplan. Het beekherstel maakt dan ook geen deel uit van deze m.e.r.

HOOFDSTUK 6 Alternatieven

Dit hoofdstuk beschrijft de in eerste instantie uitgewerkte alternatieven. Naast de referentie (Nulalternatief) en het Vrijstromend Alternatief (VSA, het oorspronkelijke Koepelplan), is een Gestuurd Alternatief ontwikkeld. Voorts is – op basis van nieuwe inzichten – een voor alle situaties toepasbare optimalisatieslag aangebracht ter vergroting van de waterbergingscapaciteit, namelijk een regelbaar sifon ter plaatse van de passage van de om te leggen Zuid-Willemsvaart. Later – na de effectbeoordeling – volgt de uitwerking van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (zie hoofdstuk 8).

In de inspraak zijn geen nieuwe alternatieven naar boven gekomen, dan de al in de startnotitie voorgestelde alternatieven. Wel is geopperd om de kaden te verhogen. Dit strookt niet met beleid gericht op beekherstel, voegt niets toe aan de waterbergingsmogelijkheden en zou zelfs kunnen leiden tot afwenteling van de hoogwaterproblematiek naar benedenstrooms, zodat dit idee niet verder is uitgewerkt in dit MER.

6.1 NULALTERNATIEF

Het Nulalternatief is een beschrijving van de huidige situatie en de gevolgen van autonome ontwikkelingen tot 2020. De verbreding van de N279, de omlegging van de Zuid-Willemsvaart en de Rosmalense Aa zijn onderdeel van het nulalternatief. Het realiseren van beekherstel is geen onderdeel van het nulalternatief. Dit omdat beekherstel van de Aa nog niet planologisch is vastgelegd. Een uitvoerige beschrijving van het nulalternatief staat in hoofdstuk 4. Dit alternatief dient als referentie voor de effectbeoordeling.

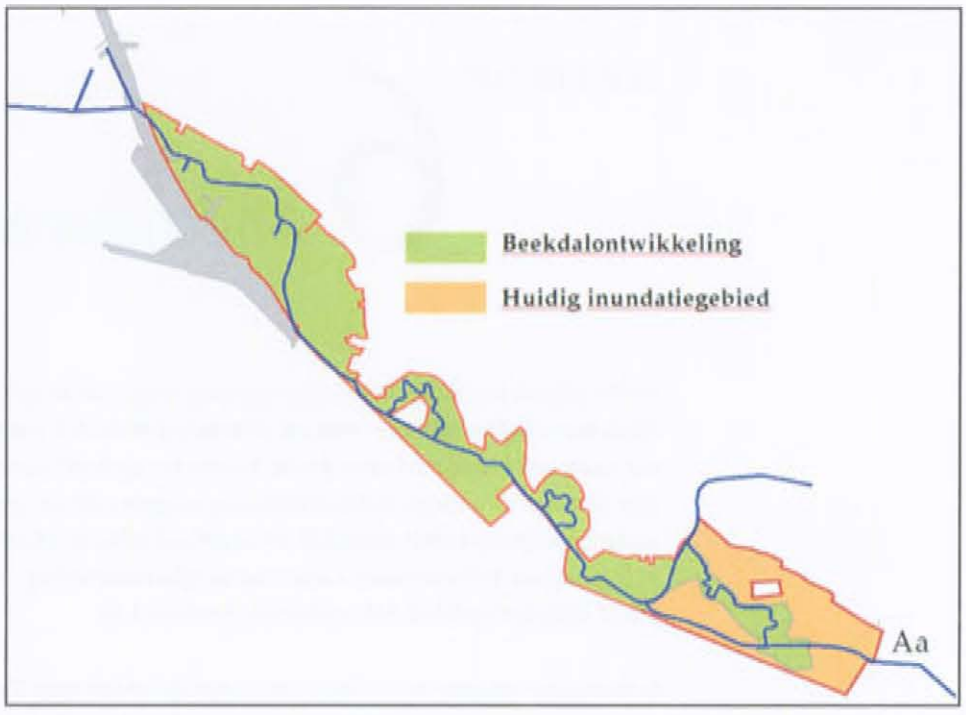
6.2 VRIJ STROMEND ALTERNATIEF

Het Vrij Stromend Alternatief (VSA) komt overeen met de inrichting zoals beschreven in het Koepelplan en is uitvoerig beschreven in hoofdstuk 5. Onderstaand figuur laat een schematische weergave zien van het VSA.

Om de natuurlijke dynamiek zoveel mogelijk terg te brengen worden bestaande stuwen verwijderd en de oude meanders weer aangetakt. Hierdoor krijgen vissen de kans stroomopwaarts te zwemmen. Daarnaast wordt in dit plan ruimte gereserveerd voor natuurontwikkeling. Dit wordt gedaan door de kades langs de Aa grotendeels te verwijderen zodat het beekdal bij hogere afvoeren zich als snel vult met water. Een uitgangspunt in dit alternatief is vrije afstroming. Wel zijn om verdroging tegen te gaan onderwater drempels gehandhaafd/aangelegd. In dit alternatief wordt het gebied rond kasteel Heeswijk meegenomen.

Figuur 6.1

Vrijstromend alternatief.

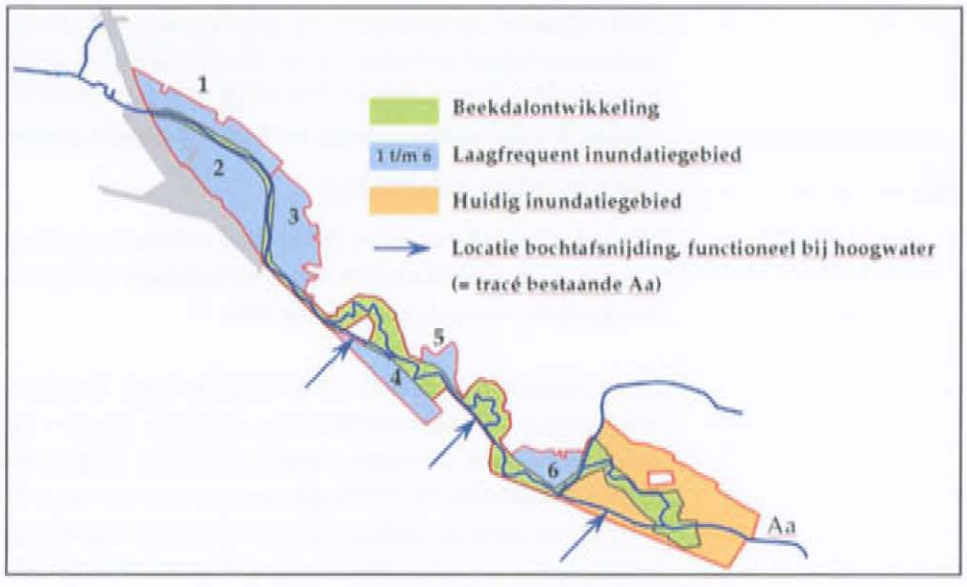


6.3 GESTUURDE ALTERNATIEF

Tijdens een werksessie met het waterschap, de provincie en de gemeente Bernheze is een eerste aanzet gemaakt tot het Gestuurde alternatief (GA). In overleg met het Waterschap is dit GA verder handen en voeten gegeven. Onderstaande figuur laat een schematische weergave zien van het GA.

Figuur 6.6

Gestuurd alternatief.



In het GA is voldoende ruimte gereserveerd voor beekdalontwikkeling, maar tegelijk is gedacht aan ruimte voor waterberging, door het inrichten van bergingsgebieden. Deze bergingsgebieden worden ingezet in situaties die horen bij een herhalingstijd die ligt boven T = 100 (hoogwatersituatie die kan optreden eens per 100 jaar).

De meerwaarde ten opzichte van het VSA is dat op deze manier landbouwgebieden ontzien kunnen worden door landbouwgrond minder frequent te laten inunderen. Bovendien kunnen de bergingsgebieden in extreme situaties ingezet worden om de piekafvoer richting 's-Hertogenbosch te reduceren. In het GA is dus sprake van sturing van zowel afvoer als inundatiefrequentie. De realisatie van natuurontwikkeling is beperkter dan in het VSA.

In het Reconstructieplan is uitgegaan van een breedte van 50 meter voor beekherstel. Deze 50 meter inclusief de beekbreedte bedraagt 75 meter. Deze breedte is de speelruimte voor de beek binnen waterkerende grenzen zoals bestaande of nieuwe kaden of andere waterkerende hoogten. Binnen deze grenzen is een frequente overstroming toegestaan. Het na te streven veiligheidsniveau is gelijk aan het VSA.

Voor de inlaten zijn de volgende debieten aangenomen voor de respectievelijke waterbergingsgebieden binnen GA: 1: 3.77 m^3/s, 2: 5.32 m^3/s, 3: 1.97 m^3/s, 4: 1.25 m^3/s, 5: 1.10 m^3/s, 6: 3.94 m^3/s. Deze debieten zijn de meest effectieve debieten voor effectieve inzet van de waterbergingsgebieden, die voortkomen uit de Sobek-modellering van GA bij de T=100-golf (zie bijlage 7 voor de rapportage over deze modellering).

6.4 OPTIMALISATIESLAG: EXTRA BERGING DOOR 'KNIJPCONSTRUCTIE'

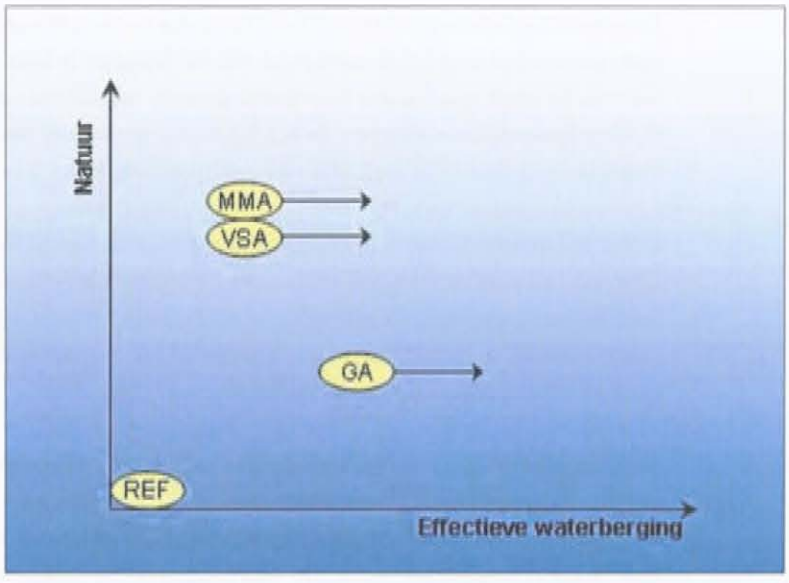
Tijdens het MER is een nieuw inzicht ontstaan, namelijk de mogelijkheid om extra waterberging te realiseren. In de toekomstige situatie stroomt de Aa met een sifon onder de Zuid-Willemsvaart door. Deze sifon zou men kunnen inrichten als knijpconstructie waardoor de mogelijkheid ontstaat om de afvoer naar 's-Hertogenbosch te reduceren en bovenstrooms in het beekdal meer water te bergen door het peil verder op te zetten. In perioden waarbij het wateraanbod extremer is dan verwacht, kan dit als laatste redmiddel gebruikt worden. Dit idee moet gezien worden als een concept, waarbij het water van de Aa voor beperkte tijd 'geparkeerd' kan worden als de afvoer op de Maas gestremd is.

Het 'knijpen' als extra middel om 's-Hertogenbosch te ontlasten staat los van het GA of het VSA: het kan bij beide alternatieven effectief worden. Om die reden is ervoor gekozen om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren in dit MER, waarbij naar een beperkt aantal aspecten is gekeken voor deze knijpconstructie, namelijk het extra te realiseren bergingsvolume, de inundatiediepte, de aanpassingen die nodig kunnen zijn in het bergingsgebied en de daarvoor benodigde kosten (globale inschatting).

Onderstaande figuur geeft schematisch weer hoe de alternatieven zich verhouden ten opzichte van elkaar. Op de assen staan de thema's natuur en effectieve waterberging. De pijl ⟶ aan de alternatieven geeft de verplaatsing van de alternatieven in de grafiek aan, bij inzet van de knijpconstructie. De knijpconstructie verhoogt de effectieve waterberging.

Figuur 6.3

Schematische weergave alternatieven ten aanzien van effectieve waterberging en natuur (pijl geeft verplaatsing van de alternatieven in de grafiek aan, bij inzet van de knijpconstructie).



HOOFDSTUK 7 Effectbeoordeling VSA en GA, gevoeligheidsanalyse

Dit hoofdstuk bevat de effectbeoordeling van de alternatieven en de gevoeligheidsanalyse van de 'knijpconstructie' in het sifon onder de om te leggen Zuid-Willemsvaart.
De effectbeoordeling is – omwille van een verdere bestuurlijke afweging – in vier onderdelen ingedeeld als volgt: (1) de hoofddoelen van het dynamisch beekdal (waterberging en natuur), (2) de m.e.r.-aspecten (milieu, waarden en functies), (3) de kosten en (4) een inschatting van het maatschappelijke draagvlak.

7.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de effecten beschreven en beoordeeld. Het nulalternatief fungeert hierin als referentie voor de beoordeling van de effecten. De effectbeschrijving wordt waar mogelijk 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 mogelijk, aangegeven of cumulatie met andere effecten kan optreden.

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 voor de hydraulische effecten ruimer van opzet dan het gebied waarin de effecten van grondverzet en/of herinrichting spelen.

7.2 BEOORDELINGSCRITERIA

De effecten worden per milieuaspect beschreven aan de hand van de hierna aangegeven beoordelingscriteria. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de effecten op de doelen die voor het dynamisch beekdal zijn gesteld, de effecten op m.e.r.-aspecten en de kosten. Tot slot is een inschatting gemaakt van het maatschappelijk draagvlak. Deze indeling wijkt af van de reguliere indeling bij MER. Het is bedoeld als optimaal bij de bestuurlijke afweging aansluitend format. Thema's als kosten en draagvlak zouden in een 'platte' indeling mogelijk minder tot hun recht kunnen komen.
De beoordelingscriteria worden toegelicht onder het kopje methodiek in de effectbeoordeling per aspect.

Tabel 7.1

Beoordelingscriteria voor doelbereik en m.e.r.-aspecten.

Indeling	Aspect	Beoordelingscriteria
Doelen	**Waterberging**	Afvoerpatroon en waterberging
	Natuur	Beschikbare ruimte in ha Uitwisselingsmogelijkheden met brongebieden in de omgeving
	Kaderrichtlijn Water	Goede chemische toestand Goed ecologisch potentieel
M.e.r.-aspecten	**Bodem en Water**	
	Bodem	Wijziging bodemopbouw Wijziging bodemkwaliteit Wijziging waterbodemkwaliteit
	Grondwater	Wijziging grondwaterstanden en stijghoogten
	Oppervlaktewater	Waterkwaliteit (kwalitatief) Ruimte voor ontwikkeling oevervegetatie (kwalitatief)
	Natuur	
	Ecologische relaties	EHS, continuïteit, mogelijke barrières, maten Aanwezigheid gewenste biotopen
	Natuurkwaliteit rond Kasteel Heeswijk	Kwaliteit Beïnvloeding door inundatie
	Aanwezigheid flora- en faunasoorten	Areaalverlies leefgebied Succes inpassing vervangende biotopen
	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	
	Geomorfologie	Behoud/verlies kenmerken
	Landschappelijke structuur	Behoud/verlies kenmerkende beelddragers, beleefbaarheid.
	Visuele (fysieke) relaties	Versterking/verzwakking visuele relaties Mate van samensmelting
	Cultuurhistorie	Wel/niet inpassing elementen De afleesbaarheid van de geschiedenis
	Archeologie	Wel/niet nader onderzoek Aantasting bodemarchief
	Landbouw	
	Omvang landbouwareaal	Afname in ha. Verandering van landbouwfunctie in ha (van akkerbouw naar grasland) op basis van de werknormen
	Opbrengst	Schade (nat, droog) per ha
	Recreatie	
	Gebruiksmogelijkheden	Aard en omvang
	Woon- en leefmilieu	
	Drooglegging	Wijziging grondwaterstanden
	Veiligheid	Overstromingskans in de regio
	Hinder	Hinder tijdens aanleg
	Duurzaamheid	
	Ruimtegebruik	Kansen voor meervoudig ruimtegebruik
Kosten		Verwerving, aanleg- en exploitatiekosten
Draagvlak		Inschatting draagvlak door betrokkenen

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/+ (licht positief) of 0/- (licht negatief).

7.3 DOELEN: WATERBERGING, NATUUR, KADERRICHTLIJN WATER

7.3.1 WATERBERGING

Beoordelingscriteria

Waterberging	Afvoerpatroon en waterberging

Methodiek

Het aspect waterberging is modelmatig onderzocht met behulp van het hydraulische oppervlaktewatermodel SOBEK. In nauw overleg met Waterschap Aa en Maas zijn er, naast de referentiesituatie, twee modellen samengesteld (GA en VSA) en doorgerekend. Er zijn drie afvoersituaties doorgerekend, te weten T=1, T=10 en T=100. Voor de waterberging is de meest extreme afvoersituatie T=100 bepalend. De verantwoording van de modelstudie is vastgelegd in een separaat document: ARCADIS, 2009: *MER dynamisch beekdal van de Aa, hydraulisch onderzoek*. Dit document is ingevoegd in bijlage 7. De beoordeling van het aspect waterberging is onderverdeeld in drie deelaspecten te weten

- Effectieve waterberging.
- Afvlakking van de afvoer/piekreductie.
- Risico op samenvallen met Maashoogwatergolf.

Deze aspecten hangen onderling weer met elkaar samen. Allereerst wordt een korte toelichting gegeven op de drie aspecten, waarna de feitelijke beoordeling wordt gegeven en toegelicht.
Onder *effectieve waterberging* wordt verstaan de hoeveelheid water die kan worden geborgen op het moment dat dat het meest effectief is. Dat wil zeggen de berging inzetten op het moment dat de piek van de waterstand (bijna) optreedt wordt de berging ingezet. In feite is het de mate van sturing die aan de berging kan worden gegeven. De effectieve waterberging wordt berekend door de piek van de referentie te vergelijken met de piek van het VSA respectievelijk GA en daaruit af te leiden hoeveel m3 berging er dan optreedt.

Afvlakking van de piek betekent in hoeverre de afvoerpiek door inzet van de waterberging wordt teruggebracht. Het is een parameter in hoeverre het beeksysteem robuust is. Een systeem met hoge en lage pieken is per definitie een systeem met weinig berging, waarbij de waterstand snel oploopt en ook weer zakt. De afvlakking van de afvoer wordt bepaald ten opzichte van de referentiesituatie. Als het watersysteem meer berging heeft, verlopen waterschommelingen en afvoeren gelijkmatiger. De afvlakking van de piekafvoer is uitgedrukt in m3/seconde ten opzichte van de referentiesituatie. Door de afvlakking van de piek wordt er per tijdseenheid minder water naar 's-Hertogenbosch afgevoerd.

Risico op samenvallen met *Maashoogwatergolf* is van belang voor de hoogwaterveiligheid rondom 's-Hertogenbosch. Het (hoog)watersysteem rondom 's-Hertogenbosch is al beschreven in hoofdstuk 2. In zijn algemeenheid geldt dat de een Maashoogwatergolf enkele dagen later bij 's-Hertogenbosch is dan de golven op de Dommel en Aa. Vertraging van de afvoer van de Aa leidt daarmee tot een hogere kans op samenvallen met de piek van de Maas en is daarmee ongunstig voor het waterbergingsvraagstuk.

Beoordeling

	VSA	GA
Effectieve waterberging	0/+	++
Afvlakking van de afvoer/piekreductie	+	++
Risico op samenvallen met Maashoogwatergolf	--	-

Effectieve waterberging

Het vrijstromende alternatief (VSA) is per definitie een ongestuurd waterbergingsalternatief waarbij het beeksysteem zich vult al naar gelang de afvoersituatie en de daarbij optredende peilen. Omdat er doorgaans geen sprake is van een juiste timing van inzet van de waterberging is de effectiviteit van de optredende berging gering. Bij het VSA is sprake van een grote hoeveelheid waterberging in het plangebied, maar deze berging is helaas niet effectief. Op het moment dat berging nodig is, is het systeem al gevuld met water en kan het waterbergingsgebied niet meer worden ingezet. Gevolg is dat er alsnog veel water naar 's-Hertogenbosch stroomt. De beoordeling van het VSA is licht positief (0/+) omdat er meer berging optreedt dan in de huidige situatie.

Het gestuurde alternatief (GA) bestaat uit een beekdalzone met daarnaast zogenaamde bergingsgebieden of 'waterbags' voor de waterberging. Deze manier van bergen geeft de meeste zekerheid om op het gewenste moment de berging daadwerkelijk in te zetten. Dit levert dan ook een veel grotere bijdrage in de effectieve berging en daarmee automatisch voor de veiligheid van 's-Hertogenbosch. De beoordeling is zeer positief (++) omdat een groot deel van de berging op het meest geschikte moment wordt ingezet. Het moment van inzetten van de waterbergingsgebieden heeft een zeer incidenteel karakter. In de beschouwde studie is dat alleen voor de T=100 situatie het geval geweest.

Uit het achtergrondrapport van de hydraulische modellering (ARCADIS, 2009) blijkt dat voor de beschouwde T=100 afvoergolf het GA circa 830.000 m3 water effectief kan worden geborgen, terwijl voor het VSA dit beperkt is tot 80.000 m3. Voor beide alternatieven is de waterbergingoppervlakte circa 500 ha (een deel hiervan ligt buiten het plangebied van dynamisch beekdal, bijvoorbeeld langs de Leygraaf). In onderstaande tabel zijn de cijfers vanuit de hydraulische modellering samengevat.

Tabel 7.2

Effectieve berging en inundatie-oppervlak bij T=10 en T=100.

		Effectieve berging (m^3)	Inundatie-oppervlakte (ha)
VSA	T = 10	Ca. 110.000 m^3	Ca. 260 ha
GA	T = 10	Ca. 80.000 m^3 (zonder)*	Ca. 175 ha
VSA	T = 100	Ca. 70.000 m^3	Ca. 505 ha
GA	T = 100	Ca. 830.000 m^3	Ca. 510 ha

* "Zonder" staat voor het niet inzetten van de waterbergingcompartimenten (zie ook de kaart in paragraaf 6.3).

Om de waterberging nog verder te optimaliseren heeft ARCADIS een voorstel gedaan om op de sifon onder de Zuid-Willemsvaart een knijpconstructie te maken. Deze kan zorgdragen voor extra waterberging op het moment dat dat wenselijk is en kan zeer effectief zijn (zie paragraaf 7.7). Deze knijpconstructie kan in beide alternatieven worden ingezet.

Afvoerpatroon of afvlakking van de afvoer

In de huidige situatie ligt de Aa tussen kaden waardoor de top van een afvoergolf intensiever is dan in een situatie waar vrije inundatie mogelijk is. Beide plannen reduceren het maximale debiet dat tijdens de piekafvoer 's-Hertogenbosch binnenstroomt. Dit wordt veroorzaakt door meer ruimte te geven aan het watersysteem en via meanders de lengte van de beekloop te vergroten waardoor het verval afneemt. Door het water meer ruimte te geven in de breedte en meer vegetatie-ontwikkeling toe te staan, wordt de ruwheid groter en neemt de stroomsnelheid af. Gevolg is dat er minder water per tijdseenheid naar 's-Hertogenbosch wordt gestuurd.

In het GA treedt bij een T=100-situatie een aanzienlijk grotere reductie van de piekafvoer op (++) dan in het VSA (+), afhankelijk van de inzet van waterbergingsgebieden. Bij een T=10 situatie is het beeld omgekeerd en treedt er meer afvoervervlakking op bij het VSA dan het GA. Dit komt omdat er bij een dergelijke afvoer geen waterbergingsgebieden worden ingezet bij het GA. In het VSA wordt een dergelijke piek goed opgevangen en wordt er relatief veel oppervlakte ingezet voor de waterberging (VSA: 260 hectare versus 175 hectare bij het GA). Omdat de meest extreme afvoersituaties bepalend zijn voor de veiligheid, leidt dit effect niet tot een hogere score voor het VSA.

Tabel 7.3

Gevolgen van VSA en GA op het afvoerpatroon bij T=10 en T=100.

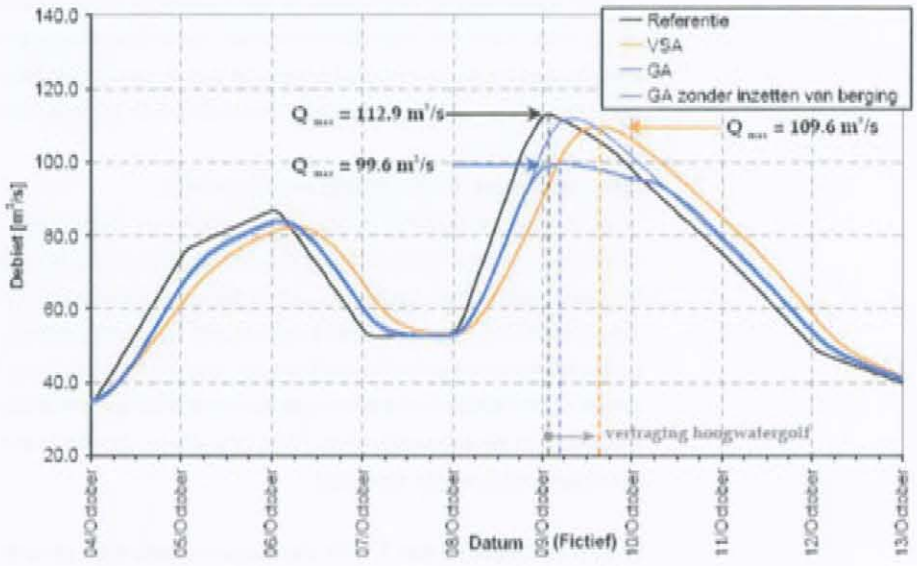
T = 10	Q (max)	Afvoerreductie t.o.v. referentie
Referentie	63.8 m3/s	- - -
VSA	59.3 m3/s	4.5 m3/s
GA	60.2 m3/s	3.6 m3/s (zonder inzet)*
T = 100	**Q (max)**	**Afvoerreductie t.o.v. referentie**
Referentie	112.9 m3/s	- - -
VSA	109.6 m3/s	3.3 m3/s
GA	99.6 m3/s	13.3 m3/s
GA zonder*	111.8 m3/s	1.1 m3/s

* Zonder inzet staat voor het niet inzetten van de waterbergingcompartimenten (zie ook de kaart in paragraaf 6.3).

Een afvlakking van de afvoer is positief omdat er dan minder kans is op hoogwaterproblemen benedenstrooms van het Aa-dal te weten 's-Hertogenbosch.

Figuur 7.1

Impressie van de vertraging van de hoogwatergolf van VSA en GA bij T=100.



Risico op samenvallen met Maashoogwatergolf

Beide alternatieven geven meer ruimte en veerkracht aan het watersysteem en zorgen daarmee logischerwijs voor een vertraging van de afvoergolf van de Aa. Uit deze studie blijkt dat het GA de golf aanzienlijk minder vertraagt dan het VSA. Onderstaand zijn de vertragingen weergegeven voor T=100 situatie, gerekend ten opzichte van de referentiesituatie:

- GA: vertraging ca. 4 uur
- VSA vertraging ca. 14 uur

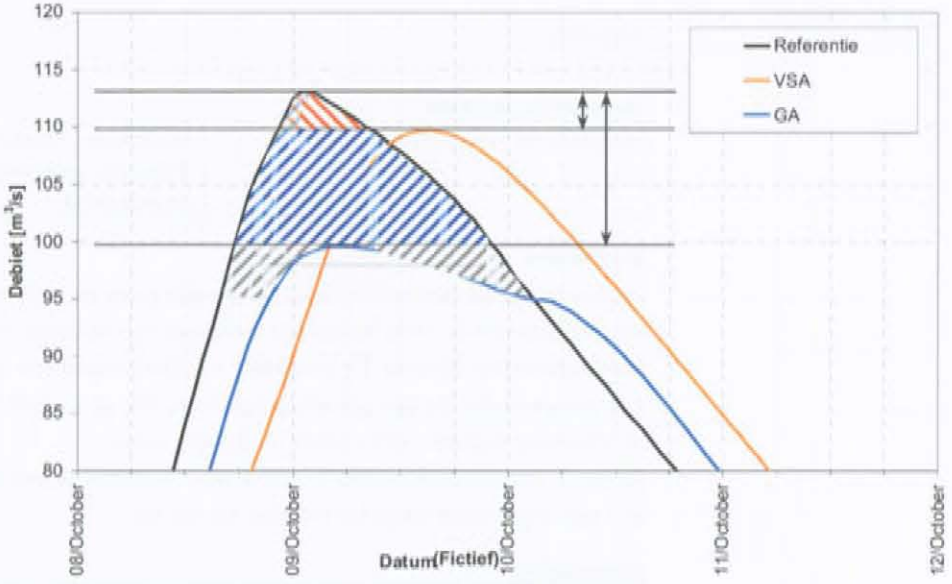
Vertraging in het VSA is groter dan in het GA en wordt veroorzaakt door de keuze van het profiel (zie rapportage in bijlage 7).

Vertraging in het systeem heeft tot gevolg dat de kans groter wordt dat afvoeren van de Aa en de Dommel meer samenvallen met die van de Maas. Als hierdoor stremming van de afvoer optreedt kan dit leiden tot extreme wateroverlast, waardoor de bergingsvraag mogelijk kan toenemen. Het VSA is negatiever (--) beoordeeld dan het GA (-).

In paragraaf 2.2.1. is bovenstaand ook toegelicht.

Figuur 7.2

T = 100: Gestuurde berging en vrije inundatie.
De rood/blauw geblokte arcering geeft de berging weer die ontstaat door vrije inundatie van het VSA. De blauwe arcering geeft de berging weer die ontstaat door gestuurde berging. De grijze arcering is de modelmatige optimalisatie-ruimte aan van de gestuurde berging



Effecten bovenstrooms plangebied

Door de maatregelen in het beekdal is er uiteraard een uitstraling naar boven en benedenstroom van het beekdal van de Aa.
Bovenstrooms van kasteel Heeswijk treden er in beide alternatieven hogere waterstanden op voor de meest extreme situaties. Om ongewenste effecten van het buiten haar oevers treden van de Aa te voorkomen is het aanbevelingwaardig om maatregelen te nemen als het verbinden van bestaande natuurlijke hoogtes in het landschap en de Aa. Een andere optie is om het plangebied in stroomopwaartse richting uit te breiden. Dit ligt niet direct voor de hand, omdat de bijdrage van deze bergingsgebieden naar verwachting gering is.

Voor het huidige inundatiegebied langs de Leijgraaf ten noorden van de Gouverneursweg blijft de huidige situatie intact en hier behoeft geen extra waterberging begrensd te worden.

De effecten in benedenstroomse richting (naar 's-Hertogenbosch) zijn voor beide alternatieven positief beoordeeld, echter de mate waarin verschilt. Het GA scoort aanzienlijk beter voor de veiligheid van 's-Hertogenbosch omdat op het gewenste moment berging kan worden ingezet. Kanttekening hierbij wel is dat het inzetten van waterberging door menselijk handelen moet worden gedaan en dat het 'op het juiste moment' inzetten van de waterberging altijd een keuze is die ondersteund wordt door neerslagmodellen in combinatie met hydraulische modellen. Indien de keuze valt op GA, dan is aan te bevelen om maatregelen nader uit te werken en een draaiboek te maken voor inzet van de bergingsgebieden.

Het gestuurde alternatief (GA) geeft de meeste zekerheid om op het gewenste moment de berging in te zetten. Dit heeft dan ook een veel grotere bijdrage in de effectieve berging en de veiligheid van 's-Hertogenbosch. Om de berging nog verder te optimaliseren heeft ARCADIS een voorstel gedaan om op de sifon onder de ZWV een knijpconstructie te maken. Deze kan zorgdragen voor extra waterberging op het moment dat dat wenselijk is, hetgeen zeer effectief kan zijn (zie verder paragraaf 7.7).

7.3.2 NATUUR

Beoordelingscriteria

Kansen voor natuurontwikkeling	Beschikbare ruimte in hectaren; Uitwisselingsmogelijkheden met brongebieden in de omgeving.

Methodiek

De inrichting van het beekdal leidt tot invulling van de EHS en extra natuurontwikkeling ten opzichte van de EHS. Bepaald is welk areaal in de beide alternatieven beschikbaar is voor natuurontwikkeling. De inrichting van het beekdal van de Aa kan leiden tot realisatie van natuurdoelen die zijn gesteld in het kader van de EHS en huidige landbouwgrond kan bij inrichting ingezet worden voor de functie natuur.
Tevens is natuurontwikkeling mogelijk door verbetering van uitwisselingsmogelijkheden met natuurgebieden langs het beekdal van de Aa.

Beoordeling

	VSA	GA
Beschikbare ruimte in hectaren	++	+
Uitwisselingsmogelijkheden met brongebieden	++	+

Zowel in het VSA als in het GA vindt meandering van de Aa plaats binnen de ecologische hoofdstructuur (bovenstroomse deel van de Aa). In beide alternatieven zijn de mogelijkheden om natuur in deze gebieden verder te ontwikkelen groter dan in de referentiesituatie het geval is. Met name in het VSA zijn de kansen voor natuurontwikkeling ook buiten deze EHS-gebieden sterk aanwezig. In het VSA meandert de Aa ook tussen Hersend en 's-Hertogenbosch, waar mogelijkheden voor natuurontwikkeling ontstaan. Totaal kent de natuurontwikkeling bij het VSA een areaal van 150 hectare, namelijk het overstromingsgebied bij T=1. In het GA blijft de loop van de Aa op dit traject recht.
De meandering die plaatsvindt in het GA bevindt zich met name binnen de aangewezen EHS-gebieden. Totaal voegt het GA door de beekdalontwikkeling 135 ha natuur toe aan de referentie, zonder de omgeving van kasteel Heeswijk betreft het 100 ha. Het VSA scoort daarom op dit punt zeer positief (++) en het GA scoort positief (+).

Op groter schaalniveau speelt de Aa een rol in de ecologische verbinding tussen het zuidelijk deel van de Aa en het Maasdal. De uitwisseling tussen brongebieden is met name verschillend tussen beide alternatieven in het benedenstroomse traject tussen Berlicum en de om te leggen Zuid-Willemsvaart. Het VSA is voor dit aspect robuuster opgezet, dus gunstiger dan het GA. Met name het ontbreken van een robuuste verbinding met de Wamberg bij het GA, waar de Aa tussen kaden blijft stromen en autonoom alleen de Rosmalense Aa een verbindende functie krijgt, leidt tot dit oordeel. Daarom scoort het VSA zeer positief (++) en het GA positief (+).

7.3.3 KADERRICHTLIJN WATER

Beoordelingscriteria

Bereiken van KRW-doelstellingen	Goede chemische toestand Goed ecologisch potentieel

Methodiek

De doelen die zijn gesteld in het kader van Kaderrichtlijn Water zijn gericht op een goede chemische en een goed ecologisch potentieel. Meandering van de beek versterkt de ecologische waarde van de beek en kan de waterkwaliteit van de beek verbeteren. Bij de effectbeoordeling is bepaald in hoeverre de inrichting van het beekdal van de Aa een bijdrage levert aan deze doelen.

Beoordeling

	VSA	GA
Goede chemische toestand	0/+	0
Goed ecologisch potentieel	++	+

De doelstellingen die zijn geformuleerd in het kader van de Kaderrichtlijn Water hebben voor de Aa betrekking op het verbeteren van de waterkwaliteit en het bereiken van een goed ecologisch potentieel van het beekdal. De Aa is immers getypeerd als stromend water: een langzaam stromend riviertje op zand.

Het inrichten van het dynamisch beekdal levert naar verwachting zeer beperkt een bijdrage aan het bereiken van een goede chemische toestand van de Aa. Bij het wel of niet bereiken van een goede chemische toestand heeft de bovenstroomse beïnvloeding een zeer groot effect, ook in de toekomst vanwege nalevering van nutriënten (zie ook paragraaf 10.1). Vanwege de verhoging van zuurstofgehalte en het saneren van de waterbodem zijn lichte positieve effecten te verwachten (zie ook paragraaf 7.4.1). Vooral bij het VSA wordt bovendien meer toplaag verwijderd dan bij het GA. Bij inundatie zal de interne eutrofiering in het GA daarom groter zijn dan in het VSA.
In een eerder rapport is overigens gesteld dat de inrichting niet gepaard gaat met maatregelen die de waterkwaliteit ten goede komen (zie Waterschap Aa en Maas, maart 2004: *Waterkwaliteit in het dynamisch beekdal van de Aa, Van Kasteel Heeswijk tot 's-Hertogenbosch*). In het Koepelplan staat dat er maatregelen getroffen zullen worden waardoor de kans op verslechtering van de waterkwaliteit in de Aa door overstorten beperkt wordt.

De bijdrage aan de goede chemische toestand is in dit MER al met al als licht positief beoordeeld (0/+) voor het VSA en als neutraal (0) voor het GA, omdat er minder toplaag verwijderd wordt.

Ten opzichte van de referentiesituatie leiden het VSA en het GA tot beekherstel en een verbetering van de ecologische toestand van het beekdal. De herinrichting zorgt ervoor dat de oude meanders weer de primaire loop van de rivier wordt (beekherstel) en brengt ten behoeve van natuurontwikkeling onder meer natuurvriendelijke oevers aan.
De maatregelen ten behoeve van natuurontwikkeling hebben in het VSA betrekking op een langer traject dan in het GA. Het VSA is dan ook positiever beoordeeld dat het GA.

7.4 EFFECTBEOORDELING M.E.R.-ASPECTEN

7.4.1 BODEM EN WATER

Beoordelingscriteria

Aspect	Beoordelingscriteria
Bodem en Water	
Bodem	Wijziging bodemopbouw; Wijziging bodemkwaliteit; Wijziging waterbodemkwaliteit.
Grondwater	Wijziging grondwaterstanden en stijghoogten
Oppervlaktewater	Waterkwaliteit: haalbaarheid MTR (kwalitatief); Ruimte voor ontwikkeling oevervegetatie (kwalitatief); Verandering oppervlaktewaterstanden, afvoerpatroon en waterberging.

Methodiek bodem

Voor het bepalen van de effecten op de bodem (bodemopbouw en bodemkwaliteit) is de geomorfologische kaart gebruikt resp. gegevens over mogelijke verontreinigingslocaties van bodemloket. Eveneens is bekeken welke verontreinigde locaties reeds onderzocht zijn.
Het dynamisch beekdal kan leiden tot mogelijke aantasting van de huidige bodemopbouw. De aanwezigheid van verontreinigde locaties heeft zowel een positief als een negatief effect. Door aanwezigheid van deze locaties kunnen in het dynamisch beekdal verontreinigde stoffen terechtkomen die de kwaliteit verslechteren. Anderzijds is het mogelijk dat de realisatie van het dynamisch beekdal gepaard moet gaan met sanering. Sanering van de verontreinigde locaties leidt tot een verbetering ten opzichte van de huidige situatie en dit effect wordt als belangrijker geacht.

Methodiek grondwater

Voor het bepalen van de effecten van inundatie op de grondwaterstand is gebruik gemaakt van een grondwatermodel. De maximale oppervlaktewaterstanden uit het SOBEK-model, bij een hoogwatersituatie met een herhalingstijd van 10 jaar (T=10), zijn als uitgangswaarde voor de grondwatermodellering gehanteerd. Gekozen is voor het doorrekenen van een afvoersituatie T=10 met een piek van 5 dagen, omdat dit bij benadering een 'worst case' situatie is.

Methodiek oppervlaktewater

Op basis van de plannen is ingeschat of dit extra waterkwaliteitsverbetering geeft ten opzichte van de autonoom te verwachten waterkwaliteitsverbetering door generiek beleid (mestbeleid e.d.). Ten aanzien van de mogelijkheden voor ontwikkeling van oevervegetatie is gekeken naar de ligging van de oever in de referentiesituatie en de alternatieven en de relatie tussen de oever en het oppervlaktewater.

Beoordeling

Schema

	VSA	GA
Bodemopbouw	0	0
Bodemkwaliteit	+	0
Waterbodemkwaliteit	+	+
Wijziging grondwaterstanden en stijghoogten	0/-	0/-
Waterkwaliteit	0/+	0
Ruimte voor ontwikkeling oevervegetatie	++	+

Toelichting

BODEM

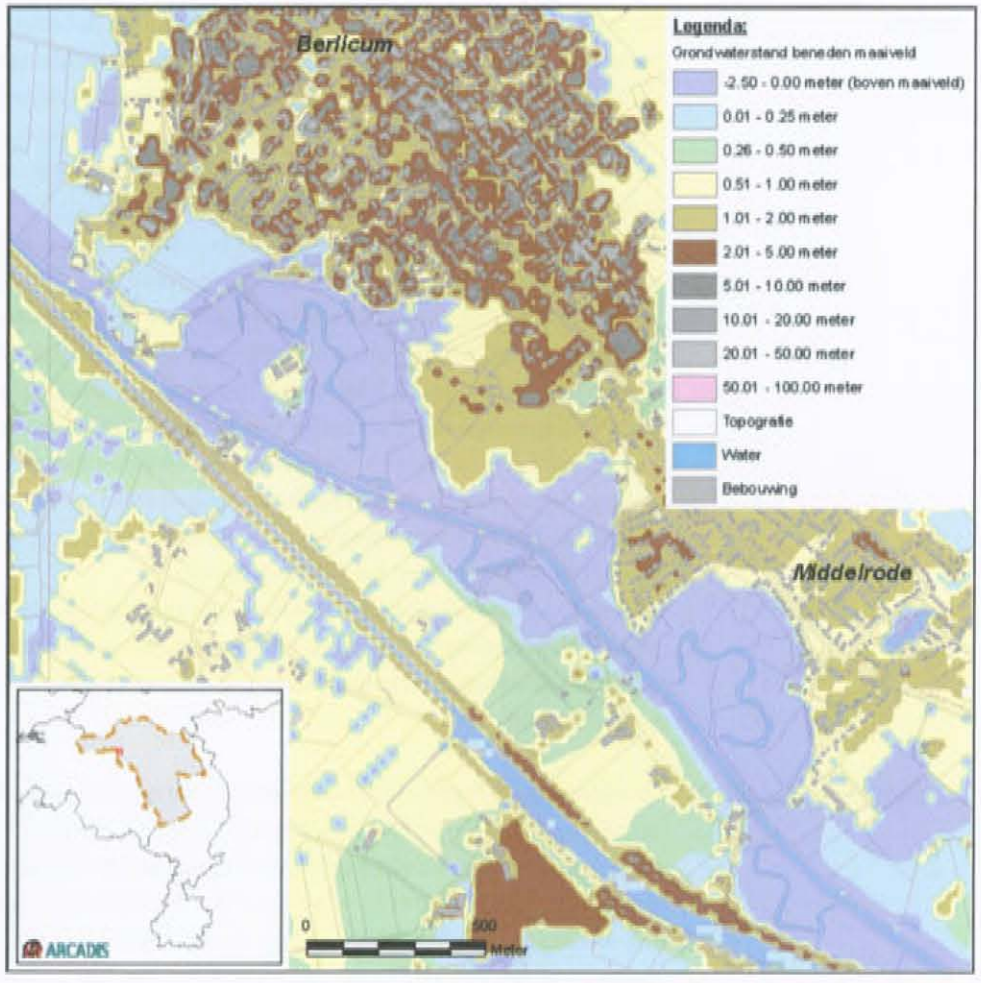
De bodemopbouw in het plangebied (met voornamelijk beekeerdgronden) zal nauwelijks beïnvloed worden in beide alternatieven, deze scoren beide neutraal (0).
De bodemkwaliteit is in de huidige situatie redelijk. Op lokale plekken komen verontreinigingen voor. De kaarten in paragraaf 4.1 laten zien waar bodemonderzoek is of wordt uitgevoerd en welke locaties potentieel verontreinigd zijn. Deze effectbeoordeling is gebaseerd op de gegevens van de kaarten in paragraaf 4.1.
Bij afgraving van de grond ten behoeve van meandering van de Aa is het mogelijk dat de potentieel verontreinigde locaties nader onderzoek behoeven. Enkele locaties liggen binnen het deel waar de afgraving gaat plaatsvinden. De kans op nader onderzoek is groter in het VSA dan in het GA aangezien in het VSA ook meandering plaatsvindt nabij potentieel verontreinigde locaties ter hoogte van Nijvelaar. Na sanering is de bodemkwaliteit beter dan in de referentiesituatie. Waar nodig wordt bij het VSA meer van de toplaag van de bodem afgegraven ten opzichte van het GA. Met het afvoeren van de bovenste 30 cm grond worden veel nutriënten afgevoerd. Dit heeft een positief effect op de bodemkwaliteit en biedt mogelijkheden voor schralere vegetatieontwikkeling. Al met al is het VSA om die reden positief beoordeeld (+) en het GA neutraal (0).
Zodra er werkzaamheden plaatsvinden in een watergang, wordt de kwaliteit van de waterbodem onderzocht en zal er gebaggerd worden. In beide alternatieven zal de waterbodemkwaliteit verbeteren. Daarom zijn het VSA en GA op dit aspect beiden positief (+) beoordeeld.

GRONDWATERSTANDEN

In onderstaande figuren wordt het verschil in grondwaterstanden ten opzichte van de referentiesituatie gegeven voor alternatief VSA en GA bij een T=10 situatie.
De grondwaterstanden zijn gegeven in meters beneden maaiveld. Daar waar de grondwaterstand negatief (-) is, betekent dat de inundatiehoogte in het gebied.
Uit de berekening blijkt dat als gevolg van inundatie effecten in de grondwaterstand optreden in het VSA en GA, op een afstand van circa 50 tot 100 meter buiten de inundatiegebieden. De netto grondwaterstijgingen die optreden buiten de inundatiegebieden zijn in het GA groter dan bij het VSA. De oorzaak hiervan is het hogere oppervlaktewaterpeil dat optreedt bij het GA, waardoor een hogere waterdruk ontstaat.
Tot op 50 meter vanaf de dorpsrand van Berlicum en Middelrode treden er binnen de bebouwde kom tijdelijke grondwaterstijgingen op van 0,05 tot 1,00 meter. Tijdelijke grondwaterstijgingen tussen de 0,50 en 1,00 meter worden alleen direct langs de rand met de inundatiegebieden verwacht.
De grondwaterstandseffecten van het VSA bestrijken een grotere oppervlakte dan het GA. Dit wordt verklaard doordat het areaal geïnundeerd gebied bij T=10 groter is bij het VSA dan bij het GA.
De grondwaterstand welke mogelijk optreedt als gevolg van de inundatie blijft onder de fundering van de huizen. De ontwateringnorm voor woongebieden is 70 cm beneden maaiveld, volgens het Cultuurtechnisch Vademecum (1992). Uit figuur 7.6 en 7.7 blijkt dat de mogelijk optredende grondwaterstand bij inundatie onder de ontwateringsnorm blijft. Deze incidenteel hogere grondwaterstanden leiden niet tot grondwateroverlast omdat het maaiveld sterk oploopt vanuit het beekdal bekeken en omdat de periode van grondwaterstijging beperkt is. In onderstaande figuren is de grondwaterstand bij inundatie weergegeven. In figuur 7.5 is schematisch weergegeven wat het verschil is tussen de huidige grondwaterstand en de grondwaterstand bij inundatie ten opzichte van maaiveld en de huizen. Deze schematisch doorsnede presenteert de situatie ter hoogte van Middelrode, waar het waterbergingsgebied relatief dichtbij de bebouwing ligt.

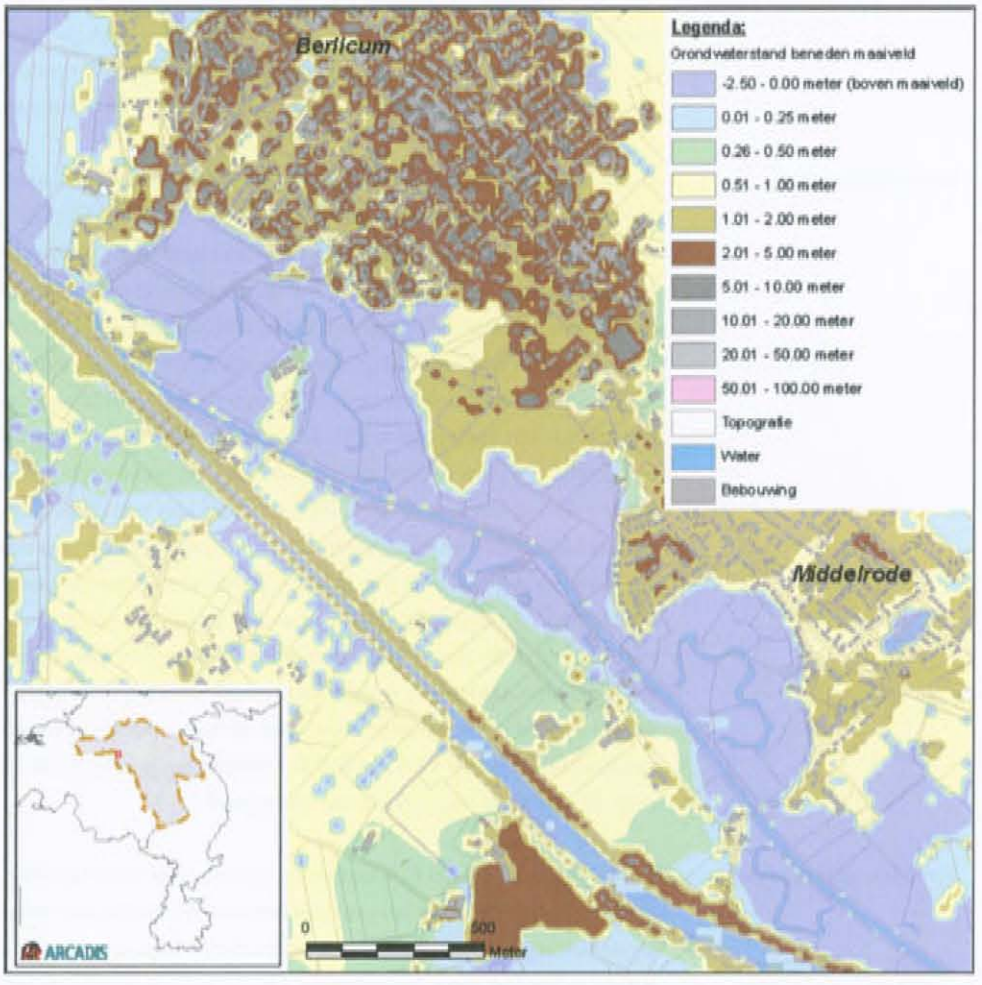
Figuur 7.3

Grondwaterstand in meter ten opzichte van maaiveld, gestuurd alternatief (negatieve waarde = water op maaiveld)



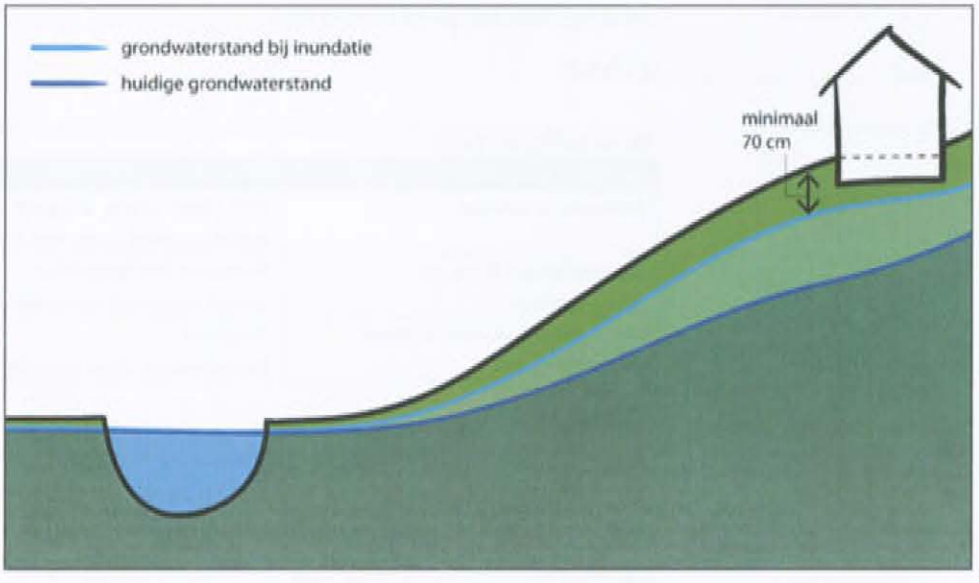
Figuur 7.4

Grondwaterstand in meter ten opzichte van maaiveld, vrijstromend alternatief (negatieve waarde = water op maaiveld)



Figuur 7.5

Schematische dwarsdoorsnede grondwaterstand in huidige situatie en bij inundatie nabij bebouwing.



In beide varianten stijgt de grondwaterstand als gevolg van inundatie. De stijging van de grondwaterstand zal niet zorgen voor grondwateroverlast bij de huizen in de bebouwde kom. Het licht stijgen van de grondwaterstand, maar het tevens niet optreden van overlast, leidt tot een licht negatieve beoordeling voor VSA en GA (0/-).

In het onderzoek is overigens een periode van 5 dagen gehanteerd, dit is de gemiddelde duur (begin tot eind) van de hoogwatergolf/afvoergolf op de Aa. In werkelijkheid duurt de afvoerpiek waarbij inundatie zal optreden minder dan een dag.

WATERKWALITEIT

In het Koepelplan zijn de effecten op waterkwaliteit al bepaald. De verwachting is dat de gevolgen van de herinrichting van het Dynamisch Beekdal conform het VSA vooral effecten zullen hebben op de aquatische ecologie van de beek. De verwachting is dat de waterkwaliteit in de Aa door de herinrichting niet meetbaar zal verbeteren. De invloed van het bovenstroomse deel is groot. De landbouw en RWZI (bovenstrooms) hebben een grote invloed op de waterkwaliteit. Door de herinrichting van het beekdal zal dit niet veranderen. Wel zullen in de toekomst hogere eisen worden gesteld aan de waterkwaliteit (Kaderrichtlijn Water) en zullen bovenstrooms ook maatregelen getroffen moeten worden ten goede van de waterkwaliteit. Gebieden bovenstrooms van waterbergingsgebieden krijgen dan speciale aandacht. Bij het aantakken van de oude meanders zal de waterkwaliteit in die oude meanders in eerste instantie wat minder goed worden, omdat de Aa in de huidige situatie een minder goede waterkwaliteit heeft dan de meanders. Positieve effecten zijn de stroming (hogere zuurstofgehalten) en de verwachte waterkwaliteits-verbetering in de Aa op langere termijn. Gekoppeld aan de herinrichting zal op plaatsen waar daartoe aanleiding is de waterbodem worden gesaneerd. Dit heeft een positieve invloed op de waterkwaliteit. De vrijkomende specie zal worden afgevoerd. Al met al is de verwachting dat het VSA een lichte verbetering te zien geeft en het GA scoort neutraal (0/+ resp. 0). Zie voor motivering ook paragraaf 7.3.3.

OPPERVLAKTEWATER

Zowel het VSA als het GA leiden tot ruimte voor ontwikkeling van oevervegetatie.
De meandering van de Aa gaat samen met het realiseren van geleidelijk aflopende oevers, in tegenstelling tot de vrij steile oevers in de huidige situatie. Omdat langs een deel van het traject in het GA geen meandering plaatsvindt, is de ruimte voor ontwikkeling van oevervegetatie het grootst in het VSA.

7.4.2 NATUUR

Beoordelingscriteria

Natuur	
Ecologische relaties	EHS, continuïteit, mogelijke barrières, maten Aanwezigheid gewenste biotopen
Aanwezigheid flora- en faunasoorten	Areaalverlies leefgebied Succes inpassing vervangende biotopen
Natuurkwaliteit rond Kasteel Heeswijk	Kwaliteit Beïnvloeding door inundatie

Methodiek

De ecologische relaties in het beekdal van de Aa hebben betrekking op de ligging van de EHS en de aanwezigheid van mogelijke barrières voor fauna om zich langs het beekdal te verplaatsen. De EHS geeft aan welke natuurgebieden langs het beekdal gelegen zijn zodat bepaald kan worden welke bijdrage het beekdal van de Aa kan leveren aan verbinding tussen deze gebieden. Het dynamisch beekdal kan huidige barrières opheffen dan wel nieuwe barrières oprichten. Bij de effectbeoordeling is bepaald of er sprake is van versterking dan wel verzwakking van de ecologische relaties in het beekdal.

Op basis van de huidige natuurwaarden in het beekdal is bepaald in hoeverre deze flora en fauna wordt aangetast en in hoeverre de flora en fauna meer ruimte krijgt om zich te ontwikkelen. Het kan hier gaan om areaalverlies of om toename van geschikt leefgebied. Mogelijk is een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet nodig. Van belang is dat rekening gehouden wordt, in de volgorde van werkzaamheden, met het eerst realiseren van geschikt biotoop voor de onder de Flora- en faunawet beschermde soorten, het verplaatsen (door wegvangen) van deze soorten naar dat biotoop en het vervolgens ingrijpen in de oorspronkelijke habitat

Beoordeling

Schema

	VSA	GA
Ecologische relaties	++	+
Aanwezigheid flora- en fauna	++	+
Natuurkwaliteit Kasteel Heeswijk	++	+

Toelichting

ECOLOGISCHE RELATIES

De kaart EHS in paragraaf 4.2 laat de ligging van de EHS-gebieden zien. Meandering van de Aa kan gepaard gaan met het realiseren van de natuurdoelen die ter plaatse gesteld zijn. De EHS is bedoeld voor natuurontwikkeling en de natuurdoeltypenkaart laat zien welke natuurwaarden de provincie op deze locatie beoogt. Het gaat dan vooral om aan water gerelateerde natuur als moeras, vochtig bloemrijk grasland en vochtig schraalland.
De meandering van de Aa kan deze beoogde natuurontwikkeling versterken. Zowel het VSA als het GA zorgen voor meandering van de Aa in de EHS-gebieden. De alternatieven scoren op dit punt even positief ten opzichte van de referentiesituatie.
De barrière voor aquatische natuurwaarden neemt in beide alternatieven af doordat de bestaande stuw Runkampen verdwijnt. Daarnaast is er sprake van afname van barrières voor het gebruik van het beekdal als ecologische verbindingszone voor watergebonden fauna.
De Aa is aangewezen als ecologische verbindingszone (EVZ) tussen de bossen van het Wijboschbroek en Kasteel Heeswijk, Seldensate en Wamberg. Ook kan de Aa de natte graslanden van het Aa-broek bij Veghel in deze EVZ betrekken. Op groter schaalniveau speelt de Aa een rol in de verbinding tussen het zuidelijk deel van de Aa en het Maasdal. Soorten die van deze ecologische verbindingszone gebruik kunnen gaan maken, zijn met name watergebonden soorten als Grote modderkruiper. In zowel het VSA als het GA komt er een natuurlijke inrichting van het beekdal. Deze natuurlijke inrichting maakt het mogelijk voor voornamelijk watergebonden soorten om zich van het ene natuurgebied naar het andere natuurgebied te begeven. Dit effect is in beide alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie positief. De natuurlijke inrichting is in het VSA langs een groter deel van het traject mogelijk waardoor dit alternatief positiever scoort ten opzichte van het GA.

AANWEZIGHEID FLORA EN FAUNA

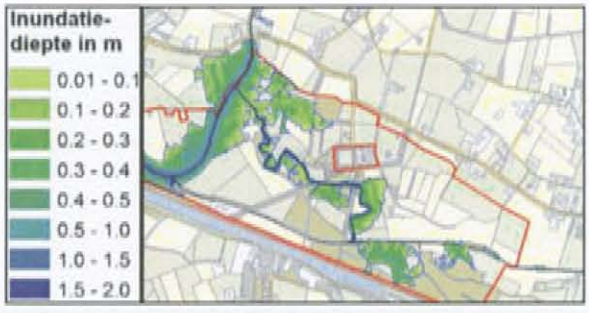
Het dynamisch beekdal van de Aa kan voorts invloed hebben op bestaande flora en fauna. De meest waardevolle fauna bevindt zich momenteel in de grotere landgoederen als Kasteel Heeswijk en Seldenstate.
Uit de Habitatgeschiktheidsbeoordeling blijkt dat de hoogste natuurwaarden in en nabij de oude meanders gevonden moeten worden. In het plangebied komen vleermuizen voor.

Op Wamberg bevindt zich een populatie van de Das. Nabij Kasteel Heeswijk is een deelpopulatie van de Das aangetroffen. Het plangebied is een geschikt habitat voor broedvogels. In de huidige beekloop van de Aa zijn geen zwaar beschermde soorten amfibieën aangetroffen. Wel is de Kamsalamander op twee locaties nabij het plangebied aangetroffen. Een daarvan staat in directe verbinding met het plangebied.
In de beekloop van de Aa is de Kleine modderkruiper aangetroffen. In de meanders bij Hersend, Seldenstate Middelrode en Assendelft zijn in 1996 geen beschermde vissoorten aangetroffen. Gezien de habitatgeschiktheid zijn Kleine modderkruiper, Grote modderkruiper en Bittervoorn in de meanders te verwachten.

Tijdens de aanleg van het dynamisch beekdal zullen verschillende werkzaamheden uitgevoerd worden welke voornamelijk tijdelijk, maar soms ook definitief schade kan aanbrengen aan leefgebieden. Echter na de aanleg is het areaal leefgebieden in beide alternatieven toegenomen. Daarom zullen naar verwachting de leefgebieden niet beperkt worden door de alternatieven VSA en GA.
Het aantakken van de oude meanders vormt geen bedreiging voor de amfibieën vanwege de aanwezigheid van vissen in de hoofdstroom, aangezien in het VSA poelen aangelegd zullen worden naast de hoofdstroom. Hierdoor zal het leefgebied voor de amfibieën niet worden aangetast. In het GA is dit niet het geval.
Herstel van deze meanders gaat gepaard met vergravingswerkzaamheden waardoor de bestaande watervegetatie (met soms zeer bijzondere soorten) verloren kan gaan. Aangezien het VSA een groter positief effect heeft op de leefgebieden van bestaande fauna, en minder zal leiden tot aantasting van de bestaande flora en fauna in de oude meanders, is dit alternatief positief (+ +) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. GA scoort minder positief ten opzichte van het VSA, maar positief (+) ten opzichte van de referentiesituatie.

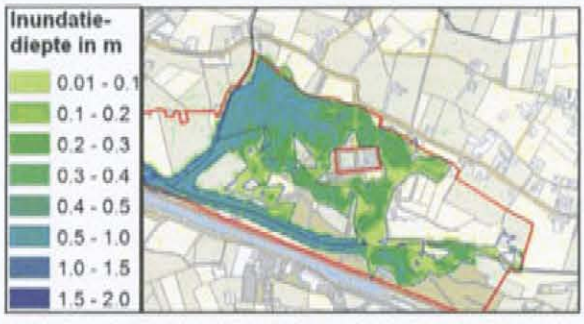
NATUURKWALITEIT ROND KASTEEL HEESWIJK

In principe hebben beide alternatieven een zeer positieve invloed op de natuur bij kasteel Heeswijk, vanwege de natuurgerichte inrichtingsmaatregelen die gekoppeld zijn aan het dynamisch beekdal. Dit in lijn met bovenstaande beoordeling. Specifiek voor kasteel Heeswijk en omgeving is ook nog nadrukkelijk gekeken naar de inundatiepatronen en de effecten die dit met zich kan brengen voor specifieke waarden in de omgeving van het kasteel.
In het kader van het mycologisch onderzoek Paddenstoelen in Wav-gebieden in Noord-Brabant in opdracht van Provincie Noord-Brabant zijn in het gebied rond Kasteel Heeswijk (16ha) waardevolle soorten gevonden. Er zijn bij dit onderzoek 47 aandachtsoorten gevonden, waaronder 32 Rode-lijstsoorten. Er zijn 12 doelsoorten in de Heeswijksche Bosschen gevonden (bron: Arnolds, E.J.M., & R. Chrispijn, december 2007: *Paddenstoelen in Wav- gebieden in Noord-Brabant*).
Inundatie heeft een negatief effect op de ontwikkeling van vochtig schraalland bij kasteel Heeswijk en tempert het zeer positieve effect op de natuurkwaliteit tengevolge van de inrichtingsmaatregelen door het dynamisch beekdal-project. In het Vrijstomend alternatief is de inundatiefrequentie bij T=10 lager en het areaal dat inundeert kleiner dan in het Gestuurd alternatief (zie onderstaande figuren). Voor de specifieke natuurkwaliteit rondom Kasteel Heeswijk is het Gestuurd alternatief al met al positief beoordeeld (+) en het Vrijstromend alternatief zeer positief (++).



Figuur 7.6

Inundatie VSA bij T=10 (uitsnede uit hydraulische rapportage, zie bijlage 7).



Figuur 7.7

Inundatiediepte GA bij T=10 (uitsnede uit hydraulische rapportage, zie bijlage 7).

7.4.3 LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

Beoordelingscriteria

Landschap, cultuurhistorie en archeologie	
Geomorfologie	Behoud/verlies kenmerken
Landschappelijke structuur	Behoud/verlies kenmerkende beelddragers, beleefbaarheid
Visuele (fysieke) relaties	Versterking/verzwakking visuele relaties Mate van samensmelting
Cultuurhistorie	Wel/niet inpassing elementen De afleesbaarheid van de geschiedenis
Archeologie	Wel/niet nader onderzoek Aantasting bodemarchief

Methodiek

De landschappelijke structuur heeft betrekking op de ruimtelijke uitstraling en beleving van het beekdal van de Aa. De provinciale landschapsstructuurkaart geeft aan welke landschapsstructuren in Brabant aanwezig zijn en versterkt moeten worden. De inrichting van het beekdal van de Aa heeft invloed op het landschap en heeft daarmee effect op de landschapstructuur die in het beekdal versterkt moet worden (zie paragraaf 4.1). De effecten kunnen betrekking hebben op landschappelijke elementen in het beekdal maar ook op de invloed van elementen in de omgeving. Bij de effectbeoordeling is eveneens meegenomen vanuit welke locaties het landschap wordt beleefd (recreatieve routestructuren, dorpen, individuele huizen).

Voor het aspect cultuurhistorie is enerzijds de provinciale Cultuurhistorische Waardenkaart geraadpleegd. Anderzijds zijn aangeleverde gegevens van het waterschap gebruikt, die nader ingaan op cultuurhistorische aspecten langs de Aa. Door vergravingswerkzaamheden kan de inrichting van het beekdal de aanwezige cultuurhistorische elementen aantasten. Anderzijds kan inrichting een bijdrage leveren aan het versterken van het cultuurhistorisch waardevol landschap dat hier aanwezig is geweest.

Voor archeologie is gebruik gemaakt van de IKAW-kaart alsmede van het rapport *Plan- en inrichtingsstudie dynamisch beekdal van de Aa: archeologie* (Grontmij, 2002). Vergravingswerkzaamheden kunnen archeologische waarden aantasten en daarom is op locaties met middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarden eerst een archeologisch vooronderzoek nodig.

Beoordeling

Schema

	VSA	GA
Geomorfologie	+	0/+
Landschappelijke structuur	++	+
Visuele (fysieke) relaties	+	0/+
Cultuurhistorie	+	+
Archeologie	--	-

Toelichting

GEOMORFOLOGIE

De geomorfologische kaart (kaart 45 's-Hertogenbosch, Stiboka, 1983) geeft aan hoe de geomorfologie van het beekdal van de Aa is opgebouwd. In beide alternatieven zullen meanders aangetakt worden. Deze meanders volgen de meest natuurlijke weg voor de afvoer van water door het beekdal. De geomorfologie zal daarom verbeteren. In het VSA worden meer meanders aangetakt dan in het GA waardoor het VSA positief (+) is beoordeeld en het GA licht positief (0/-) ten opzichte van de referentiesituatie.

LANDSSCHAPSSTRUCTUUR

Vrijwel het hele plangebied valt binnen het landschap 'Beekdalsysteem'. In de referentiesituatie is de landschappelijke beleving van het beekdal van de Aa beperkt. In de 19de eeuw zijn de Aa en zijn zijbeken alle in meer of mindere mate genormaliseerd. De normalisatie van de Aa is uitgevoerd in de jaren '30. De smalle, kronkelende lopen van de beken zijn rechtgetrokken en de beken kregen een ruimere dimensionering. Soms bleef de oude meanderende beek bestaan naast de genormaliseerde hoofdafvoerende watergang (zoals bij Heeswijk het geval is), maar meestal werden de meanders geëgaliseerd. De laatste decennia zijn oude meanders in het kader van natuurontwikkeling weer teruggebracht in het landschap. Beide alternatieven leiden tot een versterking van de landschappelijke structuur ten opzichte van de referentiesituatie. De meandering van de Aa zorgt er immers voor dat het beekdal van de Aa een aantrekkelijkere uitstraling krijgt. In het VSA is de Aa een sterker meanderende beek dan in het GA. In het GA blijft een aantal dijken behouden, die de beleving van het beekdal niet verbeteren. Het VSA wordt daarom positiever beoordeeld dan het GA (++ resp. +).

VISUELE FYSIEKE RELATIES

De directe omgeving wordt sterk beïnvloed door de aanwezigheid van de Zuid-Willemsvaart en de N279. Gelet op autonome ontwikkelingen als de omlegging van de Zuid-Willemsvaart en de verbreding van de provinciale weg zal deze invloed in de toekomst nog manifester zijn. In de referentiesituatie staan de elementen los van elkaar in het landschap. Zowel het VSA als het GA leidt niet tot een sterkere visuele relatie of tot een samensmelting met deze elementen. Daarentegen zorgt de meandering in beide alternatieven wel tot een versterking van de visuele relatie met kasteel Heeswijk en nabij Berlicum. Aangezien de meandering van de Aa bij het VSA over een groter traject wordt gerealiseerd, is de beoordeling voor dit alternatief iets positiever dan voor het GA.

ZUID-WILLEMSVAART

Een belangrijke blikvanger in het huidige landschap is de Zuid-Willemsvaart. Vroeger was de Aa van 's-Hertogenbosch tot Helmond bevaarbaar. Er bestonden al in de achttiende eeuw plannen (onder andere in 1798) om ook het zuidelijke deel van de Aa bevaarbaar te maken, om stadsvuil uit 's-Hertogenbosch aan te kunnen voeren om nieuw ontgonnen landbouwgronden te bemesten. Het kwam er toen echter niet van. De Zuid-Willemsvaart verbindt de Dieze in 's-Hertogenbosch met Maastricht en is tussen 1822 en 1826 op initiatief van 'kanalenkoning' Willem I aangelegd. Met de aanleg van het kanaal werd de afstand tussen Maastricht en 's-Hertogenbosch aanzienlijk verkort en omzeilde men de beruchte Maastollen. Het oorspronkelijke kanaal was 2 meter diep en had een bodembreedte van 10 m.
De vaart volgt in grote lijnen het dal van de Aa. Op tal van plaatsen heeft men voorzieningen moeten treffen om het water van zijbeken (en hier en daar ook dat van de Aa zelf) onder het kanaal door te leiden. Ook zijn op enkele plaatsen kunstwerken aangebracht om water van de Aa in de Zuid-Willemsvaart te laten uitstromen of omgekeerd.

CULTUURHISTORIE

De cultuurhistorische waarden in het plangebied bevinden zich vooral bij kasteel Heeswijk en bij Seldensate.
Kasteel Heeswijk ligt ten westen van het gelijknamige dorp, in het dal van de Aa. Het complex bestaat uit een vrijwel rechthoekige hoofdburcht en een rechthoekige voorburcht, beide gelegen in een brede omgrachting. Ten westen van het complex ligt een met een gracht omgeven moestuin met kas. De grachten worden indirect gevoed door de kronkelende rivier de Aa. Daarnaast bestaat bij kasteel Heeswijk nog een oude meander, die intact is gebleven. De bestaande meander bij Heeswijk krijgt zowel in het VSA als in het GA haar oorspronkelijke functie weer terug.
Bij Seldensate is veel minder over van het kasteel dan bij Heeswijk. Door kanalisatie van de Aa in de jaren dertig van de 20e eeuw is het verval bespoedigd. Na restauratie resteren de fundamenten van het voormalige kasteel, alsmede het poortgebouw en de duiventoren. De directe parkachtige omgeving met waardevolle landschapselementen (beemden, dijken, grienden e.d.) wordt hoog tot zeer hoog gewaardeerd. Bij beide alternatieven blijft Seldensate 'buitendijks', het park wordt deels gevrijwaard van inundatie en de waardevolle landschapselementen worden niet aangetast.

ARCHEOLOGIE

In het plangebied bevinden zich elf archeologische vindplaatsen en drie archeologische monumenten. Deze vindplaatsen en monumenten bevinden zich voornamelijk in het noorden van het plangebied (ten westen van Berlicum) en in de omgeving van Middelrode aan de Aabrug. Met name het afgraven van gronden teneinde de meandering te realiseren, kan tot effecten leiden voor de archeologische waarden in de grond. Eerdere studie in het plangebied beveelt aan om bij inrichting van het dynamisch beekdal de volgende gebieden te ontzien (zie kaart in paragraaf 4.3):

- vier vondstcomplexen;
- gebieden met hoge en middelhoge archeologische verwachtingswaarde. (Deze waarden zijn aanwezig rond kasteel Heeswijk en bij Molenhoek);
- bekende archeologische monumenten.

In het gehele plangebied is archeologisch vooronderzoek nodig (zie ook paragraaf 4.3). In zowel het VSA als in het GA loopt het beekdal langs een oude meander door het gebied met hoge archeologische verwachtingswaarde bij kasteel Heeswijk. Hier zal een beperkte afgraving van gronden plaatsvinden. Archeologisch onderzoek in deze meander zal nodig zijn. Het VSA kan mogelijk grotere effecten hebben op met name de vondstcomplexen 1 en 2 en de archeologische monumenten ter hoogte van Middelrode en ten westen van Berlicum.

Het VSA scoort daarmee negatiever (--) dan het GA (-) ten opzichte van de referentie, waarbij er geen vergravingen zullen plaatsvinden.

7.4.4 LANDBOUW

Beoordelingscriteria

Landbouw	
Omvang landbouwareaal	Afname in ha. Verandering van landbouwfunctie in ha (van akkerbouw naar grasland) op basis van de werknormen
Opbrengst	Schade (nat, droog) per ha

Methodiek

Op basis van de landgebruikskaart (LGN4) en de huidige landbouwstructuur in en langs het beekdal van de Aa zijn de effecten op landbouwareaal beoordeeld. Er is hierbij gekeken naar het aantal hectare grond dat in de referentiesituatie en in verschillende alternatieven nog gebruikt kan worden voor landbouwkundige activiteiten. Tevens is het soort landbouwgebruik in de referentiesituatie vergeleken met de mogelijkheden hiervoor in het VSA en GA. Bij de effectbeoordeling is overwogen in hoeverre de gronden nog geschikt blijven voor landbouwkundig gebruik en in hoeverre de gronden na inrichting van het beekdal gebruikt kunnen worden voor de bedrijfsvoering die in de referentiesituatie aanwezig is. Er is sprake van een afname van landbouwareaal wanneer er sprake is van landbouwkundig gebruik van gronden die buiten de EHS zijn gelegen. Voor deze gronden heeft de overheid immers besloten om natuur te ontwikkelen. Enerzijds wil de overheid dit bereiken door de ontwikkelingsmogelijkheden voor de landbouw te beperken en anderzijds heeft de overheid geld gereserveerd om de natuurontwikkeling op deze gronden te realiseren (bijvoorbeeld door aankoop van de landbouwgronden). Bij het bepalen van de geschiktheid voor landbouw is meegenomen of de landbouwstructuur (voldoende landbouwgrond, eenheid van bedrijfsvoering, afstand ten opzichte van huiskavel) in tact blijft.

Beoordeling

Schema

	VSA	GA
Omvang landbouwareaal	- -	-
Opbrengst	0	0

Toelichting

OMVANG LANDBOUWAREAAL

In het plangebied bevinden zich overwegend melkveehouderijbedrijven die primair productiegericht werken. Het gaat om circa 10 grotere bedrijven met een productiegerichte bedrijfsvoering. De gronden in het beekdal zijn vooral in gebruik als grasland.
De oppervlakte landbouwareaal neemt in beide alternatieven af ten opzichte van de referentiesituatie. Voor meandering van de beek is immers ruimte nodig. Op een deel van deze gronden is hierdoor landbouwgebruik niet meer mogelijk. De afname is in beide alternatieven echter beperkt doordat de meandering vooral plaatsvindt binnen de EHS.
Op deze gronden ligt het primaat al bij natuurontwikkeling in plaats van bij landbouwkundig gebruik. In het GA is 100 ha landbouwgrond nodig voor beekherstel. In het VSA is deze oppervlakte circa 150 ha, namelijk het T=1 inundatiegebied. Het verschil is gelegen in het meanderende traject in het VSA tussen Hersend en 's-Hertogenbosch.

Een deel van de gronden binnen het beekdal in het GA en in het VSA kan niet meer gebruikt worden voor landbouwkundige activiteiten. Het gaat dan met name om de akkerbouwpercelen. Meandering van de beek hoeft grasland niet uit te sluiten.
In het VSA kan een groter areaal niet meer gebruikt worden voor landbouw dan in het GA. In het VSA betreft het hier meer gronden met teelten als maïs en granen dan in het GA.
Het GA is daarom minder negatief beoordeeld dan het VSA, namelijk negatief (-) resp. zeer negatief (--) ten opzichte van de referentie.

OPBRENGST

Het gebied dat jaarlijks zou inunderen wordt in principe aangekocht door het Waterschap. Wat betreft de opbrengst van die gronden waar gewassen worden aangetast, is het uitgangspunt dat de schade door inundatie volledig wordt vergoed door het Waterschap. Om te borgen dat het Waterschap hierin correct en adequaat optreedt is een onafhankelijke schadecommissie ingesteld.
Dit houdt in dat beide alternatieven neutraal (0) scoren op dit aspect.

7.4.5 RECREATIE

Beoordelingscriteria

Recreatie	
Gebruiksmogelijkheden	Aard en omvang

Methodiek

Inrichting van het beekdal heeft mogelijk invloed op de recreatie in het gebied. Gelet op de ligging ten opzichte van het stedelijk gebied 's-Hertogenbosch zijn er kansen aanwezig om in het beekdal een uitloopgebied te creëren. De inrichting van het gebied biedt kansen voor dagrecreatie en mogelijkheden voor verbrede landbouw. De invloed op recreatie heeft betrekking op de aanwezigheid van de recreatieve routestructuren in het beekdal en op de aantrekkelijkheid van het gebied voor de recreant. De inrichting van het beekdal kan gepaard gaan met een toename van routestructuren als wandelpaden, fietspaden en ruiterpaden. De inrichting leidt verder tot een verandering in het landschap hetgeen de recreant wel of niet aantrekt om hier te vertoeven.

Beoordeling

Schema

	VSA	GA
Gebruiksmogelijkheden	++	+

Toelichting

In de referentiesituatie zijn reeds diverse routestructuren aanwezig als wandelpaden, fietspaden en kanoroutes. Bij de inrichting van het beekdal wil het waterschap de kans grijpen om tegelijkertijd de routestructuren te versterken. Het waterschap zal daarbij nieuwe routestructuren aanleggen en waar nodig barrières in bestaande routes opheffen. Daarnaast draagt de verbetering van de beleving van het landschap bij aan een aantrekkelijkere omgeving voor recreatie. Aangezien het VSA een positiever effect heeft op het landschap dan het GA, is het VSA positiever beoordeeld dan het GA voor wat betreft invloed op gebruiksmogelijkheden voor recreatie.

7.4.6 WOON- EN LEEFMILIEU

Beoordelingscriteria

Woon- en leefmilieu	
Drooglegging	Wijziging grondwaterstanden
Wateroverlast	Overstromingskans in de regio
Hinder	

Methodiek

De kans op overstroming in de regio is afgeleid uit de aanwezige woonbebouwing en bebouwing van agrarische bedrijven. In de vergelijking van de alternatieven is bekeken welke bebouwing gevrijwaard blijft van wateroverlast.
Voorts is gekeken naar de effecten op het dichtbevolkte gebied benedenstrooms.
Het beekdal van de Aa kan alleen een bijdrage leveren voor het stedelijk gebied bij 's-Hertogenbosch als er waterberging in het beekdal goed worden afgestemd op piek op de Maas plaatsvindt. Wanneer de geschikte gronden in het beekdal al onder water staan voordat de piek op de Maas 's-Hertogenbosch bereikt, is berging van overtollig water in het beekdal niet meer mogelijk.
Aanleg zal betekenen dat diverse gebruikers en bewoners het gebied tijdelijk niet of beperkt kunnen gebruiken of bereiken, dan wel dat hun woongenot wordt aangetast. De hinder manifesteert zich in tijdelijk afsluiten van wegen of hinderen van (langzaam) verkeer, geluidsoverlast en dergelijke.

Beoordeling

Schema

	VSA	GA
Drooglegging	0/-	0/-
Wateroverlast	-	0/-
Hinder tijdens aanleg	0/-	0/-

Toelichting

WATEROVERLAST

Beide alternatieven leiden tot meer bergingsmogelijkheden langs het traject dan in de huidige situatie. Hierdoor kunnen de dichtbevolkte gebieden, zoals 's-Hertogenbosch benedenstrooms en directe omgeving (de dorpenrij Berlicum-Middelrode-Heeswijk-Dinther), langer gevrijwaard blijven van wateroverlast.
Door meandering van de Aa kan bebouwing in het plangebied te maken krijgen met wateroverlast. De meandering wordt in het VSA over een groter traject gerealiseerd dan in het GA, waardoor naar verwachting in het VSA meer bebouwing te maken krijgt met wateroverlast dan in het GA. De effecten zijn echter beperkt. Het betreft immers een deel van de 10 agrarische bedrijven en 50 woonhuizen die momenteel in het plangebied van het dynamisch beekdal zijn gelegen.
De inundatiepatronen, met de onderzoeksonderbouwing die daar bijhoort, staan in bijlage 7. De situaties die zich kunnen voordoen bij VSA en GA zijn weergegeven voor T=1, T=10 en T=100 en staan in enkele onder elkaar geplaatste figuren, zodat in een oogopslag een beeld kan worden verkregen.

GRONDWATERSTIJGING

De grondwaterstandstijging als gevolg van inundatie is waar te nemen op een afstand van 50 tot 100 meter buiten de inundatiegebieden. De drooglegging zal tijdelijk als gevolg van de grondwaterstandstijging door inundatie kleiner zijn. Maar de grondwaterstijging veroorzaakt geen grondwateroverlast bij de huizen in de bebouwde kom.

Hierbij is geen rekening gehouden met onderkelderde huizen. Bij verdere uitwerking (in eerste instantie meander Middelrode) zal het waterschap gerichte nulmetingen verrichten en verdere detailinvulling in overleg met omwonenden gestalte gaan geven.
Omdat VSA een groter inundatieareaal heeft en daardoor mogelijk meer wateroverlast veroorzaakt bij de bebouwing in het plangebied is het VSA negatief beoordeeld (-) en het GA licht negatief (0/-) op het aspect wateroverlast. De drooglegging wordt kleiner in beide alternatieven maar er is geen significant verschil, waardoor het VSA en GA beiden licht negatief (0/-) beoordeeld zijn.

HINDER

De verwachting is dat de aanlegperiode varieert naar gelang het alternatief dat gekozen wordt. Een lange aanlegperiode scoort extra negatief voor dit aspect. Het effect zal zich tijdelijk manifesteren. Geconstateerd kan worden dat er enkele woningen in het plangebied aanwezig zijn. De werkzaamheden zullen zich bij VSA en GA vooral nog voordoen in het benedenstroomse deel vanaf Runkampen en vooral geluidsoverlast betreffen. Voor VSA specifiek geldt dat er grond afgevoerd zal moeten worden, omdat de toplaag wordt verwijderd. Het gaat om een tijdelijk effect.
De beoordeling is zowel voor VSA, als voor GA beperkt negatief (0/-).

7.4.7 DUURZAAMHEID

Beoordelingscriteria

Duurzaamheid	
Ruimtegebruik	Kansen voor meervoudig ruimtegebruik

Methodiek

De kansen voor meervoudig ruimtegebruik zijn aanwezig voor wat betreft de combinatie van de functies recreatie en natuur en de combinatie van de functie waterberging en landbouw. Op basis van de inrichting in de alternatieven worden de mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik beoordeeld.

Beoordeling

Schema

	VSA	GA
Duurzaamheid		
Ruimtegebruik	+	+

Toelichting

In de huidige situatie zijn reeds mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik van zowel recreatie-natuur als waterberging-landbouw. In paragraaf 7.4.5. is reeds aangegeven dat zowel het VSA als het GA positieve effecten heeft ten aanzien van versterking van recreatieve routestructuren. Dit vergroot de mogelijkheden voor combinatie van functies recreatie en natuur. De mogelijkheden voor de meervoudig ruimtegebruik van landbouw en waterberging blijft gelijk ten opzichte van de referentiesituatie. De inrichting van het dynamisch beekdal leidt beperkt tot kansen voor meervoudig ruimtegebruik. Het VSA en het GA worden daarbij gelijk beoordeeld.

7.5 EFFECTBEOORDELING KOSTEN

Beoordelingscriteria

Economie	
Kosten	Verwerving en aanleg Exploitatiekosten

Methodiek

Verwerving en aanleg

De basis bestaat uit de kostenraming van het Koepelplan. Deze dateert van 2005. Derhalve zijn de prijzen geïndexeerd (+10%), waarmee een ruwe kostenraming beschikbaar is voor het VSA. Om een kostenraming voor het GA te verkrijgen zijn voor de verschillende trajecten ten opzichte van VSA (Runkampen tot omgelegde Zuid-Willemsvaart) kosten afgetrokken en toegevoegd, afhankelijk van de afwijking van GA ten opzichte van VSA. Alle kosten zijn berekend met dezelfde eenheidsprijzen en systematiek als bestaande ramingen van dynamisch beekdal, de overige prijzen met kengetalllen. Voorafgaand aan de oplossingen en globale ramingen is een terreinverkenning verricht.

Schadeuitkering

De basis is de inschatting voor het Koepelplan (2005). Tevens zijn geactualiseerd: de financiële gewasopbrengst, de ligging van de inundatie ten opzichte van de EHS (geen opbrengstderving landbouw).

Beoordeling

Realisatie

In onderstaande tabel staan de nieuwe ramingen voor VSA en GA voor de realisatie.

	Basisraming Koepelplan	VSA	GA
		10% indexering 2005-2009	
Deeltraject III Heeswijk-Seldensate	6.099.759	6.709.735	6.709.735
Af 25% grondwerk[1]			400.000-
Af 10 ha grondaankoop[1]			435.000-
Bij inlaat 3,94m3/sec[2]			280.000
Bij uitlaat[2]			75.000
Deeltraject II Seldensate-Runweg	6.206.296	6.826.926	6.826.926
Bij inlaten 1,25m3/sec en 1,1 m3/sec[3]			185.000
Bij uitlaten (2x))[3]			150.000
Bij kade 1100 m[3]			500.000
Bij grondaankoop t.b.v. kade[3]			150.000
Deeltraject I Runweg-A2[5]	11.429.898	12.572.888	12.572.888
Af grondwerk[6]			1.243.000-
Af aankoop gronden en 2 agrarische bedrijven[6]			3.870.000-
Bij inlaten 3,77, 5,32 en 1,97 m3/sec[7]			730.000
Bij uitlaten (3x) [7]			225.000
Voorziening Beekveld[8+9]	818.000	900.000	900.000
Totaal generaal inclusief omzetbelasting	**24.553.953**	**27.009.548**	**23.356.549**

1. Onderdeel van III fase 3 landgoedontwikkeling Molenhoek en meander Middelrode: Ingeschat dat het gebied Molenhoek mogelijk 25% minder grondverzet gepleegd hoeft te worden en er ca 10 ha minder grond aangekocht hoeft te worden.
2. Inlaat: gerekend lang 25 meter afm 4x1,5m, in- en uitstroombak met inspectieput met schuif in de kruin van de dijk. Uitlaat diam 1.250 mm
3. Inlaten gerekend lang 25 m, diam 1.250 mm en 1.500 mm, in- en uitstroombak met inspectieput met schuif in de kruin van de dijk, Uitlaat diam 1.250 mm
4. Betreft gedeelte van II fase 4 Seldensate, nieuwe kade nabij Seldensate lengte 1.100 m kade hoog 2,0 m.
5. Grondaankoop 1.100 lang x 16 m breed.
6. Kade en bermsloot noordzijde 50 m verplaatsen (best kade ontgraven en opnieuw aanbrengen). Alleen aankoop van 4.000 m x 50 m breed= 20 ha.
7. Inlaten: gerekend lang 25 meter afm 4x1,5m, 4x 2 m en diam 2.000 mm in- en uitstroombak met inspectieput met schuif in de kruin van de dijk.
   Uitlaat diam 1.250 mm
8. Bestaande weg Beekveld opnemen, uitvullen met fundering en opnieuw bestrating aanbrengen, inritten aanpassen e.d.
9. Kade buiten Beekveld om lengte 1700m hoogte 1,5 inclusief grondaankoop breed 15 m.
10. Afsluitbaar maken van de door derden RWS gemaakte sifon onder de nieuwe Zuid-Willemsvaart, afmeting inwendig sifon is ca 70-75 m2. T.a.v. Beekveld is het financieel geen optie meer om deze te verhogen, want deze zou op 6,00 m+NAP moeten worden gebracht. Derhalve is verondersteld dat een groene kade achterom zal worden gelegd. Deze kosten zijn even hoog als het verhogen van Beekveld van 5,10 naar 5,30 m + NAP, dus is kostenneutraal.

Hieruit blijkt dat het GA goedkoper is dan het VSA. De verschillen liggen met name in het traject Runkampen-A2, omdat daar minder gronden worden verworven. Met de in- en uitlaatwerken bij GA is een investering van totaal 1.645.000 euro gemoeid.

Beheer: schadecompensatie

De geschatte kosten incl. grondwaardedaling zou bij uitvoering van het Koepelplan (=VSA) voor een periode van 30 jaar ca. € 960.000 bedragen (bron: rapport *Blauwe Dienst Waterberging Dynamisch Beekdal* (Grontmij, 2005)).

Er zijn enkele kanttekeningen te maken bij deze inschatting:

1. Sinds 2005 zijn de gewasprijzen zeer fors gestegen en in 2008 weer behoorlijk gedaald. Een gemiddelde stijging van 25% is als realistisch verondersteld.
2. In het rapport zijn waarschijnlijk gronden van Brabants Landschap meegenomen voor inundatieschade, terwijl het EHS is en dus niet nodig is.
3. Daarnaast is de verwachting dat een gedeelte van de gronden kan worden ingezet als natuurcompensatie voor bijvoorbeeld Rijkswaterstaat (verlegging Zuid-Willemsvaart) of Provincie in verband met de verbreding van de Provinciale weg N279.
4. Daarnaast is het de bedoeling om op een aantal plaatsen kleine glooiingen aan te brengen om een bescherming van 1 keer per 10 jaar te bereiken.

Rekening houdend met deze plussen en minnen is het redelijk om voor het VSA uit te gaan van het in 2005 bepaalde cijfer van ca. € 1.000.000,-- over een looptijd van 30 jaar.
Voor het GA zal aanzienlijk minder areaal frequent inunderen, hetgeen de schadeuitkering aanzienlijk beperkt. Bovendien bevinden regelmatig inunderende gronden zich voor een groot deel in de EHS. Aangenomen mag worden dat de schadekosten van GA circa 250.000 euro zullen bedragen, over een periode van 30 jaar.

Beheer en onderhoud

De jaarlijkse beheerskosten voor het dynamisch beekdal zijn in beeld gebracht door Staro. (bron: Staro, 2009: *Beheerplan Dynamisch Beekdal*). De beheerskosten zijn onderverdeeld aanloopbeheer, ontwikkelingsbeheer en instandhoudingbeheer.
De kosten bedragen:

	Kosten per ha per jaar
Aanloopbeheer	650
Ontwikkelingsbeheer	715 / 650*
Instandhoudingbeheer	670 / 555*

* De kosten zijn onderverdeeld in de jaarlijkse kosten per ha per jaar voor een terrein tot 25 ha respectievelijk een terrein vanaf 25 ha.

7.6 EFFECTBEOORDELING DRAAGVLAK

Voor de initiatiefnemer is het draagvlak voor het dynamisch beekdal een belangrijke factor voor het keuzeproces in en de slagingskans van het project. Daarom besteedt dit MER speciaal aandacht aan het draagvlak.

Doelgroepen

Ten aanzien van draagvlak zijn de volgende doelgroepen onderscheiden:

- de grondeigenaren in het plangebied. Te onderscheiden zijn degenen die de grond exploiteren (agrariërs) en overige grondeigenaren (hieronder met name de terreinbeheerder: Brabants Landschap);
- de bewoners in het plangebied;
- de omwonenden buiten het plangebied;
- andere overheden. Dit geldt met name die overheden die plannen hebben die interfereren met het plan voor het dynamisch beekdal. Te onderscheiden zijn: Rijkswaterstaat (omlegging Zuid-Willemsvaart), provincie Noord-Brabant (verbreding N279 en realisatie beleidsdoelstellingen voor water en natuur), gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze (planvorming en afstemming met bestemmingsplantraject) en de gemeente 's-Hertogenbosch (bescherming tegen overstroming en inpassing Rosmalense Aa);
- recreatieve gebruikers van het plangebied.

Inschatting draagvlak

De inschatting van draagvlak voor het dynamisch beekdal in zijn algemeenheid, dan wel de specifieke uitwerking in VSA of GA, is gebaseerd op ervaringen van het Waterschap Aa en Maas in het bestaande realisatietraject, de inbreng van de klankbordgroep en de inspraak die geleverd is tijdens de inspraakavond en op de startnotitie.

Agrariërs

De meeste grondeigenaren in het plangebied die deze voor agrarisch gebruik hanteren geven de voorkeur aan het GA of aan de huidige situatie. Zij geven de voorkeur aan zo weinig mogelijk frequente inundatie. Dit blijkt uit de reactie van de ZLTO op startnotitie (vooral waterberging realiseren), alsmede uit de inbreng in de klankbordgroep.

Brabants Landschap

Bij de terreinbeheerder (Brabants Landschap) is er daarentegen vooral een positieve houding tegenover het VSA. Wel zijn er zorgen over de jaarlijkse inundaties, die vanwege het inferieure water van de Aa betekenen dat de te realiseren natuurdoelen kwalitatief wellicht minder zijn dan gewenst.

Overige grondeigenaren

Bij enkele andere grondeigenaren is er interesse voor een verbrede invulling van hun gronden, bijvoorbeeld in de vorm van landgoedontwikkeling. Het VSA sluit daar het beste op aan.

Bewoners in het plangebied

De bewoners in het plangebied maken zich vooral zorgen over de grondwaterstandsverhoging die het gevolg zou kunnen zijn van het dynamisch beekdal. Dit met name met betrekking tot de bebouwing. Gekoppeld aan het dynamisch beekdal zullen overigens voorzieningen en maatregelen worden getroffen, die ervoor zorgen dat de grondwaterstandverhoging geen gevolgen op bebouwing in het plangebied zal hebben.

Bewoners buiten het plangebied

De bewoners buiten het plangebied maken zich in eerste instantie vooral zorgen over de grondwaterstandverhoging die het gevolg zou kunnen zijn van het dynamisch beekdal. Dit met name met betrekking tot de bebouwing. Anderzijds ontstaat – zeker met het VSA – meer en kwalitatief beter 'uitloopgebied' in de directe woonomgeving. Dit pleit voor deze doelgroep voor dit aspect voor het VSA.
Er blijkt uit de hydrologische modellering, met name de grondwatermodellering, dat er geen problemen behoeven te worden verwacht. Als dit helder voor het voetlicht kan worden gebracht, inclusief een nulmeting voorafgaand aan de uitvoering, dan is de veronderstelling dat genoemde zorgen weggenomen kunnen worden. Hierna prevaleert naar verwachting draagvlak voor een landschappelijk fraaier VSA, zodat dit de voorkeur krijgt van de omwonenden.

Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor de omlegging van de Zuid-Willemsvaart. Het project dynamisch beekdal heeft daarop geen negatieve bijdrage. Wel kan het dynamisch beekdal een afgestemde bijdrage leveren of een combinatiemogelijkheid bieden voor de natuurcompensatie. Derhalve zal bij Rijkswaterstaat in zijn algemeenheid positief staan tegenover het dynamisch beekdal, ongeacht of dat in de vorm van VSA of GA gestalte krijgt.

Provincie Noord-Brabant

De provincie heeft verschillende rollen, namelijk als ontwikkelaar en makelaar voor extra natuur en als wegbeheerder:

- Het dynamisch beekdal levert in de vorm van het VSA de grootste bijdrage aan de eerste doelstelling van de provincie, zodat de provincie voor dit aspect aan VSA de voorkeur zal geven.
- In het project dynamisch beekdal is sowieso rekening gehouden met de verbreding van de N279. Zij staat deze ontwikkeling niet in de weg, zodat de provincie vanuit haar rol als wegbeheerder neutraal staat tegenover het dynamisch beekdal, ongeacht de vormgeving in VSA of GA.

Gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze

De gemeenteraden van beide gemeenten hadden reeds in een eerder stadium positief besloten over het Koepelplan, hetgeen in dit MER is vertaald in het VSA. Deze positieve houding is in het kader van dit MER nogmaals bevestigd. Specifiek voor de gemeente Sint-Michielsgestel, waar het dynamisch beekdal in de vorm van VSA relatief de grootste verandering met zich brengt, sluit VSA goed aan op de recreatieve wensen (zie paragraaf 3.4.6).

Gemeente 's-Hertogenbosch

Deze gemeente heeft op twee manieren belang bij het dynamisch beekdal, namelijk als koppelingsmogelijkheid aan de Rosmalense Aa (en de Groene Delta) en als waterbergingsgebied om de stad van wateroverlast te vrijwaren:

- Voor het eerste aspect pleit het VSA, omdat hiermee de meest passende aansluiting realiseerbaar is, die de meeste toegevoegde waarde zal hebben op het functioneren van de Rosmalense Aa.
- Voor het tweede aspect pleit het GA, omdat deze de meeste effectieve berging realiseert en bovendien minder vertraging van de hoogwatergolf oplevert. Bij de gemeente zal ook veel draagvlak bestaan voor het realiseren van extra waterbergingscapaciteit bovenstrooms van 's-Hertogenbosch door een knijpconstructie.

Recreatieve medegebruikers

Het VSA zal naar verwachting als meest positief worden gewaardeerd, omdat hiermee de meeste toegevoegde waarde in de vorm van groenstructuur in de nabijheid van de stad wordt geleverd.

Resumé draagvlak

In onderstaande tabel staan bovenstaande inschattingen samengevat.

Tabel 7.4

Ingeschat draagvlak voor vrijstromend alternatief en gestuurd alternatief.

Referentie = niets doen	Gestuurd alternatief	Vrijstromend alternatief
Agrariërs		
		Brabants Landschap
	Overige grondeigenaren	
Bewoners in het plangebied		
		Bewoners buiten het plangebied
	Rijkswaterstaat	
		Provincie Noord-Brabant
		Gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze
	Gemeente 's-Hertogenbosch	
		Recreatieve medegebruikers

Samengevat kan gesteld worden dat het meeste draagvlak voor het dynamisch beekdal als zodanig te verwachten is rond het plangebied en niet erin. De meeste van de positief gestemde stake holders zullen naar verwachting voorkeur hebben voor het VSA.

7.7 GEVOELIGHEIDSANALYSE 'KNIJPCONSTRUCTIE'

Methodiek waterberging

Met behulp van een GIS-analyse is ingeschat hoeveel extra water het systeem kan bergen door het aanbrengen van een knijpconstructie in het sifon onder om te leggen Zuid-Willemsvaart. Hierbij is uitgegaan van de natuurlijke ligging van het maaiveld in het beekdal van de Aa en van verkeerswegen die door hun hoogte een kerende functie hebben.

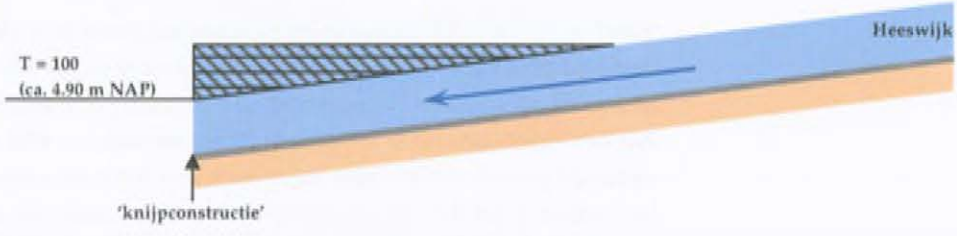
Deze extra berging kan ingezet worden als de volgende noodsituatie zich voordoet:

1. De Maas is langer gestremd dan in het waterbeheer is voorzien en waarop bergingsgebieden en andere maatregelen zijn ontworpen.
2. Alle risicobeheersende maatregelen zijn genomen. Dit houdt in dat in de omgeving van 's-Hertogenbosch inlaatgebied Bossche Broek (6 miljoen m3) en HoWaBo Groene Rivier (4,5 miljoen m3 in 2015, mogelijk meer volume door uitbreiding later) zijn ingezet, alsmede bovenstroomse maatregelen in het Aa-systeem zijn genomen. Voorts is in het plangebied dynamisch beekdal de inzet van waterberging van VSA en GA ook reeds maximaal benut.

De extra mogelijke berging is op eenvoudige manier berekend. Vanaf 4.90 m NAP is in stappen van 20 cm de inhoud bepaald van het deel onder het platte vlak. Als basis is het vlak gebruikt dat hoort bij T = 100 van het VSA. De extra berging die berekend is komt overeen met het gearceerde deel in onderstaand figuur. Er is geen rekening gehouden met veranderingen in het verhang door knijpen van de afvoer.

Figuur 7.8

Berekeningswijze extra berging door knijpconstructie

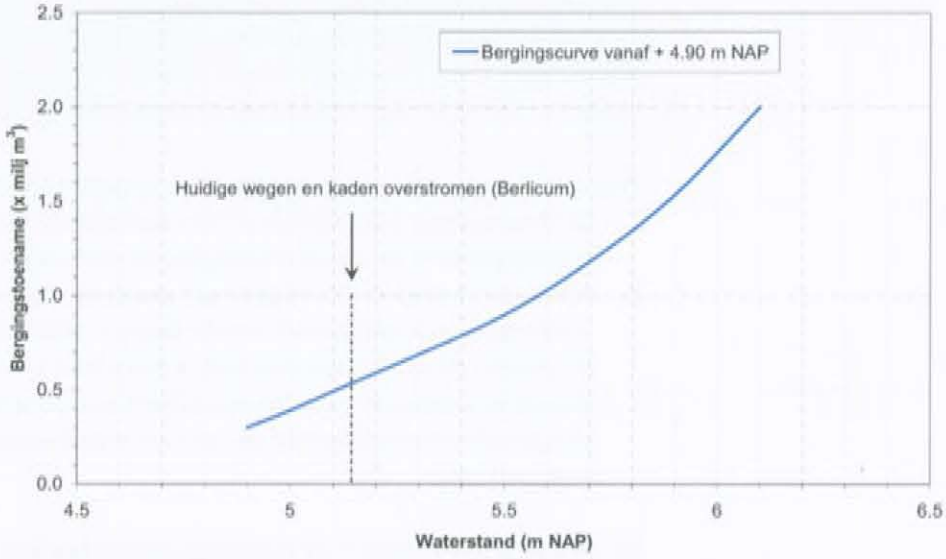


Resultaten waterberging

De resultaten van de GIS-analyse zijn in onderstaande figuur weergegeven. In de grafiek is de waterstand uitgezet tegen de bergingstoename ten opzichte van T = 100 (van het VSA).

Figuur 7.9

Bergingstoename vanaf 4.90 m NAP t.o.v. T = 100



De grafiek start direct bij een toename van ca. 0,3 miljoen m³. Dat heeft te maken met een compartiment dat niet meegenomen is in de alternatieven, maar wel in deze GIS-analyse. Het gaat om het gebied ten noorden van de Oude Bossche Baan, tussen de Aa, de Groote Wetering, de Hasseltse Dijk en de toekomstige Zuid-Willemsvaart.

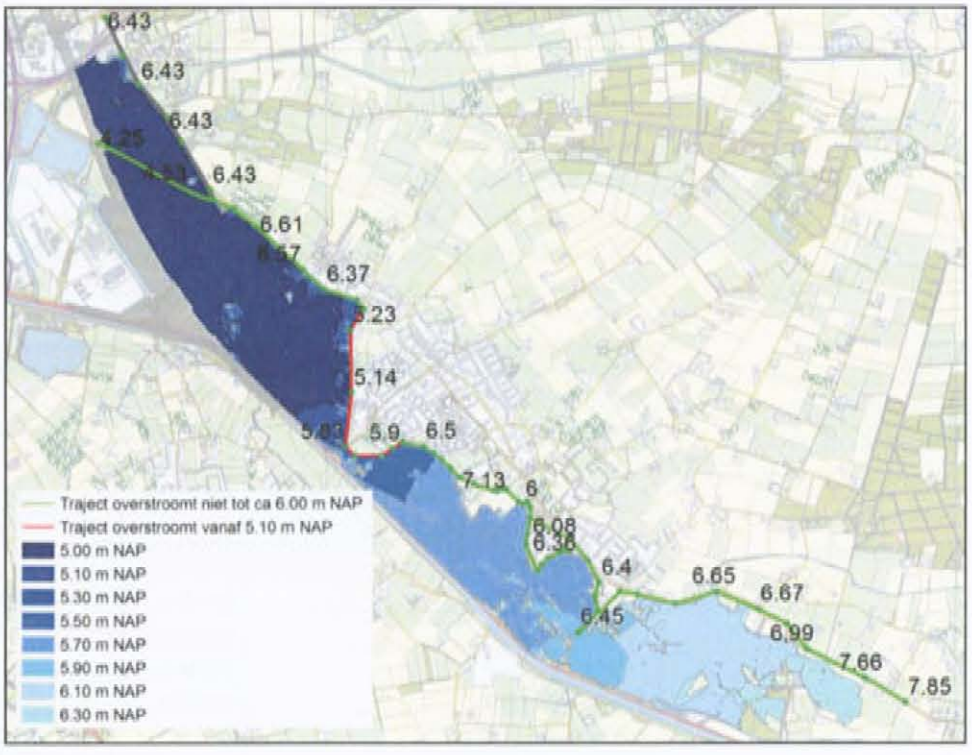
Vanaf ca. 5.10 m NAP vinden er overstromingen plaats over kleine delen van de weg die Beekveld heet, indien deze niet aangepast zou worden. Tot aan ca. 6.00 m NAP zijn er geen andere trajecten waarover ongewenste overstromingen plaatsvinden. De weg Beekveld is dus de zwakste schakel in het gebied. Bij de alternatieven VSA en GA zal Beekveld sowieso verhoogd moeten worden naar ongeveer 5.30 m NAP om waterstanden van T = 100 binnen het beekdal te houden. Bij uitvoering van een knijpconstructie in het sifon onder de omgelegde Zuid-Willemsvaart dient daar nog minimaal 70 cm aan toegevoegd te worden.

In onderstaande figuur is per verhoging van het waterniveau de oppervlakte weergegeven. In rood en groen is aangegeven welke (weg)trajecten overstromen vanaf 5.10 m NAP tot aan 6.00 m NAP. De hoogten zijn in 2008 ingemeten door het waterschap. Enkele van die metingen zijn terug te vinden in de figuur.

Deze analyse geeft aan dat er door middel van het knijpen van de afvoer meer waterberging te realiseren is, mocht dat bij een extreem hoogwater noodzakelijk zijn. Bij een berging tot 6.00 m+NAP is ongeveer 1,5 miljoen m³ water extra te bergen. Uiteraard speelt hier een tal van hydrologische aspecten een rol, die nader onderzocht zouden moeten worden.

Figuur 7.10

Extra water t.o.v. T = 100 (VSA)



Extra investeringen ten opzichte van dynamisch beekdal

In paragraaf 7.5 is berekend wat de kosten zijn van VSA en GA. Aanvullend op deze kosten zijn het 'knijpbaar' sifon onder de om te leggen Zuid-Willemsvaart en aanpassingen in het gebied zelf. Tevens dient rekening te worden gehouden met meerkosten vanwege schadeuitkering.

Eenmalige kosten

De eenmalige meerkosten blijken te zitten in twee posten; het regelbaar sifon en een groene kade bij Beekveld.

Het *regelbaar sifon* is begroot op € 500.000. Dit is gebaseerd op het afsluitbaar maken van de door derden (Rijkswaterstaat) gemaakte sifon onder de nieuwe Zuid-Willemsvaart, afmeting inwendig sifon is ca 70-75 m2.

Voor de bestaande weg *Beekveld* is het financieel geen optie meer om deze te verhogen, want deze zou op 6,00 m+NAP moeten worden gebracht, hetgeen een aanzienlijke kostenverhoging met zich brengt. Derhalve is verondersteld dat een groene kade 'achterom' zal worden gelegd. Hierbij is verondersteld dat de kade buiten Beekveld om wordt gerealiseerd met een lengte van 1.700 meter, een hoogte van 1,50 meter en grondaankoop met een breedte van 15 meter. De kosten voor deze groene kade zijn even hoog als het verhogen van Beekveld van 5,10 naar 5,30 m + NAP (namelijk € 900.000), dus is kostenneutraal ten opzichte van de alternatieven VSA en GA (zie paragraaf 7.5).

Bouwblokken: keuze tussen schade uitkeren of extra bouwblokvoorzieningen

Bij de bouwblokken dient een kosten-baten-afweging te worden gemaakt. In dit MER is hierover een eerste beknopte beschouwing opgenomen. Verdere uitwerking kan plaatsvinden, maar valt buiten de scope van dit MER.

De meerkosten voor schadeuitkering zijn als volgt geraamd:

- op basis van een visuele beoordeling van de hoogtekaart is bepaald welke bedrijven en huizen (met uitzondering van Beekveld waar een groene kade wordt aangelegd) zouden kunnen inunderen;
- op basis van eenheidsprijzen die ook zijn gehanteerd bij het MER HoWaBo zijn de kosten in beeld gebracht. Zie onderstaande tabel. Hierbij is alleen nog gefocust op de kosten voor uitkering aan gebouwen en bedrijfsschade, dus niet de gewasschade die reeds via de verordening van het Waterschap aan de orde is.

Tabel 7.5

Eenheidsprijzen en aannamen voor schade bij inundatie (bron: ARCADIS, 2008: *MER Hoogwateraanpak 's-Hertogenbosch*).

Onderwerp	Eenheid	Eenheidsprijs
Verplaatsen vee[1]	boerderij	4.000
Onderbrengen vee[2]	boerderij	30.000
Voorraad ruwvoer	boerderij	2.500
Schoonmaakkosten bedrijfsgebouwen[3]	boerderij	7.500
Schade landbouwwerktuigen	st	1.000
Bedrijfswoning:		
- schoonmaken[4]	woning	5.000
- nieuwe vloer[5]	woning	7.500
- stucwerk	woning	5.000
Schade inboedel	woning	25.000
Herinrichten tuin	tuinen	2.500
Herstel nutsaansluiting	st	2.500

[1] 100 stuks vee per bedrijf, veewagen 10 stuks per wagen, laden vervoeren lossen totaal 4 uur à 100=400=40/stuk, 100x40=4.000 Euro per bedrijf

[2] 75 koeien x 7.000 kg/melk/jaar x 0,5eur/kilo=250.000:2=12.5000; 3 maanden= 0,25 jaar= 30.000 per bedrijf

[3] 120 uur à 40+ 2.500 materiaal en stortkosten= 7.500

[4] 80 uur à 40+ 1.500 materiaal en stortkosten = 5.000

[5] 100 m^2 à 100

Het blijkt dat er 9 boerderijen met bedrijfswoningen kans lopen om te inunderen en een woning zonder bedrijfsfunctie. Dit zou een schadepost per incident betekenen van € 880.000. Dit bedrag kan overigens aanzienlijk lager uitvallen door de volgende maatregelen of ontwikkelingen mee te nemen:

1. Bouwblokken omgeven met een kade en voorzieningen. Voor 4 situaties is een kade van 1,50 meter nodig, voor 1 situatie een kade van 1 meter en voor 4 situaties is een kade van 0,50 meter nodig. Voor het woonhuis volstaat een kade van slechts 0,10 meter.
2. Mogelijke toekomstige bedrijfsbeëindiging. Naar verwachting zullen niet alle landbouwbedrijven in werking blijven. Dit als gevolg van de afname van landbouwgrond door de verschillende projecten in het studiegebied, te weten omlegging van de Zuid-Willemsvaart met bijbehorende natuurcompensatie, verbreding van de N279 en het dynamisch beekdal de Aa.

Uitgaande van de eenheidsprijzen die zijn gehanteerd bij het MER HoWaBo zijn de kosten verbonden aan het omkaden van de bouwblokken geraamd.

Uitgangspunten en uitkomsten:

1. Omkaden van bouwblokken;
2. Coupures bij kaden van 1,50 meter en uitrit overlangs bij kaden van 1,00 meter;
3. Ontwatering per bouwblokperceel regelen.

De totale kosten zouden dan komen op ruim 1 miljoen euro. Aangezien het hier maatwerk betreft, dient een ruime marge in ogenschouw te worden genomen voor dit bedrag.

Overige aspecten

Omdat Beekveld niet langer verhoogd wordt, maar wordt verondersteld dat een groene kade 'achterlangs gerealiseerd zal worden, zullen hier negatieve effecten ontstaan in de vorm van een minder natuurlijk beekdal en belemmering van het uitzicht voor de aanwonenden van Beekveld. Dit effect is relatief het grootst bij VSA, maar is te mitigeren door landschappelijke inpassing.

Conclusies

Met een vrij eenvoudige constructie tegen beperkte meerkosten is een aanzienlijke toename in de waterberging te realiseren. Dit ongeacht de verdere invulling van het project dynamisch beekdal. Onafhankelijk van de keuzen die verder gemaakt worden in de uitvoering van het dynamisch beekdal, is een regelbaar sifon aan te brengen.
Wel is nadrukkelijk aandacht nodig voor de situatie ter plaatse van een negental bouwblokken. Hier zal een afweging gemaakt dienen te worden tussen schade uitkeren per incident of voorzieningen treffen om het incident te voorkomen. Een variabele die hierbij ook nog geldt is de waterhoogte die met het afsluiten van het sifon wordt nagestreefd, deze kan ook lager zijn dan 6,00 m+NAP, bijvoorbeeld 5,50 m+NAP. Hiervoor is dus nader onderzoek vereist, hetgeen buiten de scope van dit MER valt.
Het draagvlak voor deze aanpak zal naar verwachting groot zijn, mits goede afspraken zijn te maken met de bewoners in het gebied benedenstrooms van Runkampen.
Resterend aandachtspunt is vooralsnog het landschappelijk inpassen van de groene kade achterlangs Beekveld.
Aangeraden wordt om een haalbaarheidsstudie te doen naar deze knijpconstructie en om – in overleg met Rijkswaterstaat – dit regelbaar sifon in het project omlegging Zuid-Willemsvaart tijdig te integreren.

Tot slot

Ook het sifon waardoor het water uit het stroomgebied van de Groote Wetering en Wambergse beek onder de Zuid-Willemsvaart geleid wordt zou regelbaar kunnen worden uitgevoerd. Hiermee is naar verwachting nóg meer extra effectieve waterberging te realiseren bovenstrooms van 's-Hertogenbosch, zonder grote effecten in het waterbergingsgebied. Deze verwachting moet nog wel worden gestaafd met aanvullend onderzoek, hetgeen buiten de scope van dit MER valt.

HOOFDSTUK 8 Meest milieuvriendelijk alternatief en voorkeursalternatief

In dit hoofdstuk staat eerst hoe op basis van de effectbeoordeling van het VSA en van het GA het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) is ontwikkeld. Vervolgens wordt het voorkeursalternatief (VKA) gepresenteerd, dat Provincie Noord-Brabant, gemeenten en het Waterschap Aa en Maas kiezen op basis van het MER.

8.1 UITWERKING MMA

Om het meest milieuvriendelijk alternatief te bepalen is op 18 december 2008 een werksessie belegd met deskundigen van het Waterschap Aa en Maas, van de gemeenten waarin het projectgebied ligt en van de provincie Noord-Brabant.

Uit de effectbeoordeling van de beide alternatieven VSA en GA komt duidelijk naar voren dat het VSA de beste basis biedt om deze verder te ontwikkelen tot een meest milieuvriendelijk alternatief (MMA). Dit is met name omdat bij het VSA de effecten op natuur (oevervegetatie, omvang, robuust systeem, aaneensluiting van gebieden) meer positief zijn dan bij het GA. Het GA geeft een meer kunstmatigere invulling aan de te realiseren waterberging, beekherstel en EVZ. Daarnaast valt te constateren dat ook voor de landschappelijke structuur en voor recreatief medegebruik het VSA gunstiger uit de bus komt dan het GA.

Aanvullend aan het VSA zijn onderstaande bouwstenen toegevoegd om het MMA invulling te geven.

Hogere ambities natuur

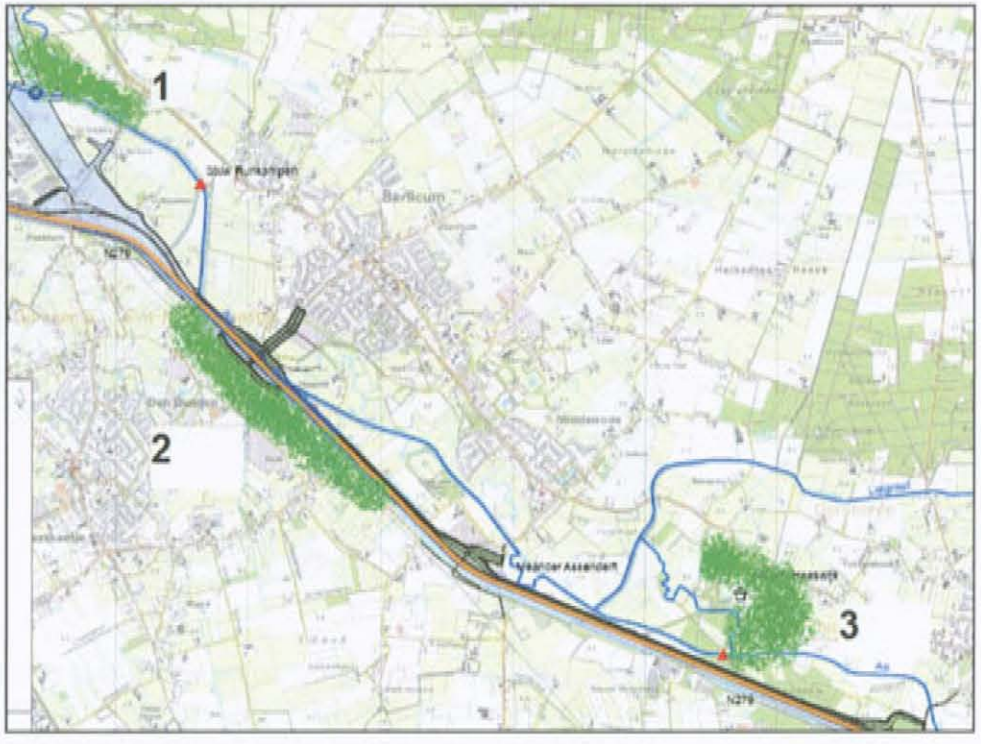
In het VSA wordt in het beekdal reeds een robuuste natuurzone ontwikkeld. In aanvulling hierop zijn de volgende extra ambities geformuleerd, die onderdeel uitmaken van het MMA:

1. Ten zuiden van de Oude Bossche Baan wordt een moeras-achtige structuur gerealiseerd. Dit houdt in dat de nog aan te leggen Rosmalense Aa een aanzienlijk breder profiel krijgt en vanuit het beekdal van de Aa een robuuste aansluiting wordt gecreëerd in de richting van Wamberg-Coudewater-Maliskamp. De gronden ter plaatse zullen aan de landbouw worden onttrokken.
2. Tussen Berlicum en Den Dungen zal het gebied langs het Spaans Dijkje ten zuiden van de Zuid-Willemsvaart, dat vóór aanleg van deze vaart deel uitmaakte van het beeksysteem van de Aa, ook worden betrokken bij het dynamisch beekdal. Dit houdt in dat er vernatting zal optreden en ecologisch beheer zal worden toegepast.

3. Ten noorden en ten oosten van kasteel Heeswijk komt de associatie bloemrijk grasland/vochtig schraalland als natuurdoeltype voor. Vanuit het perspectief van natuur kan gesteld worden dat de keuze per definitie bij voorkeur zou moeten vallen op vochtig schraalland. Bij het MMA zal de realisatie van vochtig schraalland prioriteit krijgen boven bloemrijk grasland. Dit onder voorwaarde dat de archeologische waarden, archeologisch monument (AMK 4572), behouden blijven.

Figuur 8.1

Meest milieuvriendelijk alternatief, met indicatie van kwaliteitsverbetering en -vergroting van natuur (nrs. 1-3).



Steilrand Westakkers Berlicum accentueren

De Westakkers is een steilrand die extra geaccentueerd zou kunnen worden door het aanbrengen van structurerende beplanting (geen bomen, vanwege kerende functie), waarmee een duidelijke contour wordt aangebracht van het beekdal. Hiermee wordt tevens de recreatieve fietsroute extra geaccentueerd en wordt vanuit het beekdal de bebouwing aan het oog onttrokken.

8.2 KEUZE VOORKEURSALTERNATIEF

Op grond van de resultaten in het MER heeft de stuurgroep besloten om de keuze die in het Koepelplan was gemaakt te handhaven. De stuurgroep bestaat uit GS van de provincie Noord-Brabant, de colleges van B&W van de gemeenten Sint-Michielsgestel en het Dagelijks Bestuur van Waterschap Aa en Maas.

Het Koepelplan en het VSA zoals dat in dit MER is uitgewerkt zijn vrijwel gelijk. Het voorkeursalternatief zal op één onderdeel afwijken van het VSA, namelijk met toevoeging van glooiingen. Door de aanleg van deze glooiingen kan het T=1 inundatiegebied beperkt worden, zodat het Waterschap minder gronden hoeft te verwerven. Het buiten de glooiingen gelegen gebied kan agrarisch blijven.

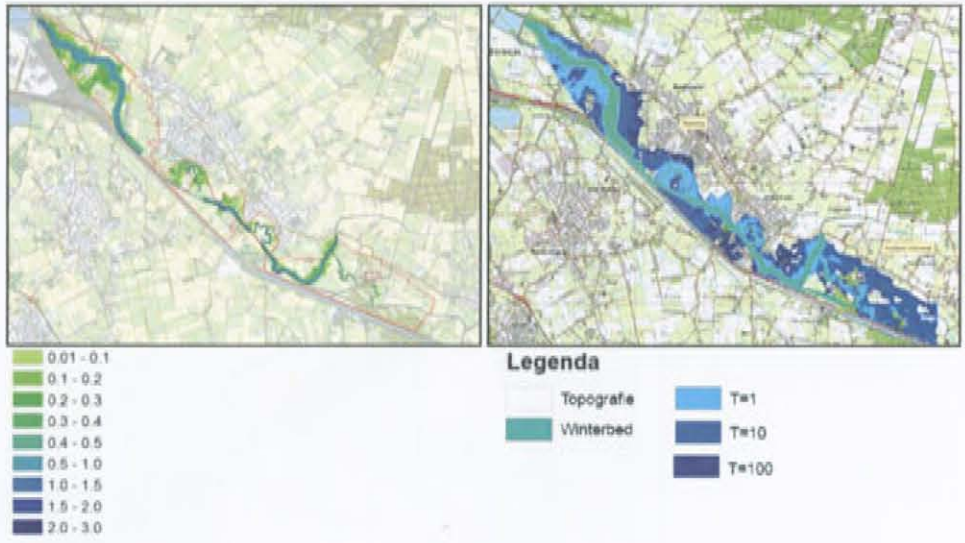
In de bestemmingsplannen van beide gemeenten zal de waterberging als dubbelbestemming worden opgenomen. De zone met T=1 (dus binnen de glooiingen) zal in de bestemmingsplannen worden opgenomen als wijzigingsbevoegdheid natuur (beekherstel) voor het tracé Hersend-A2 en ter hoogte van Molenhoek.

8.3 UITWERKING VOORKEURSALTERNATIEF

Bij vergelijking van de inundatiepatronen van het Koepelplan en van het VSA, blijkt er vrijwel geen verschil te zijn.

Figuur 9.1

T=1 inundatie van VSA (links: alle groene tinten inunderen) en van Koepelplan (rechts: T=1 en winterbed inunderen).



Uit de berekende inundatiediepten van het VSA bij T=10 blijkt dat de toe te voegen glooiingen een hoogte moeten hebben tot een meter ten opzichte van maaiveld. Als uitvoeringsrandvoorwaarde zal gelden dat deze zo onopvallend mogelijk in het landschap worden inpast.

Voor het overige is het voorkeursalternatief gelijk aan het VSA.

HOOFDSTUK 9 Vergelijking alternatieven

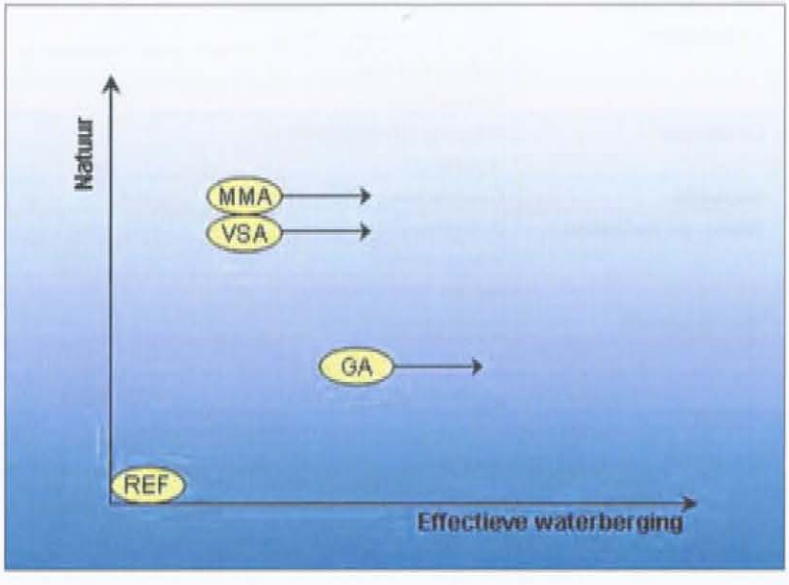
In dit hoofdstuk staat de vergelijking tussen de alternatieven vrijstromend alternatief (VSA), gestuurd alternatief (GA), meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) en voorkeursalternatief (VKA). Achtereenvolgens wordt ingegaan op doelbereik, m.e.r.-aspecten, kosten en draagvlak.

9.1 DOELBEREIK

Met uitzondering van het aspect waterberging scoort het VSA positiever ten opzichte van het GA. Vooral op het aspect natuur. Het GA scoort hoog op het aspect waterberging. In onderstaande figuur wordt duidelijk weergegeven hoe de alternatieven zich tot elkaar verhouden.

Figuur 9.1

Verbeelding doelbereik van VSA, GA en MMA. De pijl illustreert de toegevoegde waarde van een knijp-constructie, die met ieder alternatief gecombineerd kan worden. Het VKA valt samen met het VSA.



In de figuur is duidelijk te zien dat het MMA gelijk scoort op het aspect waterberging als het VSA, maar ten aanzien van natuur hoger scoort. Ook op het aspect landschap scoort het MMA hoger dan het VSA. Het MMA omvat hogere ambities ten aanzien van natuur, zoals het betrekken van het Spaans dijkje bij het dynamisch beekdal en realiseren van een moeras-achtige structuur ten zuiden van de Oude Bossche Baan. Door de steilrand Westakkers in Berlicum te accentueren, door bijvoorbeeld het aanbrengen van gestructureerde beplanting, wordt een duidelijke contour in het landschap aangebracht. Dit versterkt de visuele relaties in het plangebied.

9.2 M.E.R.-ASPECTEN

In onderstaande tabel staan de scores van de alternatieven naast elkaar langs de maatlat van de m.e.r.-aspecten die aan de orde komen in dit MER.

Aspect	Beoordelingscriteria	VSA= VKA	GA	MMA
Waterberging	Effectieve waterberging	0/+	+	0/+
	Afvlakking van de afvoergolf / piekreductie	+	++	+
	Risico op samenvallen met Maashoogwatergolf	--	-	--
Natuur	Kansen voor natuurontwikkeling	++	+	+++
	Uitwisselingsmogelijkheden met brongebieden	++	+	++
Kaderrichtlijn Water	Goede chemische toestand	0/+	0	0/+
	Goed ecologisch potentieel	++	+	++
Bodem en Water	Wijziging bodemopbouw	0	0	0
	Wijziging bodemkwaliteit	+	0	+
	Wijziging waterbodemkwaliteit	+	+	+
	Wijziging grondwaterstanden en stijghoogten	0/-	0/-	0/-
	Waterkwaliteit (kwalitatief)	0/+	0	0/+
	Ruimte voor ontwikkeling oevervegetatie (kwalitatief)	++	+	++
Natuur	Ecologische relaties	++	+	++
	Aanwezigheid flora- en faunasoorten	++	+	++
	Natuurkwaliteit rond Kasteel Heeswijk	0	+	++
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Geomorfologie	+	0/+	+
	Landschappelijke structuur	++	+	++
	Visuele (fysieke) relaties	+	0/+	++
	Cultuurhistorie	+	+	+
	Archeologie	--	-	--
Landbouw	Omvang landbouwareaal	--	-	--
	Opbrengst	0	0	0
Recreatie	Gebruiksmogelijkheden	++	+	++
Woon- en leefmilieu	Drooglegging	0/-	0/-	0/-
	Wateroverlast	-	0/-	-
	Hinder tijdens aanleg	0/-	0/-	0/-
Duurzaamheid	Ruimtegebruik	+	+	+

De score van het VKA is gelijk aan die van het VSA. Het enige verschil tussen beide alternatieven is dat er glooiingen worden aangelegd bij het VKA. Zoals blijkt uit hoofdstuk 9 zijn die glooiingen maximaal een halve meter hoog ten opzichte van maaiveld en zullen deze zo onopvallend mogelijk worden ingepast. Er is derhalve geen verschil in beoordeling, ook niet voor landschappelijke aspecten.

Het MMA valt grotendeels samen met het VSA. Aanvullend zijn op detailniveau enkele extra ambities toegevoegd. Specifiek voor deze ambities scoort het MMA nog licht positiever dan het VSA. Voor natuur is er sprake van een lichte toename van het doelbereik en voor landschap is specifiek de accentuering van de Westakkers bij Berlicum een positief aspect.

9.3 KOSTEN

Het vrijstromend alternatief was in het Koepelplan reeds begroot (prijspeil 2005). Na indexering bedragen de kosten voor het VSA nu 27 miljoen Euro inclusief omzetbelasting. Het GA is op basis van de nieuwe raming voor VSA uitgerekend en blijkt iets goedkoper te zijn, namelijk bijna 23,5 miljoen Euro. Voor eventuele schadecompensatie bij inundatie zijn de kosten voor VSA geraamd op 1 miljoen Euro over 30 jaar en voor GA op 250.000 Euro over 30 jaar.

9.4 DRAAGVLAK

Het meeste draagvlak voor het dynamisch beekdal als zodanig is te verwachten rond het plangebied en niet erin. De meeste van de positief gestemde stake holders zullen naar verwachting voorkeur hebben voor het VSA.

HOOFDSTUK 10 Leemten in kennis, aanzet evaluatieprogramma

10.1 LEEMTEN IN KENNIS

Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis is om besluitvormers een indicatie te geven van de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij een besluit gaan nemen. In dit geval betreft dat de beide gemeenteraden van de gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze. Deze zijn eerder al geïnformeerd over en betrokken bij het Koepelplan voor het dynamisch beekdal de Aa. Dit MER voegt daar aanvullende informatie aan toe in de vorm van alternatieven die de bandbreedte weergeven van de mogelijke uitwerking van het dynamisch beekdal, een nieuwe optie van regelbaar sifon en de effecten die deze uitwerkingen met zich brengen.

Algemeen

In algemene zin kan worden gesteld dat er geen ernstige leemten in kennis bestaan die een oordeel over de positieve of negatieve effecten van de alternatieven voor invulling van het dynamisch beekdal de Aa in de weg staan. Wel is het van belang om de geconstateerde leemten in kennis in de vervolgfase van dit project opnieuw in beschouwing te nemen. Daarnaast dient in het evaluatieprogramma rekening te worden gehouden met de leemten (zie paragraaf 8.2). De leemten in kennis bij dynamisch beekdal de Aa zijn allemaal toe te schrijven aan onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst.

Verontreinigingen ten gevolge van water en slib

Verondersteld is dat de waterkwaliteit en de waterbodemkwaliteit zullen gaan verbeteren in de toekomst vanwege maatregelen in het watersysteem (o.a. KRW). Er zullen bij beide alternatieven situaties ontstaan waarbij natuur inundeert met Aa-water en waarbij ook slib meekomt en achterblijft. Het Aa-water en het slib zullen leiden tot verrijking van de bodem met nutriënten (eutrofiëring), vanwege uitgespoelde meststoffen uit de landbouw bovenstrooms. Zie ook de rapportages *Waterberging binnen het dynamisch beekdal de Aa* (Tauw, 2006) en *Overstroming en natuur : een natuurlijk samengaan?* (KIWA, 2007). Welke invloed dit zal hebben op de vegetatieontwikkeling is niet exact aan te geven, omdat de toekomstige waterkwaliteitsontwikkeling onduidelijk is, maar ook omdat niet duidelijk is hoeveel fosfaat in de grond aanwezig is (geen gegevens van fosfaatonderzoek beschikbaar) en hoeveel kweldruk ter plaatse aanwezig is.

Rond kasteel Heeswijk zullen de waterkwaliteit en de slibvracht mede bepalend zijn welke (sub-)natuurdoeltypen bereikt kunnen worden. Er is binnen het Meest Milieuvriendelijk Alternatief gekozen voor vochtig schraalland. Daarbinnen is nog te kiezen tussen zeer hoogwaardige sub-typen als blauwgraslanden en minder hoogwaardige sub-typen als dotterbloemhooilanden. Genoemde blauwgraslanden zijn echter ook zeer gevoelig voor nutriëntentoevoer. Vooralsnog wordt de kwaliteit onvoldoende geacht om geregelde inundatie van Aa-water te combineren met blauwgraslanden en betekent dit dat GA ongunstiger is dan VSA. Bij een T=10 situatie inundeert bij GA meer gebied rond kasteel Heeswijk. In de (nog onzekere) toekomst kan echter de waterkwaliteit dusdanig verbeteren dat ook bij GA deze geen beletsel meer zal zijn voor blauwgraslandontwikkeling.

Toekomstige situatie landbouw

De realisatie van het dynamisch beekdal zal deels plaats moeten vinden op huidige landbouwgronden en (deels, liefst) in samenwerking met agrariërs en andere grondeigenaren. Voor het MER is overigens voor de beide alternatieven uitgegaan van grondverwerving bij T=1. Bij minder frequente inundatie leven bij agrariërs zorgen omtrent (mogelijke toekomstige) certificering van melkkwaliteit.
Tegelijkertijd spelen andere ontwikkelingen in het plangebied die ook interfereren met de landbouwkundige functies, te weten de verbreding van de N279 en de omlegging van de Zuid-Willemsvaart. De N279 betekent dat fysiek het landbouwareaal vermindert. Hetzelfde geldt voor de omlegging van de Zuid-Willemsvaart, terwijl aan dit project tevens een compensatieopgave is gekoppeld die als zodanig ook fysieke vermindering van landbouwareaal betekent. De uitwerking hiervan is nog onduidelijk, de onderhandelingen wat waar landt zijn nog niet afgerond (situatie begin 2009). Tevens zou nog een koppeling mogelijk kunnen zijn, bijvoorbeeld een deel van de compensatiehectaren van de Zuid-Willemsvaart realiseren binnen het project dynamisch beekdal.

Onderkelderde huizen

Bij de beoordeling naar aanleiding van de grondwatermodellering is geen rekening gehouden met onderkelderde huizen. Bij verdere uitwerking (in eerste instantie meander Middelrode) zal het waterschap gerichte nulmetingen verrichten en verdere detailinvulling in overleg met omwonenden gestalte gaan geven.

Uitvoering knijpconstructie en voorzieningen

Tijdens het opstellen van dit MER is het inzicht ontstaan dat er extra berging is te realiseren in het plangebied door een knijpconstructie in een sifon. In een gevoeligheidsanalyse zijn enkele effecten en gegevens hierover op een rij gezet (zie paragraaf 7.7). Deze resultaten zijn vooralsnog een globale inschatting. Indien de knijpconstructie als reële optie wordt gezien, dan wordt aangeraden om een haalbaarheidsstudie uit te voeren en vervolgens met Rijkswaterstaat te bekijken of dit regelbaar sifon in het project omlegging Zuid-Willemsvaart dient te worden opgenomen.

10.2 AANZET TOT EVALUATIEPROGRAMMA

Algemeen

Een evaluatieprogramma wordt gelijktijdig met het m.e.r.-plichtige besluit vastgesteld, in dit geval de beide bestemmingsplannen. Het MER dient een aanzet tot zo'n evaluatieprogramma te bevatten. In het MER zijn voorspellingen gedaan over de ontwikkeling en de (milieu)effecten. Doel van het evaluatieprogramma is om te bezien of de werkelijke ontwikkeling en de daarmee samenhangende (milieu)effecten overeenkomen met de effecten zoals die in het MER zijn voorspeld.

Functies van de evaluatie

De m.e.r.-evaluatie is een vorm van evaluatie achteraf en heeft de volgende functies:

- De correctiefunctie: toetsing van voorspelde effecten in het MER aan de daadwerkelijk optredende effecten na realisatie van één der alternatieven in het studiegebied. Tevens wordt de effectiviteit van mitigerende en compenserende maatregelen getoetst en waar nodig verbeterd door het treffen van aanvullende maatregelen.
- De kennis- en leerfunctie: voortgaande studie naar leemten in kennis en leerpunten gebruiken in volgende stadia en bij soortgelijke projecten.
- De communicatiefunctie: rapportage en presentatie van de bevindingen aan betrokkenen.

Te evalueren onderwerpen

Een belangrijk onderdeel van de evaluatie is om na te gaan in hoeverre de doelen en uitgangspunten, zoals die zijn weergeven in dit MER zijn gerealiseerd of niet. Het al dan niet realiseren van de doelen en uitgangspunten heeft naar verwachting invloed op de voorspelde effecten. Bij het dynamisch beekdal de Aa is voor een aantal beoordelingscriteria uitgegaan van kentallen. In de vorige paragraaf is ingegaan op drie specifieke onderwerpen, die zeker in een evaluatie aan de orde zouden moeten komen:

- verontreinigingen met het water/slib;
- de ontwikkeling van de landbouwbedrijven, mede in relatie tot de plannen in om en het plangebied;
- de grondwatertoestand en eventueel te nemen maatregelen bij onderkelderde huizen;
- de haalbaarheid van het regelbaar sifon.

HOOFDSTUK 11 Conclusies en aanbevelingen

11.1 CONCLUSIES

Doelbereik

Uit de MER-resultaten valt op te maken dat VSA en GA elkaars tegenpolen zijn als het gaat om het bereiken van de doelen beekherstel en waterberging.

Vrijstromend alternatief

VSA realiseert een vrij natuurlijk en robuust beeksysteem, waarbij zoveel mogelijk meanders (weer) worden opgepakt. Het wegnemen van de kaden langs het gehele traject in het plangebied zorgt ervoor dat het beekdal maximaal tot zijn recht komt. De keerzijde hiervan is dat er maar beperkt effectieve berging gerealiseerd wordt. De ruimte die wordt geboden aan het Aa-water betekent weliswaar een verlaging van de hoogwaterpiek, maar tevens leidt dit tot vertraging van de hoogwatergolf. Het eerste effect is gunstig, maar het tweede effect is negatief omdat de afvoer richting Maas meer gaat samenvallen met de hoogwatergolf in de Maas.

Gestuurd alternatief

GA realiseert bovenstrooms veel beekherstel, maar het benedenstroomse deel vanaf Runweg blijft tussen kaden liggen. De doelstelling beekherstel wordt op deze wijze maar zeer beperkt gerealiseerd. Een voordeel van alternatief GA is dat deze effectieve waterbergingsgebieden realiseert. Deze effectieve waterberging is in het GA significant groter dan in het VSA. Hiertoe zullen inlaat- en uitlaatwerken in de kade aangebracht worden en enkele andere voorzieningen in het bergingsgebied moeten worden gebracht. Om vervolgens de compartimenten als berging effectief in te zetten, dient er een hoogwaterprotocol te worden opgesteld. Net als VSA leidt GA tot vertraging van de hoogwatergolf, maar wel in beperktere mate, zodat deze minder samenvalt met de Maashoogwatergolf.

Meest milieuvriendelijk alternatief

Het gedefinieerde MMA draagt bijna in gelijke mate bij aan de doelstellingen als het VSA. Omdat er extra aandacht is voor natuur scoort dit MMA nog net wat gunstiger voor natuur.

Voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief scoort identiek aan het VSA.

Regelbaar sifon

Een regelbaar sifon heeft een zeer beperkt negatief effect op beekherstel. Wel draagt deze extra constructie aanzienlijk bij aan de waterbergingsdoelstelling (groot positief effect).

Effecten

Het VSA scoort voor een aantal effecten (landschap en recreatie) gunstiger dan GA en voor een aantal effecten ongunstiger (landbouw en effectieve waterberging bij T=100). Wat betreft draagvlak is het beeld genuanceerd, afhankelijke van de positie die men heeft ten opzichte van het dynamisch beekdal.

Het regelbaar sifon heeft als extra effect dat er een groene kade achterlangs Beekveld gelegd zal moeten worden, hetgeen het uitzicht enigszins belemmert. Nadere uitwerking zou kunnen opleveren dat er op specifieke locaties nog meer voorzieningen nodig zijn, maar deze worden beperkt verwacht.

11.2 AANBEVELINGEN

In het MER komt een groot aantal aandachtspunten naar boven. Het is niet de bedoeling om deze hier te herhalen. Met name is hieronder aangeven welke aandachtspunten bestuurlijk of ambtelijk nadrukkelijk onder de aandacht dienen te komen of te blijven:

1. ***Voorkeursalternatief***: Aangeraden wordt om het beekherstel dat plaatsvindt buiten de EHS – te weten het traject tussen Hersend en A2 – te regelen in de vorm van een wijzigingsbevoegdheid in de bestemmingsplannen buitengebied.
2. ***Planologie en m.e.r.***: Verder is het vooral nodig om tijdig in de bestemmingsplannen van gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze de waterberging planologisch vast te leggen. Dit MER dient als onderbouwing bij alle tussenstappen bij deze bestemmingsplannen gevoegd te worden.
3. ***Legger:*** Voordat een waterbergingsgebied daadwerkelijk ingezet kan worden dient deze in de legger van het waterschap opgenomen te zijn. Dit stelt de nieuwe Waterwet. De waterkerende functie van de glooiingen met bescherming T=10 dient ook in de legger te worden opgenomen.
4. ***Afstemming***: Bij de verdere uitwerking moet de afstemming met twee andere belangrijke ontwikkelingen in en om het plangebied, te weten de omlegging van de Zuid-Willemsvaart inclusief natuurcompensatie (waaronder Rosmalense Aa) en de beoogde verbreding van de N279 continueren.
5. ***Ontheffingen Flora en faunawet***: Op basis van het veldbezoek en de gegevens kan gesteld worden dat de hoogste natuurwaarden momenteel in de oude meanders aanwezig en te verwachten zijn. Door het uitgraven en aansluiten van deze meanders gaan de huidige natuurwaarden verloren en mogelijk maken ook beschermde soorten gebruik van deze meanders. Een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet zal nodig blijken te zijn. Aangeraden wordt om in de volgorde van werkzaamheden rekening te houden met het eerst realiseren van geschikt biotoop voor de onder de Ffw beschermde soorten, het verplaatsen (door wegvangen) van deze soorten naar dat biotoop en het vervolgens ingrijpen in de oorspronkelijke habitat. Voordat mitigerende en compenserende maatregelen worden getroffen zal echter eerst een aanvullend ecologisch onderzoek uitgevoerd moeten worden in en rondom de oude meanders.
6. ***Onderkelderde huizen:*** Bij verdere uitwerking (in eerste instantie meander Middelrode) zal het waterschap gerichte nulmetingen verrichten en verdere detailinvulling in overleg met omwonenden gestalte gaan geven.
7. ***Extra waterberging met regelbaar sifon:*** Met een regelbaar sifon, een extra groene kade en maatregelen rond bouwblokken is naar verwachting veel extra effectieve waterberging te realiseren in het plangebied. Dit ongeacht de verder invulling van het project dynamisch beekdal. Aangeraden wordt om een haalbaarheidsstudie uit te voeren en vervolgens met Rijkswaterstaat te bekijken of dit regelbaar sifon in het project omlegging Zuid-Willemsvaart dient te worden opgenomen.

BIJLAGE 1 Literatuur

- ARCADIS (2008): *MER Hoogwateraanpak 's-Hertogenbosch*
- Arnolds, E.J.M., & R. Chrispijn (december 2007): *Paddenstoelen in Wav- gebieden in Noord-Brabant*
- Bureau Waardenburg (11 november 2005): *Monitoring beschermde soorten in het omleggingstracé van de Zuid-Willemsvaart (omgeving 's-Hertogenbosch)*
- Commissie voor de m.e.r. (1 december 2008): *Dynamisch Beekdal de Aa, advies voor richtlijnen voor het milieueffectrapport (2156-26)*
- DLV Groen & Ruimte en Grontmij (september 2005): *Blauwe Dienst Waterberging Dynamisch Beekdal*
- Grontmij (2002): *Plan- en inrichtingsstudie dynamisch beekdal van de Aa: Archeologie*
- Grontmij 2006 (22 september 2006): *Eindontwerp Inrichtingsplan Dynamisch Beekdal (Koepelplan incl. voorstudies en kostenraming)*
- Grontmij (2007): *Memo Uitwerking meander bij Kasteel Heeswijk in relatie tot natuurdoeltypen, Grontmij, Eindhoven, april 2007, kenmerk 192598.*
- H20 14-15 (2007): *Hoogwater op de Maas, kunnen we dat niet bovenstrooms oplossen?*
- Ministerie V&W (2003): *Nationaal Bestuursakkoord Water*
- Royal Haskoning (11 juli 2008): *Startnotitie m.e.r. Dynamisch Beekdal Aa*
- Provincie Noord-Brabant (2008): *Informatie- en inspraakbijeenkomst startnotitie m.e.r-procedure Waterberging Dynamisch Beekdal De Aa, 6 oktober 2008 te Middelrode*
- Provincie Noord-Brabant (2008): *Interim structuurvisie*
- Rijkswaterstaat Noord-Brabant (2008): *Tracébesluit Zuid-Willemsvaart Maas-Den Dungen*
- Staro, 2009: *Beheerplan Dynamisch Beekdal*).
- Tauw (21 maart 2006): *Waterberging binnen het Dynamisch beekdal van de Aa, Kenmerk R001-4423788JXA-dmj-V01-NL*
- Waterschap Aa en Maas (maart 2004): *Waterkwaliteit in het dynamisch beekdal van de Aa*
- Waterschap Aa en Maas (22 augustus 2007): *Beleidsregels schadevergoeding waterberging*
- Waterschap Aa en Maas (2008): *Waterprogramma voor Aa of Goorloop ten noorden van Helmond*

BIJLAGE 2 Behandeling inspraakreacties en richtlijnen

Inspraakreactie	Locatie in MER
Toevoegen effecten van recreatie op natuur in tabel 6.1	Dit is een detaillering die in dit MER niet verder is ingevuld. Bij de verdere uitwerking dient er aandacht te zijn voor zonering van recreatie, zodat kwetsbare onderdelen van de natuur worden ontzien.
Onderbouwing keuze ligging meanderloop	Hst. 5
Toevoegen 'Uitvoeringsplan de Groene Delta' in wettelijk- en beleidskader	Par 3.3.4
Beschrijven op welke wijze de berging gestalte krijgt	Hst. 5, 6 en 7
Beschrijving varianten en effecten op landbouw	Hoofdstuk 6 en paragraaf 7.4.3
Onderbouwing noodzaak natuurontwikkeling	Hoofdstuk 2
Inzicht geven in welke gronden inunderen bij T=3 en T=6.	Dit is niet gedaan, volstaan is met vier situaties: reguliere afvoer, T=1, T=10 en T=100
Onderbouwing capaciteit sifon	De sifon is gedimensioneerd op een afvoer van 74 m3/sec. Dit is voldoende voor de T=100 situatie.
Beschrijving effecten van inundatie op landbouwstructuur	Par. 7.4.3
Uitvoeren studie naar hydrologische effecten als gevolg van herinrichting	Bijlagen 7 en 8
Aandacht voor gevolgen voor huizen, bezittingen en financiële vergoedingen bij wateroverlast woningen	Bijlage 8, par. 5.2, par. 7.4.3
Beschrijving en meenemen aanwezige natuurwaarden in effectbeoordeling	Par. 7.4.2
Onderbouwing keuze Koepelplan Dynamisch Beekdal en uitwerking daarbinnen	Hst. 2
Deelgebied Assendelft onderdeel maken van de m.e.r. studie	Is gebeurd
Meenemen effecten van recreatie op waarde van woningen	Dit is niet in dit MER behandeld. Aangenomen mag worden dat door zonering van recreatie die effect niet substantieel zal zijn
Inzicht geven in effecten van veranderende grondwaterstand en inundatie op afwatering van stedelijk gebied	Bijlage 8
Schadevergoeding bij schade aan woningen in de uitvoering van Dynamisch Beekdal project	Dit maakt onderdeel uit van de planvorming en komt niet in dit MER aan de orde.
Onderbouwing keuze oplossingsrichtingen	Zie hoofdstuk 8 voor de keuze van het voorkeursalternatief.

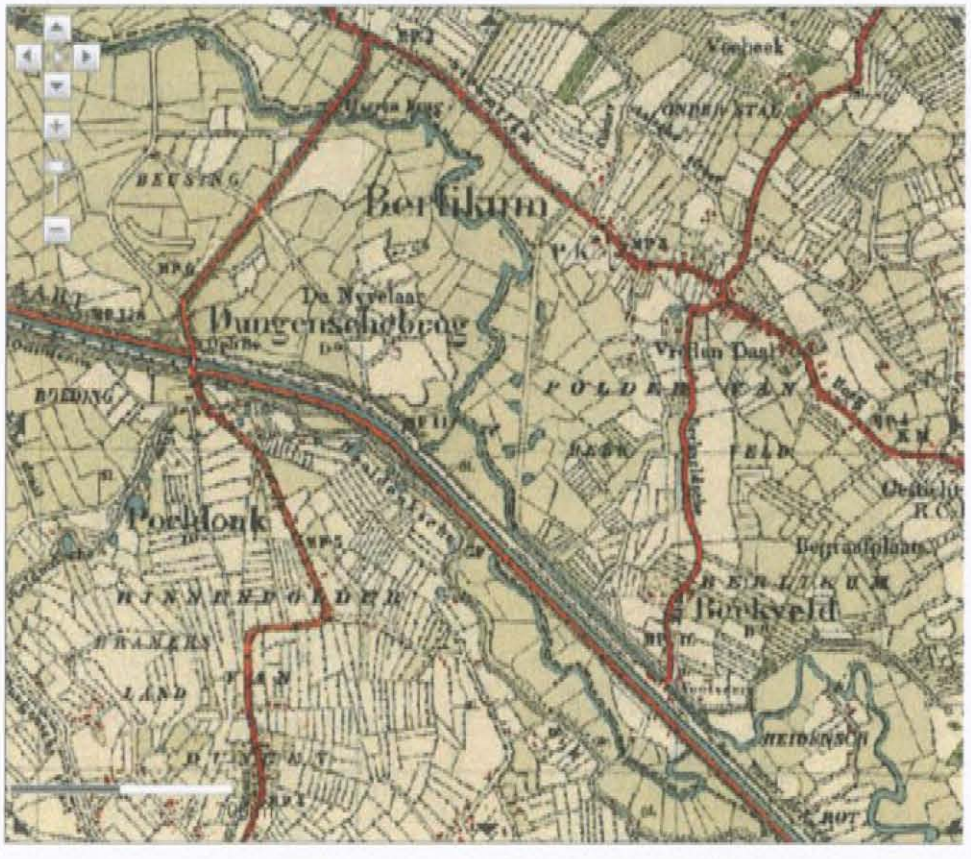
Richtlijn Commissie m.e.r.	Locatie in MER
Heldere probleemschets (nut & noodzaak)	Hoofdstuk 2
Landschapsecologische systeembeschrijving	Bijlage 3
Inzicht in andere wateropgaven KRW en andere opgaven voor natuur, recreatie en cultuurhistorie	Hst. 2 en 7
Relatie met en bijdrage van HoWaBo	Par. 2.1.1
Samenhang met de verlegging van de Zuid-Willemsvaart en mogelijke verbreding N279	Beide zijn als harde autonome ontwikkelingen meegenomen in dit MER. Zie o.a. par. 4.7
Wettelijk- en beleidskader uitwerken naar randvoorwaarden aan het voornemen	Hst. 3
Uitwerking voorgenomen activiteit tot locatiekeuze met begrenzing	Zie hoofdstuk 8 voor de keuze van het voorkeursalternatief.
Beschrijving huidige situatie en autonome ontwikkeling	Hst. 4
Beschrijving alternatieven VSA en GA	Hst. 6
Beschrijving MMA met maximaal doelbereik	Hst. 8
Effectbeschrijving bodem en water, beschrijving gevolgen op grond- en oppervlaktewater	Par. 7.4.1
Effectbeschrijving natuur	Par. 7.3.2. en 7.4.2
Effectbeschrijving landschap en cultuurhistorie	Par. 7.4.3
Kwalitatieve beschrijving hinderaspecten	Par. 7.4.6

BIJLAGE 3 Landschapsecologische systeembeschrijving & natuurontwikkelingsmogelijkheden

Systeembeschrijving: de benedenloop van de Aa

Binnen het Brabantse landschap zijn er tal van beeksystemen. Beken stromen vanaf het Brabantse massief in een beekdal in noordelijke / noordwestelijke richting, en worden gevoed door tal van zijbeken. Een van de grootste beeksystemen is dat van de Aa. De Aa ontspringt bij de Peel in Noord-Limburg en wordt gevoed door tal van zijwaterlopen in Oost-Brabant. In het centrum van 's-Hertogenbosch komt de Aa samen met de Zuid-Willemsvaart en de Dommel. Aa en Dommel vormen daar de Dieze, die even ten noorden van 's-Hertogenbosch in de Maas uitmondt.

De Aa is – in sommige gevallen letterlijk – verbonden met de Zuid-Willemsvaart. Dit kanaal, dat gegraven is tussen 1822 en 1826, vervult een belangrijke scheepvaartfunctie. De aanleg van de Zuid-Willemsvaart zorgde voor de eerste belangrijke aanpassing in de benedenloop van de Aa. Ten zuidoosten van Berlicum werd een meander over een lengte van bijna een kilometer doorsneden door het kanaal. Deze meander werd afgesneden door de Aa parallel langs de Zuid-Willemsvaart te laten stromen, maar bleef nog wel lang in het landschap herkenbaar. Onderstaande figuur geeft een beeld van de Aa en Zuid-Willemsvaart in 1928.



De Aa had verder nog een meanderend profiel, en trad in de wintermaanden regelmatig buiten haar oevers, wat voor overlast in de omgeving zorgde. Tussen de jaren '20 van de 19e eeuw en de jaren '30 van de 20e eeuw veranderde de Aa nauwelijks van karakter. Historische kaarten laten zien dat dorpen zich uitbreiden en gronden een andere bestemming krijgen, maar dat de loop van de Aa blijft vrijwel ongewijzigd blijft. Vanwege de lage stroomsnelheden 'beweegt' de loop van de beek nauwelijks onder invloed van erosie- en sedimentatieprocessen.

Kanalisatie van de Aa

In de jaren '30 van de 20e eeuw is de Aa gekanaliseerd. Bij de kanalisatie werden bochten uit de beek verwijderd, en er ontstond een rivier met lange rechte stukken. In het benedenstroomse deel werden kades aangelegd om de omgeving te beschermen tegen ongewenste overstromingen. Om een geschikt waterpeil te realiseren worden op verschillende plaatsen stuwen geplaatst, zowel in de Aa zelf als in sloten die parallel aan de Aa lopen. Door ruilverkaveling in de jaren '60 van de 20e eeuw is sindsdien het oude cultuurlandschap in het Aa-dal aanzienlijk veranderd.

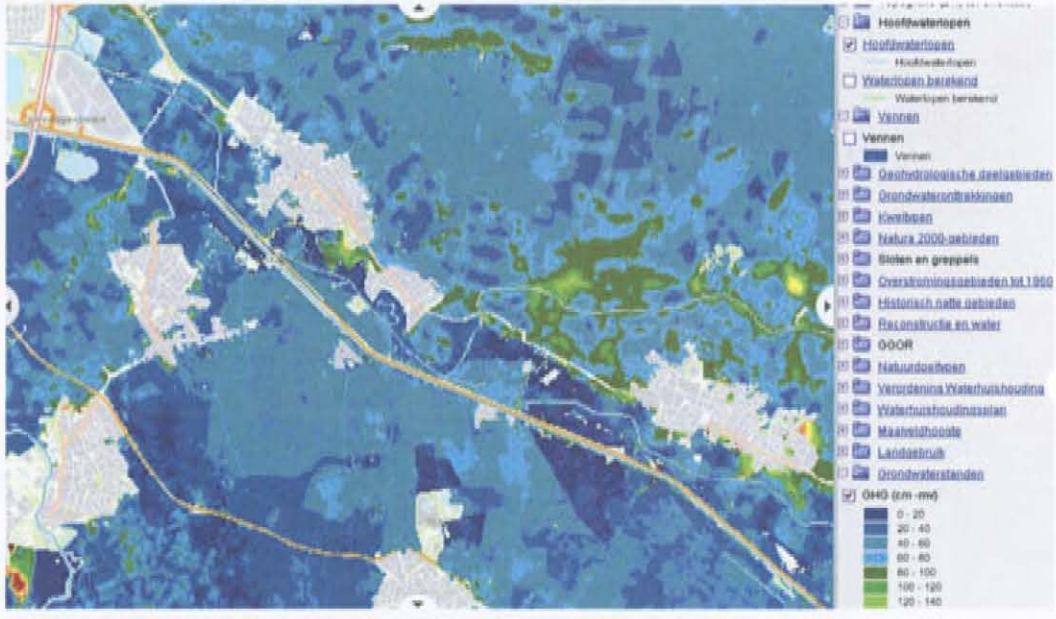
Meanders

De benedenloop van de Aa kenmerkt zich door een zeer beperkt verhang.
Het hoogteverschil tussen kasteel Heeswijk en 's-Hertogenbosch bedraagt enkele meters.
De breedte varieert van 20 tot 40 meter.
Doordat het water in deze meanders stilstaat, vindt er nauwelijks erosie en sedimentatie plaats en blijven de oorspronkelijke vormen intact. In het plangebied van het dynamisch beekdal zijn vijf meanders nog altijd in het landschap zichtbaar. Van bovenstrooms naar benedenstrooms zijn dit:

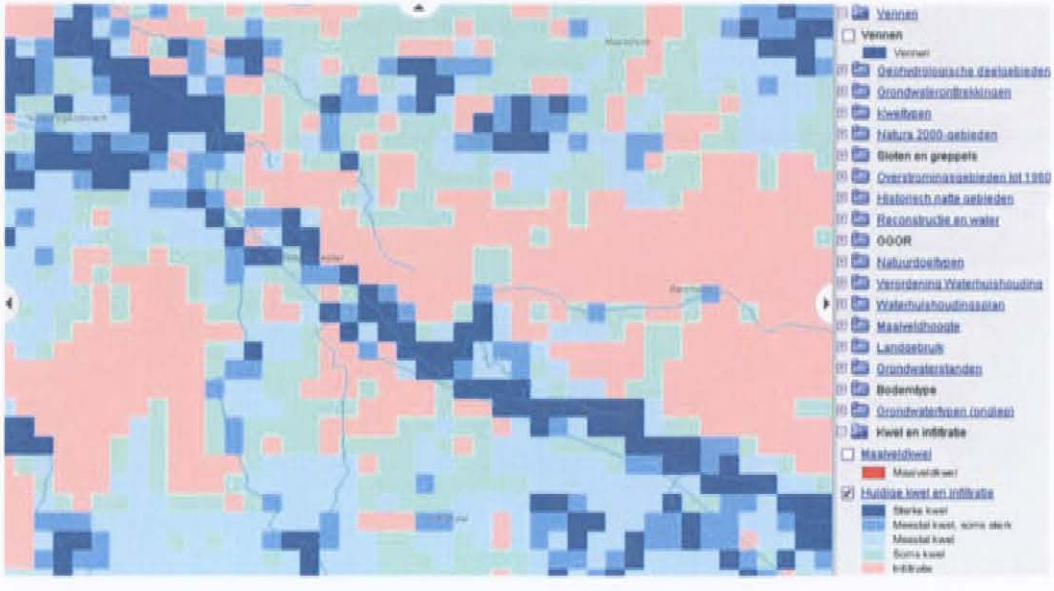
- de meander Kasteel Heeswijk (in voorbereiding);
- de meander Assendelft (hiervan is de uitvoering al afgerond);
- de meander Middelrode
- de (korte) meander Seldensate;
- de meander Hersend.

Geohydrologische situatie

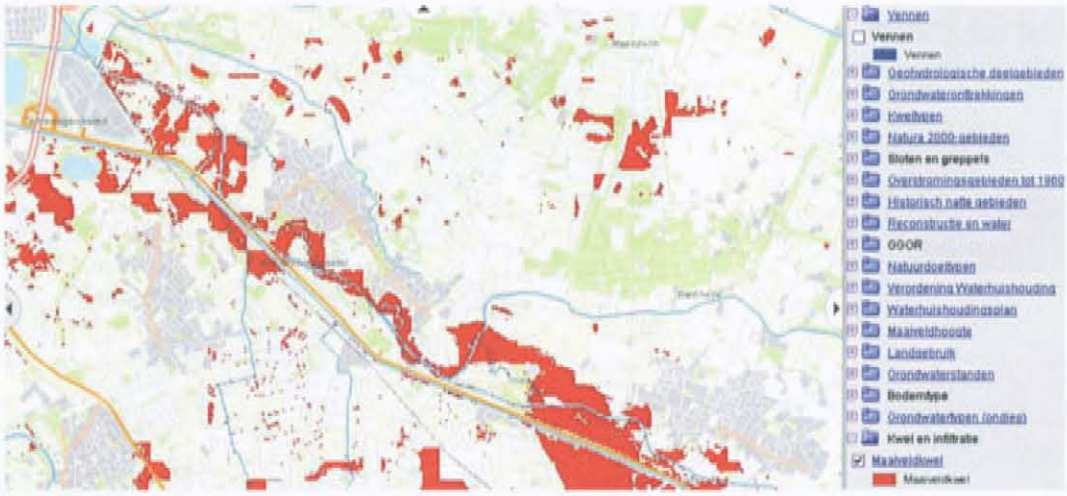
Door de lage ligging van de Aa en de meanders ten opzichte van de omgeving, is de gemiddeld hoogste grondwaterstand veelal hoger dan 40 cm onder maaiveld. Zie onderstaande figuur.



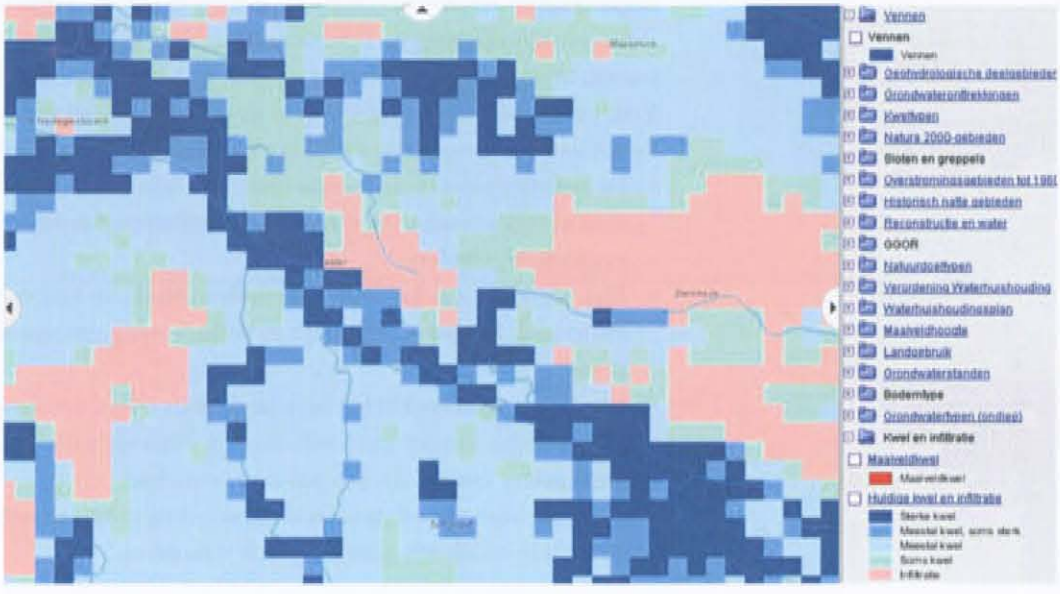
Er is in een relatief smalle zone langs de Aa sprake van een sterke kwel, deze kwel neemt sterk af op korte afstand van de beek. Zie hiervoor onderstaande figuur uit de 'Wateratlas Noord-Brabant'.



Door de relatief hoge grondwaterstanden is er in de zone langs de Aa sprake van maaiveldkwel: het (veelal kalkrijke) kwelwater kan dan een deel van het jaar de wortelzone van planten bereiken. Zie onderstaande figuur voor de maaiveldkwel in het Aa-dal.



Uit modelberekeningen, waarin een situatie is geschematiseerd zonder invloed van grondwaterwinningen, drainage en diepe drooglegging van waterlopen, blijkt dat er in een bredere zone ten noorden van de Aa een redelijk sterke kwel aanwezig is. Zie hiervoor onderstaande figuur uit de Wateratlas Noord-Brabant.



De natte zone langs de Aa is in het projectgebied tamelijk smal. Een zone van ca. 100 meter breed wordt aangemerkt als 'historische nat gebied', specifiek als hooigrasland. Zie onderstaande figuur uit de Wateratlas Noord-Brabant.

Ecologie in de beekdalen

De beekdalen in Brabant werden oorspronkelijke vergezeld door vochtige moerasbossen, waarin elzen, wilgen en essen overheersten. Vervolgens volgde op de overgang naar de hogere ruggen een strook relatief vruchtbare grond. De hogere gronden tussen de beekdalen waren relatief voedselarm. Door de ontginning van het Brabantse landschap verdwenen bossen. In de beekdalen ontstonden vochtige beemden en hooilanden.
Voor het beekdal van de Aa wordt in de plan- en inrichtingsstudie dynamisch beekdal van de AA van Grontmij (2004) wordt het volgende geconcludeerd:

- De benedenloop van de Aa was rond 1930 bijzonder o.a. vanuit vegetatiekundig opzicht alsmede voor moeras- en watervogels, amfibieën, libellen, macrofauna, vissen en mogelijk dagvlinders.
- Zeer bijzonder was dat rond 1930 de Bronslibel zich hier voortplantte. Uniek voor Nederland, Europa (Conventie van Bern) en een soort van de IUCN rode lijst van de wereld.
- Bijzondere elementen in het beekdal destijds waren een langzaam stromende laaglandbeek met een goed ontwikkelde watervegetatie alsmede een rijke fauna als afspiegeling van een rijk geschakeerd landschap.
- Van deze bijzondere natuurkwaliteit is weinig meer aanwezig (relicten); het beekdal van de Aa is in ecologisch gebied beperkt waardevol.

Na het verdwijnen van de moerasbossen aan het begin van vorige eeuw in de beekdalen een waardevolle situatie met beemden, die als hooi- of weiland werden gebruikt (schraalgraslanden). Zij hadden hun bestaan vooral danken aan het feit dat de Aa een meanderende (slingerende) beek was die veelvuldig buiten haar oevers trad. Het basenrijke en voedselarme water zorgde voor gunstige milieuomstandigheden in het beekdal en het voorkomen van een grote biodiversiteit. De beemden waren vooral botanisch waardevol als ze bestonden uit blauwgraslanden. Deze ontstonden doordat er regelmatig gemaaid werd, zonder dat er bemesting plaatsvond. Blauwgraslanden behoren tot de meest waardevolle levensgemeenschappen in Nederland.

Er komen bijvoorbeeld diverse soorten orchideeën voor en soorten als slanke sleutelbloem en knolsteenbreek. Vanuit historisch perspectief (Wateratlas Noord-Brabant) is dit één van de belangrijkste na te streven natuurdoelen.

Naast plantensoorten zijn ook bepaalde vogels min of meer kenmerkend voor deze beekdalen. Een groot deel van de Nederlandse blauwborstjes broedde in de vochtige, lage broekbosjes langs de beken. Nachtegalen en wielewalen broeden vooral in de beekbegeleidende bossen en bosjes. Allerlei moerasvogels zoals rietzanger, kleine karakiet en rietgors, prefereren de beekdalen. Aan de randen van de beemden leven broedvogels van meer open land, zoals watersnip en wintertaling.

Een ander dier dat afhankelijk is van de overgang van beekdal is de das. Hij fourageert in het beekdal en bouwt zijn burcht op de hogere gronden aangrenzend aan het beekdal.

Natuurontwikkeling in de beekdalen

Zoals hierboven aangegeven is het voorkomen van natte, schrale waardevolle graslanden in de beekdalen vooral afhankelijk van de aanwezigheid van basenrijk voedselarm (kwel)water. Op de overwegend kalkarme bodems in pleistoceen Nederland is de buffering van de standplaatsen in schraalgraslanden vooral afhankelijk van de aanvoer van bicarbonaat via het kwelwater.

Daarnaast zorgt de kwel ervoor dat de indringing van neerslagwater in de bodem beperkt blijft. Op standplaatsen waar infiltratie van neerslagwater overheerst en daarmee de bufferende werking van grondwater ontbreekt, treedt verzuring op. Afhankelijk van de verhouding tussen infiltratie en kwel en de kalkrijkdom van het grondwater kunnen er meer of minder goed ontwikkelde gradiënten ontstaan van soortenrijke blauwgraslanden en dotterbloemhooilanden (onder invloed van regionale kwel). De grondwaterstand in beekdalschraalgraslanden die onder invloed staan van kwel kenmerkt zich door een langdurige plas-dras situatie, gevolgd door een min of meer oppervlakkige uitdroging.

In de benedenloop van een beek zoals de Aa wordt de invloed van de diepe kwel groter ten opzichte van de neerslag. Haaks op de lengterichting van het dal, van boven aan de flank naar de beek toe, is ook sprake van een gradiënt in bodem en standplaatsfactoren: van meer atmoclien (regenwaterachtig) grondwater naar meer lithoclien (kalkrijk) grondwater.

Op deze manier vormen de beekdal-standplaatsen in beide richtingen een gradiënt van (droog-) vochtig, (zwak) zuur en voedselarm naar nat, basisch en matig voedselrijk. Heide- en Kleine zeggen-vegetaties langs de meer voedselarme, zure bovenloop en bovenop de flanken, gevolgd door Blauwgraslandvegetaties onder invloed van toestroming van kalkrijke kwel in de middenloop en halverwege de flanken, en Dotterbloemhooilanden op plaatsen waar bovendien vaak sprake is van inundaties met oppervlaktewater.

Waar schraalgraslanden in pleistoceen Nederland verdrogen, gebeurt dit meestal door ontwatering in de omgeving en de daaropvolgende verstoring van de regionale hydrologie. Diepe grondwateronttrekking (drinkwaterwinning), versnelde afvoer van neerslagwater en vergrote verdamping (door bebossing) in het inzijgingsgebied leiden tot een verminderde stijghoogte, en diepe ontwateringssloten vangen het grondwater weg. Beekkanalisaties en regulering van het oppervlaktewaterpeil leiden er vooral benedenstrooms in de beekdalen bovendien toe, dat de overstromingsfrequentie afneemt.

Maatregelen voor hydrologisch herstel

Pogingen om verdroogde grondwater-gevoede systemen in pleistoceen Nederland te herstellen moeten uiteraard in de eerste plaats gericht zijn op het herstel van de oorspronkelijke hydrologie. Waar 'fundamentele' maatregelen niet of onvoldoende uitvoerbaar zijn, zijn enkele alternatieve mogelijkheden voor vernatting. De te nemen maatregelen moeten echter niet alleen een verhoging van de grondwaterstand beogen maar zeker ook herstel van de zuurgraadbuffering. In geval van kwel-afhankelijke systemen betekent dit dat ook de kwelstroom hersteld moet worden. Zonder invloed van grondwaterwinningen, drainage en diepe drooglegging van waterlopen, blijkt dat er in een bredere zone ten noorden van de Aa een redelijk sterke kwel aanwezig is. In het verleden heeft men zich in Nederland er vooral op toegelegd de grondwaterstand te herstellen, waartoe vaak gebruik is gemaakt van waterconservering. Deze herstel-ingreep had echter eerder een averechts effect omdat er vooral neerslagwater mee werd vastgehouden zodat de schraalgraslanden alsnog verder verzuurden.

Hermeandering van de beek kan leidt tot een kwelsituatie in de nabijheid van de beek. Naast eerder genoemde positieve effecten van hermeandering is vooral ook de waterkwaliteit van cruciaal belang. Na hermeandering zal het water in de beek een langere verblijftijd hebben. Dit leidt tot een vermindering van voedingsstoffen (stikstof) in het water. Een goede waterkwaliteit is positief voor de levensgemeenschappen in en langs de beek.

BIJLAGE 4 Topografische kaart met toponiemen

MER Dynamisch Beekdal van de Aa

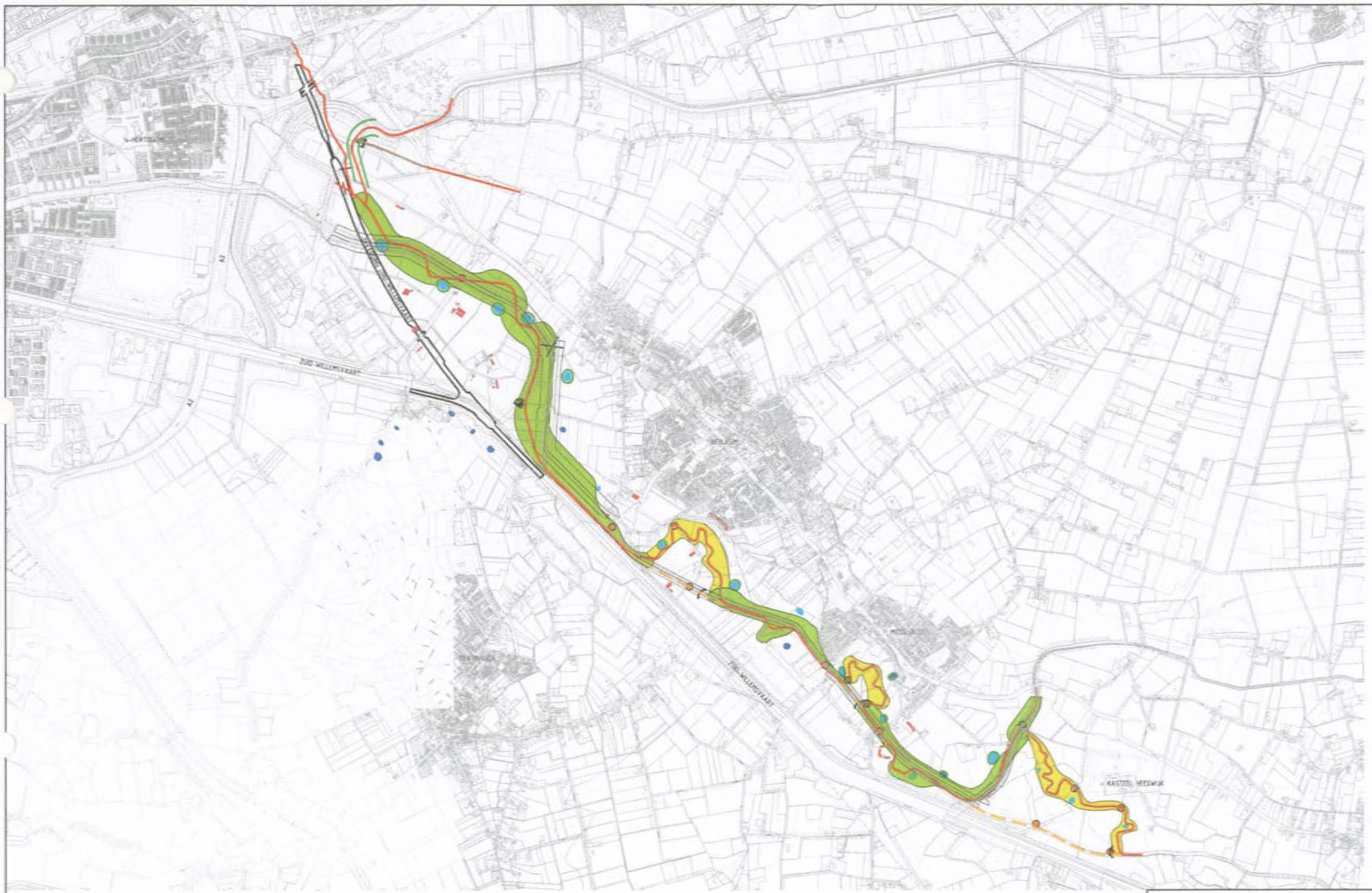
Legenda

- Gasunie verdeelstation
- Gemaal
- Kasteel Heeswijk
- Sifon Aa - ZWV
- Stuw
- A2
- N279
- Waterlopen
- N279, 100 km/h variant
- Omlegging Zuid-Willemsvaart

schaal: 1:25,000
datum: 27-02-2009
projectnummer: C01024.000031

Waterschap Aa en Maas
ARCADIS

BIJLAGE 5 Kaart Vrijstromend alternatief



VERKLARING

- NIEUWE LOOP AA
- LOSSE (DUIDE) MEANDER
- AAN TE LEGGEN KADE
- HOOGWATERVERBINDING
- BESTAANDE POEL
- TE GRAVEN POEL
- TE GRAVEN POEL BESCHERMD TEGEN INUNDATIE
- VERGRAVEN ECOLOGISCHE VERBINDINGSZONE
- ECOLOGISCHE VERBINDINGSZONE
- TE VERWIJDEREN KADE
- NEERKLAPBARE STUW
- TE VERWIJDEREN STUW
- VERDEELWERK
- GEMAAL
- BESTAANDE BRUG
- TE VERVANGEN BRUG
- NIEUWE BRUG
- TE BESCHERMEN BEBOUWING

DEFINITIEF

Grontmij

Grontmij Nederland bv
Postbus 1265
5602 BG Eindhoven
T +31 40 265 12 11
F +31 40 244 37 97
W www.grontmij.com

Project: DYNAMISCH BEEKDAL VAN DE AA

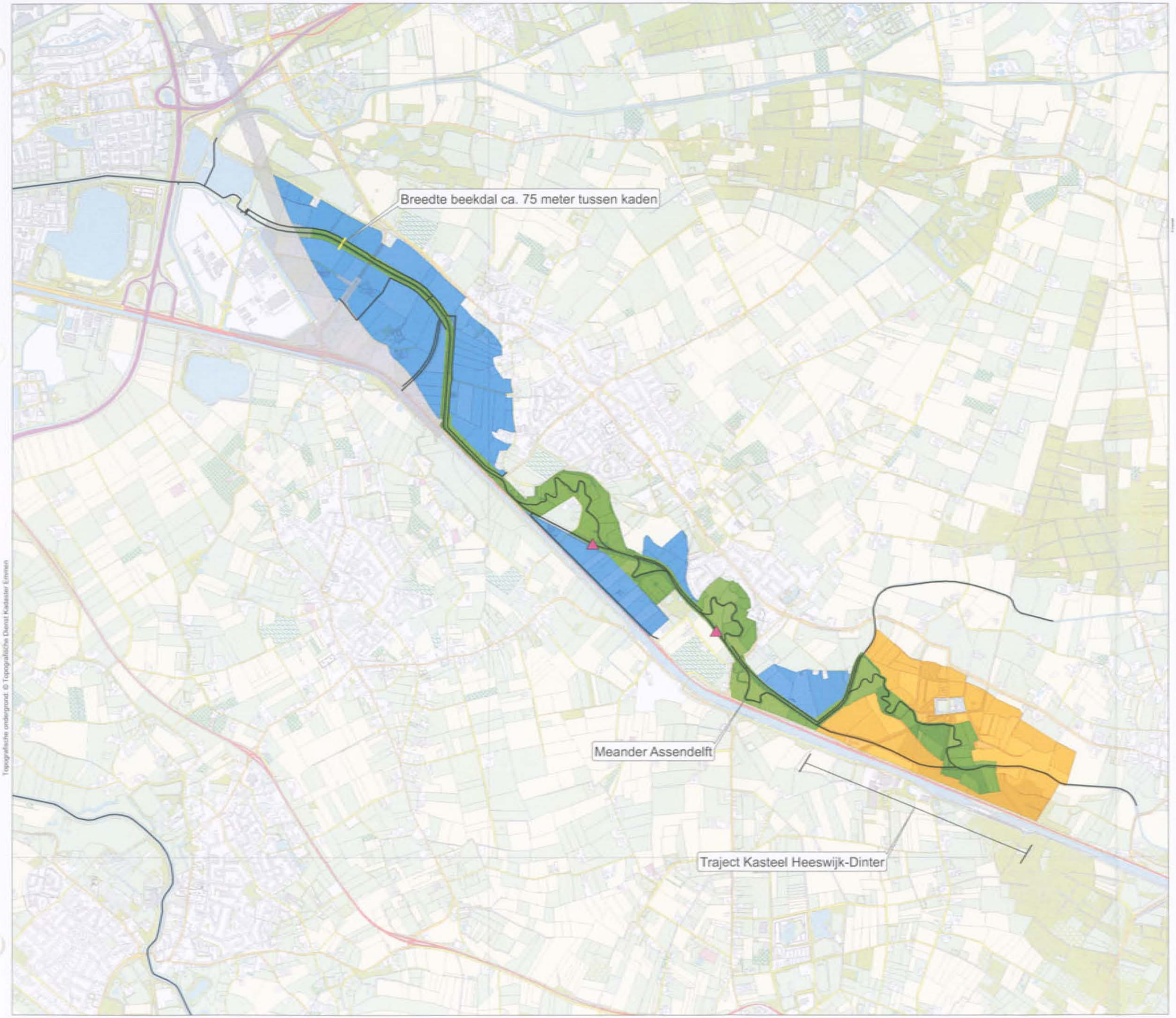
Opdrachtgever: WATERSCHAP AA EN MAAS

Onderdeel: MAATREGELENKAART

Code	Wijziging	Dat.	Get.	Gez.	Acc.	Projectnummer	Formaat	Tekeningnummer
						171475	A2	171475.EHV.228.T01
						Restiek nummer	Bijlagenummer	Schaal
							1	1:20.000
						Dat. AS	Gez. / Acc.	Datum 14-09-2006
								Filenaam 171475_S1_T01

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

BIJLAGE 6 Kaart Gestuurd alternatief



Topografische ondergrond: © Topografische Dienst Kadaster Emmen

MER
Dynamisch beekdal van de Aa

(Ontwerp nav Workshop
30 September 2008)

Gestuurd Alternatief v4
[Contouren]

Legenda

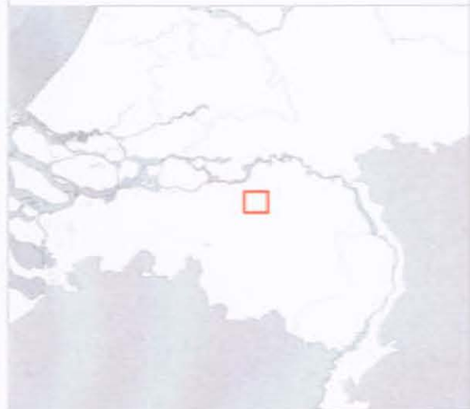
- Nieuwe stuw
- Hoofdwaterlopen GA (Aantakken Meanders)
- Contour omlegging ZW-vaart
- Beekdalontwikkeling
- Huidig inundatiegebied
- Laagfrequent waterbergingsgebied

Oppervlakken

Beekdalontwikkeling (excl.)	ca. 100 ha
Beekdalontwikkeling (incl.)	ca. 135 ha *
Laagfrequent waterbergingsgebied (excl.)	ca. 190 ha
Laagfrequent waterbergingsgebied (incl.)	ca. 300 ha *

(* Inclusief huidig inundatiegebied traject Kasteel Heeswijk-Dinter)

Let op: De hoofdwaterlopen op deze kaart zijn nog in ontwikkeling.



ARCADIS
Divisie Water | Kennis- en Beleidsadvies

Utopialaan 40 – 48
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

Opdrachtgever: Waterschap Aa en Maas

Get. G.P. van Wijk	Ad. 01-12-2008	Projectnummer
Schaal 1:10.000	Formaat A3	C01024.000031

BIJLAGE 7 Hydraulische modellering

MER DYNAMISCH BEEKDAL VAN DE AA HYDRAULISCH ONDERZOEK - ACHTERGRONDRAPPORT

WATERSCHAP AA EN MAAS

19 mei 2009
074146878:0.1
C01024.000031.001B

ARCADIS

Inhoud

1 Inleiding 3
- 1.1 Aanleiding en doel 3
- 1.2 Modelgebied 4
- 1.3 Reeds uitgevoerde onderzoeken 5
- 1.4 Hydraulische Randvoorwaarden 5
- 1.5 Toegeleverde Gegevens 10

2 Modelbouw en uitgangspunten 11
- 2.1 Inleiding 11
- 2.2 Algemene Uitgangspunten 11
- 2.3 Referentiemodel 12
  - 2.3.1 Inleiding 12
  - 2.3.2 Modelaanpassingen 13
  - 2.3.3 Validatie model 14
- 2.4 Vrijstromend Alternatief (VSA) 15
  - 2.4.1 Inleiding 15
  - 2.4.2 Modelaanpassingen 16
- 2.5 Gestuurd Alternatief (GA) 17
  - 2.5.1 Inleiding 17
  - 2.5.2 Globale beschrijving 18
  - 2.5.3 Modellering GA 18

3 Resultaten 24
- 3.1 Waterstanden 24
- 3.2 Debietverloop richting 's-Hertogenbosch 25
- 3.3 Vrije inundatie of Gestuurde Berging 28
- 3.4 Inundatiediepte en oppervlak 30

4 Extra berging door knijpconstructie 33
- 4.1 Inleiding 33
- 4.2 Berekeningswijze extra berging 33
- 4.3 Resultaten 34

5 Conclusies 36

Colofon 39

HOOFDSTUK 1 Inleiding

1.1 AANLEIDING EN DOEL

Binnen het MER-project Dynamisch Beekdal zijn een tweetal alternatieven tot stand gekomen die beide tot doel hebben om de natuurlijke dynamiek in het Aa-dal te vergroten en invulling geven aan een waterbergingsopgave in het meest benedenstroomse deel van de Aa, stroomopwaarts gelegen van 's-Hertogenbosch (zie volgende paragraaf voor de begrenzing van het gebied). Het betreft de volgende twee alternatieven:

- Het Vrijstromende Alternatief (VSA).
- Het Gestuurde Alternatief (GA).

De verschillende achtergronden van deze alternatieven zijn beschreven in de hoofdrapportage. Om de effecten van deze plannen in beeld te brengen zijn ze hydrologisch getoetst doormiddel van een Sobekmodel. Bij aanvang van deze MER-studie bestond het VSA al in de vorm van een Sobekmodel. Het GA is binnen deze MER-studie opgebouwd. De modelopbouw, uitgangspunten en resultaten staan in dit rapport beschreven evenals de wijzigingen die de bestaande modellen hebben ondergaan. De opbouw van het model en de aannames die zijn gedaan zijn in samenspraak met het Waterschap uitgevoerd.

Dit rapport is een achtergrondrapport en dient ter onderbouwing en verantwoording van de hydraulische SOBEK-modelstudie. Het is een technisch rapport dat geschreven is voor mensen met (enige mate van) modelkennis.

In dit rapport worden de hydraulische effecten beschreven van een T = 1, T = 10 en T = 100 situatie. Dit zijn natte tot extreem natte omstandigheden. Het waterschap heeft er voor gekozen om in het kader van de MER-studie geen modelverkenning uit te laten voeren naar droge en extreem droge omstandigheden. Randvoorwaarde is dat er geen verdroging mag optreden ten opzichte van de huidige natuurlijke situatie.

1.2 MODELGEBIED

Het studiegebied omvat het benedenstroomse deel van de Aa vanaf Kasteel Heeswijk tot aan 's-Hertogenbosch. Figuur 1.1 en Figuur 1.2 geven het modelgebied weer, met daarin het studiegebied en de Aa.

Figuur 1.1

Modelgebied en studiegebied

Figuur 1.2

Studiegebied

De Aa begint als een beek en stroomafwaarts wordt het een kleinere rivier in het midden-oosten en uiterste oosten van de Nederlandse provincie Noord-Brabant. De gekanaliseerde beek vindt zijn oorsprong bij Meijel in Limburg en komt na een aantal onderbrekingen circa 80 km stroomafwaarts bij de Citadel in het centrum van 's-Hertogenbosch samen met de Zuid-Willemsvaart en de Dommel. De Aa, Dommel en de Zuid-Willemsvaart vormen vanaf daar de Dieze, die even ten noorden van 's-Hertogenbosch in de Maas uitmondt. De Aa kan grotendeels gezien worden als een afwateringskanaal dat vooral een doorvoerfunctie heeft als het gaat om afwatering. In het studiegebied is het huidige dwarsprofiel van de Aa redelijk constant en ligt de Aa voor het overgrote deel opgesloten tussen kaden. Door deze kades kan er geen rechtstreekse afwatering plaatsvinden van omliggende percelen en sloten. Hierom bevinden zich diverse pompen en gemalen in het gebied om het locale neerslagoverschot af te voeren via de Aa. In het studiegebied is de Aa dus feitelijk een afvoerkanaal, dat het bovenstroomse neerslagoverschot samen met RWZI-water moet afvoeren.

Binnen dit MER-onderzoek wordt ervan uitgegaan dat de omlegging van de Zuid-Willemsvaart al heeft plaatsgevonden. Bij de omlegging van de Zuid-Willemsvaart wordt volgens de huidige plannen ten oosten daarvan een nieuwe watergang gegraven, dat als ecologische verbinding tussen de Maas en de Aa fungeert: de Rosmalense Aa. Middels een stuw wordt ervoor gezorgd dat de juiste waterhoeveelheid door de Rosmalense Aa stroomt.

1.3 REEDS UITGEVOERDE ONDERZOEKEN

In het kader van het plan Dynamisch Beekdal zijn eerder hydrologische onderzoeken uitgevoerd, waarbij onder andere de hydrologische werking van het gehele watersysteem in het beheersgebied van waterschap Aa en Maas is onderzocht. Het plan Dynamisch Beekdal bestond toen nog in de vorm van het 'Vrijstromende Alternatief' (VSA) die als alternatief geldt in deze MER-studie. Hieronder is een opsomming weergegeven van deze onderzoeken:

- In 2004 is een hydrologisch onderzoek gedaan naar de effecten van het plan Dynamisch Beekdal op het oppervlaktewatersysteem. Het onderzoek is uitgevoerd met behulp van een hydraulisch model (Sobek) dat voor dit onderzoek gebouwd is. [Grontmij].
- In 2006 werden de verwachte effecten gerapporteerd van het plan op landbouw en natuur, waarbij onder andere de hydraulische effectbeschrijving als basis is gebruikt (genoemd onder de eerste bullet). [TAUW].
- In 2006 is er een koepelplan geschreven waarin effectbeschrijvingen zijn gebundeld en uitgebreid. Daarbij gaat het om beschrijvingen van effecten van het plan op onder andere hydrologie, ecologie, recreatie, landbouw en wonen. [Grontmij].
- In 2007 is een vernieuwde beschrijving van effecten op oppervlaktewaterstanden beschreven. De beschrijving van effecten op oppervlaktewaterstanden is in deze rapportage uitgebreid met berekeningen van inundatie. [Grontmij].
- In 2008 is een Gebiedsdekkend Hoogwatermodel ontwikkeld. [Royal Haskoning].
- In het kader van het project HOWABO wordt gewerkt aan de veiligheid van 's-Hertogenbosch. Voor dit project is in de loop der jaren een aantal modelstudies uitgevoerd. In deze studies zijn berekeningen gedaan, specifiek gericht op het waterbeheer in 's-Hertogenbosch, om te zoeken naar oplossingen voor knelpunten in hoogwatersituaties. De hydrologische effecten van het plan Dynamisch Beekdal dienen input te vormen voor toekomstige HOWABO projecten.
- Naast onderzoeken gericht op het plangebied Dynamisch Beekdal heeft het waterschap Aa en Maas onderzoek gedaan naar de werking van het complete watersysteem van het beheersgebied.

Model Huidige Situatie

Het referentiemodel in deze MER-studie is het gebiedsdekkende hoogwatermode dat in 2008 door Royal Haskoning gebouwd is. Het model heeft enkele wijzigingen ondergaan die in deze rapportage genoemd zijn.

Model Vrijstromend Alternatief

Het Vrijstromende Alternatief in deze MER-studie komt uit het onderzoek dat in 2007 door Grontmij is uitgevoerd. Het model heeft enkele wijzigingen ondergaan die in deze rapportage genoemd zijn.

1.4 HYDRAULISCHE RANDVOORWAARDEN

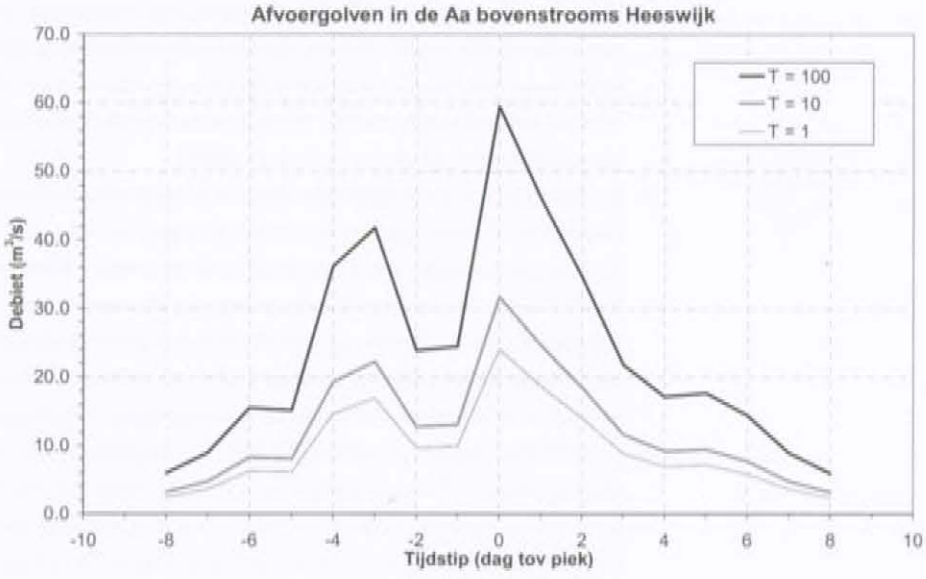
Om een beeld van de effecten te kunnen vormen zijn binnen deze studie meerdere afvoersituaties in-stationair doorgerekend, te weten:

- T = 1 -afvoersituatie
- T = 10 -afvoersituatie
- T = 100 -afvoersituatie

Deze afvoersituaties zijn per stroomgebied afgeleid uit neerslag- afvoerberekeningen van het hydrologische jaar 1998 en daarbinnen een extreem natte periode in november van dat jaar. Dit zijn de meest recente en betrouwbare gegevens over afvoer uit de stroomgebieden van waterschap Aa en Maas. Uit deze gegevens zijn afvoergolven afgeleid door middel van up- or downscaling. Met deze afvoergolven kunnen de effecten van de plannen in beeld worden gebracht evenals de werking van waterberging. Figuur 1.3 geeft als voorbeeld weer hoe de drie afvoersituaties zich tot elkaar verhouden. De belasting ten gevolge van de T =100 afvoergolf is iets zwaarder dan de golf van november 1998.

Figuur 1.3

Voorbeeld: Afvoergolven in de Aa bovenstrooms van Kasteel Heeswijk



Voor de onderstaande locaties is op deze manier een randvoorwaarde gedestilleerd:

- Zandleij
- Dommel (Vughterstuw)
- Poeldonk
- Groote- en Kleine Wetering
- Leijgraaf
- Aa (Kasteel Heeswijk)

Voor de overige locaties gelden constante afvoeren, omdat de afwatering in de huidige situatie via een gemaal plaatsvindt:

- Brand 1.0 m^3/s
- Brand (landbouw) 0.0 m^3/s
- Wambergse Beek 2.5 m^3/s
- Dungense_Loop 1.0 m^3/s

Verder gelden er twee waterstandsranden als benedenstroomse randvoorwaarden:

- Bovenlandsche Sluis 3.0 m NAP (T = 1); 3.9 m NAP (T = 10, T = 100)
- Spuisluis Crevecoeur 3.0 m NAP (T = 1); 3.9 m NAP (T = 10, T = 100)

Figuur 1.4 geeft de locaties van de randvoorwaarden weer:

Figuur 1.4

Locaties randvoorwaarden

01 = Zandleij
02 = Dommel (Vughterstuw)
03 = Poeldonk
04 = Groote- en Kleine Wetering
05 = Leijgraaf
06 = Aa (Kasteel Heeswijk)
07 = Brand
08 = Brand (landbouw)
09 = Wambergse Beek
10 = Dungense_Loop
11 = Bovenlandsche Sluis
12 = Spuisluis Crevecoeur

Randvoorwaarde nummer 8 zal komen te vervallen in verband met de omlegging van de Zuid-Willemsvaart. Randvoorwaarde nummer 9 is verplaatst in verband met de omlegging van de Zuid-Willemsvaart (autonome ontwikkeling).

Overzicht golfvormen (m3/s)

Hieronder is in tabelvorm een overzicht gegeven van de belasting op het model bij de verschillende herhalingstijden.

Tabel 1.1 Zandleij

Tabel 1.2 Dommel

Zandleij			
Dag	T = 1	T = 10	T = 100
-8	0.8	1.0	1.6
-7	1.1	1.6	2.4
-6	2.0	2.7	4.2
-5	1.9	2.7	4.1
-4	4.6	6.3	9.7
-3	5.3	7.3	11.2
-2	3.1	4.2	6.4
-1	3.1	4.3	6.6
0	7.6	10.4	16.0
1	5.9	8.1	12.4
2	4.4	6.1	9.4
3	2.8	3.8	5.9
4	2.2	3.0	4.6
5	2.3	3.1	4.8
6	1.8	2.5	3.9
7	1.1	1.6	2.4
8	0.8	1.0	1.6

Dommel (Vughterstuw)			
Dag	T = 1	T = 10	T = 100
-8	6.7	9.5	13.5
-7	10.1	14.3	20.3
-6	17.5	24.8	35.2
-5	17.0	24.2	34.3
-4	40.7	57.7	82.1
-3	47.1	66.7	94.8
-2	26.9	38.2	54.2
-1	27.6	39.1	55.5
0	67.0	95.0	135.0
1	52.1	73.9	105.0
2	39.2	55.5	78.9
3	24.6	34.9	49.6
4	19.3	27.4	38.9
5	19.9	28.2	40.1
6	16.2	23.0	32.7
7	10.1	14.3	20.3
8	6.7	9.5	13.5

Tabel 1.3 Poeldonk

Tabel 1.4 Gr. Kl. Wetering

Poeldonk			
Dag	T = 1	T = 10	T = 100
-8	0.3	0.6	1.8
-7	0.5	1.0	2.7
-6	0.9	1.7	4.7
-5	0.8	1.6	4.6
-4	2.0	3.9	10.9
-3	2.3	4.5	12.6
-2	1.3	2.6	7.2
-1	1.4	2.7	7.4
0	3.3	6.5	18.0
1	2.6	5.0	14.0
2	1.9	3.8	10.5
3	1.2	2.4	6.6
4	0.9	1.9	5.2
5	1.0	1.9	5.3
6	0.8	1.6	4.4
7	0.5	1.0	2.7
8	0.3	0.6	1.8

Groote / Kleine Wetering			
Dag	T = 1	T = 10	T = 100
-8	0.7	1.2	2.2
-7	1.1	1.8	3.3
-6	1.8	3.1	5.7
-5	1.8	3.1	5.6
-4	4.3	7.3	13.4
-3	4.9	8.4	15.5
-2	2.8	4.8	8.9
-1	2.9	4.9	9.1
0	7.0	12.0	22.1
1	5.4	9.3	17.1
2	4.1	7.0	12.9
3	2.6	4.4	8.1
4	2.0	3.5	6.4
5	2.1	3.6	6.6
6	1.7	2.9	5.3
7	1.1	1.8	3.3
8	0.7	1.2	2.2

Tabel 1.5 Leijgraaf

Tabel 1.6 Aa Heeswijk

Leijgraaf			
Dag	T = 1	T = 10	T = 100
-8	0.7	0.9	1.7
-7	1.1	1.4	2.6
-6	1.8	2.4	4.5
-5	1.8	2.3	4.4
-4	4.3	5.6	10.5
-3	4.9	6.5	12.1
-2	2.8	3.7	6.9
-1	2.9	3.8	7.1
0	7.0	9.2	17.3
1	5.4	7.2	13.4
2	4.1	5.4	10.1
3	2.6	3.4	6.3
4	2.0	2.7	5.0
5	2.1	2.7	5.1
6	1.7	2.2	4.2
7	1.1	1.4	2.6
8	0.7	0.9	1.7

Aa Heeswijk			
Dag	T = 1	T = 10	T = 100
-8	2.4	3.2	5.9
-7	3.6	4.8	8.9
-6	6.3	8.3	15.5
-5	6.1	8.1	15.1
-4	14.6	19.3	36.2
-3	16.9	22.3	41.8
-2	9.7	12.7	23.9
-1	9.9	13.0	24.5
0	24.1	31.7	59.5
1	18.7	24.7	46.2
2	14.1	18.5	34.8
3	8.8	11.6	21.8
4	6.9	9.1	17.1
5	7.2	9.4	17.7
6	5.8	7.7	14.4
7	3.6	4.8	8.9
8	2.4	3.2	5.9

Laterale debieten bermsloten

In overleg met het waterschap zijn laterale debieten op de bermsloten geplaatst. Dit is nodig om de inundatie vanuit de bermsloten (in het model voor de huidige situatie) nauwkeuriger aan te laten sluiten bij de werkelijkheid. Het waterschap heeft een inschatting gemaakt van de hoeveelheden. Figuur 1.5 geeft de locaties weer. De locaties van de laterale knopen zaten al in het Gebiedsdekkende Hoogwatermodel van het waterschap.

Figuur 1.5

Locaties lateralen op bermsloten

Hieronder zijn de laterale debieten weergegeven zoals deze door het waterschap zijn toegeleverd. Deze hoeveelheden behoren bij de afvoersituatie T = 1. De knoopnummers in de tabel corresponderen met de nummers van Figuur 1.5.

Tabel 1.7

Laterale debiet op bermsloten bij T = 1

Knoop nr.	Afvoer (l/sec/ha)	Afwaterings - oppervlak (ha)	Debiet (l/sec)
1	0.75	30	0.022
2	0.75	30	0.022
3	0.75	30	0.022
4	0.75	30	0.022
5	0.75	25	0.020
6	0.75	25	0.020
7	0.75	25	0.020
8	0.75	25	0.020
9	0.75	25	0.020
10	0.75	25	0.020
11	0.75	25	0.020
12	0.75	25	0.020
13	0.75	25	0.020
14	0.75	25	0.020
15	0.75	25	0.020
16	0.75	25	0.020
17	0.75	25	0.020
18	0.75	20	0.015
19	0.75	20	0.015
20	0.75	20	0.015

Voor T=1, T=10 en T=100 zijn respectievelijk de factoren 1, 1.4 en 2 gebruikt. Op de bermsloten loost dan een constant debiet van totaal:

T=1 0.38 m^3/sec

T=10 0.53 m^3/sec

T=100 0.76 m^3/sec

1.5 TOEGELEVERDE GEGEVENS

De onderstaande gegevens zijn door het waterschap toegeleverd en gebruikt binnen de MER-studie:

- Sobekmodel huidige situatie — sobek_bestaand.lit.zip
- 2D-grid huidige situatie (tbv Sobek 2D) — dtm25.asc (25 x 25)
- Sobekmodel VSA — VSA_Arca.lit.zip
- 2D-grid VSA (tbv Sobek 2D) — dynbd14.asc (10 x 10)
- Randvoorwaarden T=1, T=10 en T=100 — afvoergolven_model_dyn_beekdal (3).xls)
- GIS Waterkeringen lijnenbestand — waterkeringen_incl_keur.shp
- Hoogten waterkeringen legger — Email A. Vrielink (Thu 23/10/2008 12:16)
- GIS Overstromingscontouren 1995 — AA_Overstromingen_1995.shp
- GIS Overstromingscontouren 1998 — AM_Overstromingen_1998.shp
- Hoogte wegen ingemeten door het Waterschap LM08-133Dynamisch Beekdal.xls

HOOFDSTUK 2 Modelbouw en uitgangspunten

2.1 INLEIDING

Binnen het MER zijn twee alternatieven onderzocht die elkaars tegenhangers zijn. Zo krijgt het water in het VSA zoveel mogelijk 'vrij spel'. Beekdalontwikkeling heeft binnen dit plan de maximale ruimte gekregen, maar voor effectieve berging is niet specifiek ruimte gereserveerd. Dat betekent dat er geen water effectief geborgen kan worden ten tijde van hoogwatersituaties. Daarentegen is in het GA voldoende ruimte gereserveerd voor beekdalontwikkeling, maar tegelijk is er maximale benutting van de overige ruimte ten behoeve van waterberging.

Om de twee alternatieven te beoordelen is het referentiemodel gebouwd. De alternatieven zijn afzonderlijk met dit model vergeleken. Ten behoeve van deze MER-studie zijn de volgende modellen vervaardigd:

- Referentiemodel (huidige situatie inclusief een aantal wijzigingen)
- VSA (toegeleverd door het waterschap en verder uitgebreid)
- GA (gemodelleerd binnen het referentiemodel)

2.2 ALGEMENE UITGANGSPUNTEN

- Het hydraulisch onderzoek is uitgevoerd met Sobek versie 2.11.002, in de modules Channel Flow (1D) en Overland Flow (2D).
- Het referentiemodel is een uitsnede uit een groter gebiedsdekkend hoogwatermodel van het waterschap (zie hoofdstuk 1).
- Binnen het hydraulisch onderzoek is ingegaan op hoogwaterperioden, verdroging is niet onderzocht.
- Voor de ruwheid in de 2D-module is een constante waarde aangenomen van White Colebrook constant 0,2.
- In de modellen is rekening gehouden met de omlegging van de Zuid-Willemsvaart als autonome ontwikkeling.
- Meander Assendelft is niet opgenomen in het referentiemodel, wel in beide alternatieven. Het effect van meander Assendelft is zodoende meegenomen.
- In de modellen wordt uitgegaan van de omgelegde Zuid-Willemsvaart. De Groote Wetering en de Aa passeren de Zuid-Willemsvaart doormiddel van twee gescheiden onderdoorgangen.
  - De passage van de Groote Wetering is in werkelijkheid ruim gedimensioneerd, deze constructie is niet in de modellen opgenomen.

- De passage van de Aa is in werkelijkheid maximaal begrensd op 74 m^3/s. Er is getoetst of deze grens wordt overschreden, maar dat is niet het geval. Een dergelijke constructie is niet in het model opgenomen omdat deze voldoet aan de gestelde afvoereis.

- De vertraging van de afvoergolf van de Aa voor de verschillende varianten zal worden aangetoond. Het effect van samenvallen van de golf van de Maas met het Dommel- en Aa- systeem is niet meegenomen.
- Het referentiemodel is doorgerekend met de optie 'assume highest level of embankments'. Bij deze optie houdt Sobek rekening met de hoogste waarde in het 1D-dwarsprofiel. Het water stroomt het 2D- grid op als deze waarde door het waterpeil wordt overschreden(Figuur 2.6). Deze optie is gekozen omdat aangenomen is dat de dwarsprofielen van het model nauwkeuriger zijn dan het grid. In het grid zijn oeverhoogten en kadehoogten namelijk uitgemiddeld en hebben belangrijk kerende lijnelementen een andere hoogte.

Figuur 2.6

'assume highest level of embankments'

- De alternatieven zijn doorgerekend met de optie 'assume no embankments'. Bij deze optie houdt Sobek rekening met de maaiveldhoogte zoals deze in het grid aanwezig is. Het water stroomt het 2D- grid op als deze gridwaarde door het waterpeil wordt overschreden (Figuur 2.7). Deze optie is gekozen omdat de kaden van de alternatieven in het grid gemodelleerd zijn en niet meer door de dwarsprofielen vertegenwoordigd worden. Bovendien sluit het 1D profiel op deze manier beter aan op het 2D-grid.

Figuur 2.7

'assume no embankments'

- Om de vergelijkbaarheid tussen de modellen te behouden is de aftakking van de Rosmalense Aa in geen van de modellen meegenomen. De Rosmalense Aa is zeer beperkt watervoerend en heeft geen invloed op de modeluitkomsten omdat deze bij hoogwatersituaties geen afvoerende functie heeft. Daarom is de aftakking naar de Rosmalense Aa uit de oorspronkelijke modellering van het VSA verwijderd. De Rosmalense Aa is met name van invloed op de waterverdeling tussen StadsAa en Rosmalense Aa bij lage afvoeren. Dit aspect wordt niet verder onderzocht in deze studie en maakt onderdeel uit van het ontwerp van de Rosmalense Aa.

2.3 REFERENTIEMODEL

2.3.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk wordt besproken welke wijzigingen ten opzichte van het originele model zijn doorgevoerd. Het referentiemodel is een uitsnede uit het gebiedsdekkende hoogwatermodel van het waterschap (Royal Haskoning, 2008). Voor de inhoud van het model en welke basisgegevens ten grondslag liggen aan het model wordt verwezen naar de hoofdrapportage van het gebiedsdekkende hoogwatermodel.

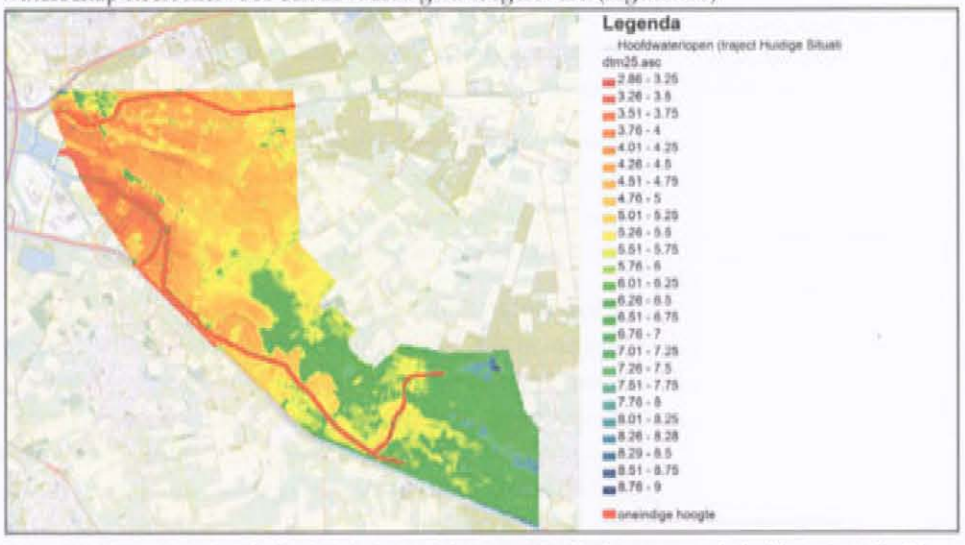
2.3.2 MODELAANPASSINGEN

Aanpassing 2D-GRID

Eén van de aspecten waarop beoordeeld wordt binnen de MER-studie is de mate van inundatie. Het Gebiedsdekkende hoogwatermodel is één-dimensionaal uitgevoerd (1D). Voor het berekenen en vergelijken van inundatiepatronen is de 2D-module nodig. Het waterschap heeft hiervoor een 25 x 25m grid toegeleverd (Figuur 2.8).

Figuur 2.8

Grid dtm25.asc met kaden oneindig hoog



Figuur 2.8 laat zien dat de kaden in het grid een oneindig hoge waarde hebben (rood). Dit verhindert inundatie over de kaden. Om het verwachtte inundatiepatroon bovenstrooms in het model en in de buurt van Kasteel Heeswijk zo goed mogelijk te laten aansluiten bij de werkelijkheid, zijn deze oneindig hoge waarden vervangen door waarden uit de legger:

- De kaden langs de Leigraaf en de Aa hebben vanaf bovenstrooms tot aan de Kapelstraat - Brugstraat een waarde gekregen van 6.50 m + NAP.
- Vanaf de Kapelstraat - Brugstraat hebben de kaden langs de Aa een constante hoogte van 6.25 m + NAP evenals de kaden langs de Groote Wetering.

Dwarsprofielen bermsloten

In het Gebiedsdekkende Hoogwatermodel van het waterschap zijn de bermsloten met een overhoogte ingevoerd: de bodembreedte en een taludhelling is ingevoerd, maar de randen liggen ver boven maaiveld. Omdat binnen dit onderzoek gebruik wordt gemaakt van de 2D-module zijn de hoogten van de bermsloten gecorrigeerd door deze op het grid aan te sluiten.

Profielen Leijgraaf

In het Gebiedsdekkende Hoogwatermodel van het waterschap is de Leijgraaf met een overhoogte ingevoerd: de bodembreedte en een taludhelling is ingevoerd. De randen van het profiel, die de kadehoogte vertegenwoordigen, liggen te hoog. Omdat binnen dit onderzoek gebruik wordt gemaakt van de 2D-module zijn de hoogten aangepast aan de kadehoogten van de Leijgraaf.

Tracé bermsloot

De bermsloten liggen op sommige locaties dicht langs de Aa. Door de grootte van de gridcellen lopen de bermsloten door de gridcellen van de kade. Hierdoor kan er geen inundatie vanuit de bermsloten plaatsvinden, terwijl dit in werkelijkheid wel zou gebeuren. Om die reden is de ligging van de bermsloten verschoven.

Laterale debieten bermsloot

In overleg met het waterschap zijn laterale debieten op de bermsloten geplaatst. Het waterschap heeft een inschatting gemaakt van de hoeveelheden (zie hoofdstuk 1.4 Hydraulische Randvoorwaarden).

Verbinding Aa met bermsloot

Direct bovenstrooms van de Kapelstraat - Brugstraat is in de aangeleverde gegevens een verbinding aanwezig tussen de bermsloot en de Aa. Omdat deze verbinding in werkelijkheid niet aanwezig is, is de verbinding dichtgezet.

Steenen Kamer: Stuw en Gemaal

Naast gemaal STK Steenen Kamer is ook een stuw aanwezig welke functioneert bij lage afvoeren. Bij hoogwater is het gemaal in werking en is de stuw gesloten. Omdat binnen deze studie met hoge afvoeren wordt gerekend is deze stuw verwijderd. De capaciteit van het gemaal is veranderd van 4.5 naar 2 m^3/s. Dit heeft te maken met de Wambergse Beek (2.5 m^3/s) die op de Groote Wetering wordt aangesloten (autonome ontwikkeling).

Stuwgegevens

Voor de stuwen is een automatische sturing ingevoerd: Gegevens stuwen:

Stuw Runkampen

- Stuw 201A: klepbreedte 14.00 m (= 2 x 7.00 m)
- winterpeil 3.80 m + NAP
- zomerpeil 4.20 m + NAP
- minimale kruinhoogte: 1.80 m + NAP

Stuw Heeswijk

- Stuw 201B: klepbreedte 10.90 m (= 2 x 5.45 m)
- winterpeil 5.00 m + NAP
- zomerpeil 5.50 m + NAP
- minimale kruinhoogte: 3.45 m + NAP

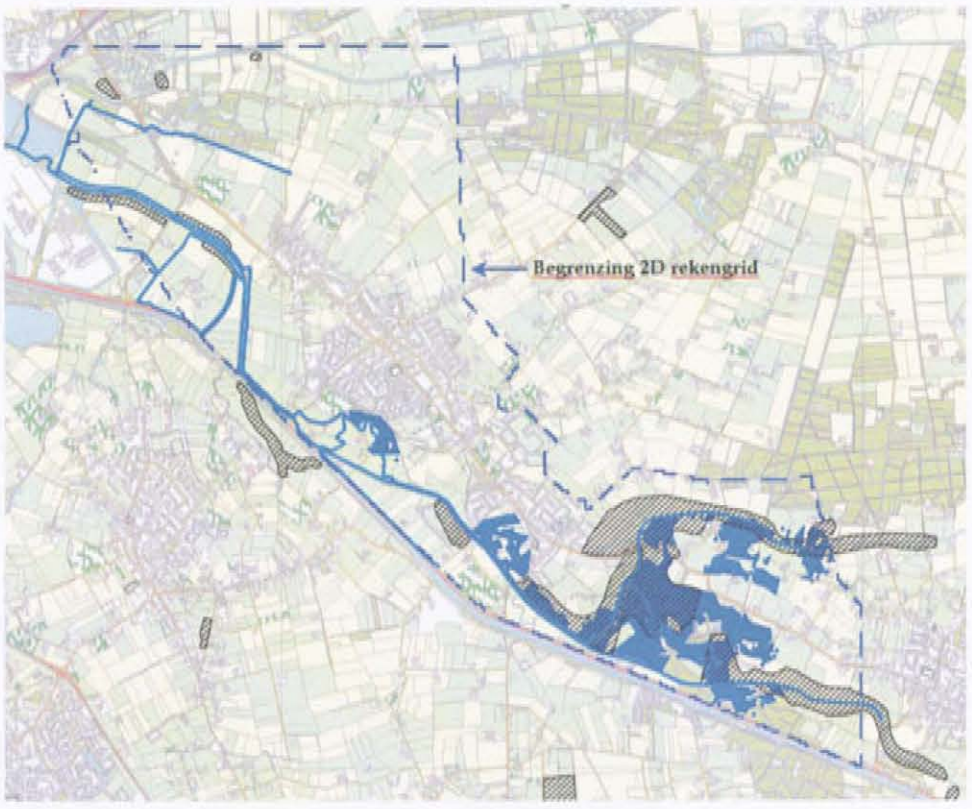
Deze sturingen zijn met een PID controller gemodelleerd, zodat automatisch een stuwstand wordt berekend. Het meetpunt voor de controller ligt ca. 50 meter bovenstrooms van de stuwen. De klepsnelheid is aangenomen op 10 cm/minuut.

2.3.3 VALIDATIE MODEL

Na het klaarmaken van het model is het model gevalideerd aan de hand van expertise bij het waterschap in combinatie met de luchtfoto's - inundatiekaarten die gemaakt ten tijde van de hoogwaterperioden 1995 en 1998. Dit materiaal is vergeleken met de T = 100 afvoersituatie die met het referentiemodel is doorgerekend.

Figuur 2.9

Inundatie referentiemodel versus inundatiekaart 1998. De blauwe vlekken geven de modelmatig berekende inundatie weer, de zwarte arcering geeft de waargenomen inundatie van 1998 weer.



De berekening van mogelijke inundaties (2D) vindt plaats binnen de blauwe grens die is aangegeven in de figuur. Het algemene beeld is dat er zowel in 1998 als in het referentiemodel relatief veel inundeert rondom Kasteel Heeswijk.

Opmerkingen:

- Figuur 2.9 laat zien dat de inundatie rondom Kasteel Heeswijk iets groter is in vergelijking met het kaartmateriaal van de hoogwaterperiode 1998. Dat zou te maken kunnen hebben met de T = 100 belasting op het model die groter is dan de werkelijke belasting in 1998.
- Op andere locaties is te zien dat in 1998 inundaties voorkwamen die in het referentiemodel niet plaatsvinden bij T = 100. Dat zou te maken kunnen hebben met een verschil tussen de leggerinformatie en de werkelijke kadehoogte van de kaden langs de Aa en de Leijgraaf.

Aan de hand van het kaartmateriaal van 1995 en 1998 is te zien dat er in 1995 inundaties voorkwamen die in 1998 niet voorkwamen. Dit geeft weer dat het inundatiepatroon wordt bepaald door een samenspel van meerdere hydraulische aspecten zoals piekafvoer, golfvorm, wind en menselijk ingrijpen.

2.4 VRIJSTROMEND ALTERNATIEF (VSA)

2.4.1 INLEIDING

De modellering VSA is aangeleverd door het waterschap en is in 2007 gebouwd ten behoeve van het 'Inrichtingsplan Dynamisch Beekdal' uitgevoerd door Grontmij. Het model heeft een aantal wijzigingen ondergaan om de vergelijkbaarheid met de Referentie en het GA te optimaliseren, namelijk

- het (ver)plaatsen van hydraulische randvoorwaarden.
- het benedenstrooms uitbreiden van het model tot aan de Maas.

- het aanpassen van het 2D-grid ter hoogte van de Oude Bossche Baan / Hasseltse Dijk.
- het modelleren van de overgang van 2D naar 1D benedenstrooms van het plangebied.

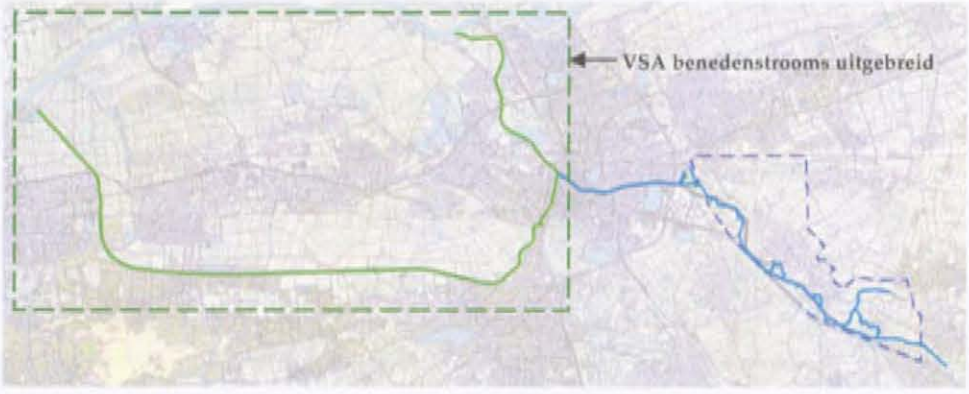
De wijzigingen worden in dit hoofdstuk besproken. Voor andere modelinhoudelijke aspecten wordt verwezen naar de achtergronddocumenten van het 'Inrichtingsplan Dynamisch Beekdal' [Grontmij, 2007].

2.4.2 MODELAANPASSINGEN

Benedenstrooms uitbreiden VSA

Ten behoeve van een zo zuiver mogelijk vergelijk tussen de Referentie en het VSA is het bestaande model van het VSA aan benedenstroomse zijde verlengd tot aan de Maas. Dit is gedaan door de Dieze en het Drongelens Kanaal over te nemen uit het referentiemodel. Op die manier ontstaan drie vergelijkbare modellen (Referentie / VSA / GA) waarvan de benedenstroomse randvoorwaarde op voldoende afstand van het plangebied ligt. Figuur 2.10 geeft weer waar het model is uitgebreid.

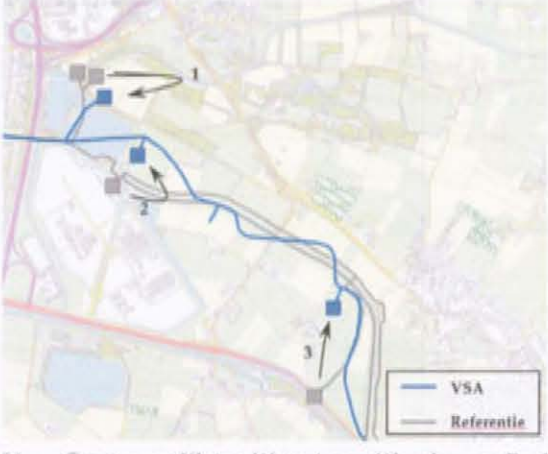
Figuur 2.10
Uitbreiding VSA (groen)



Hydraulische randvoorwaarden

Ten behoeve van een zo zuiver mogelijk vergelijk tussen de Referentie en het VSA zijn de hydraulische randvoorwaarden op gelijke locaties in de modellen aangebracht. Voor het overgrote deel zijn de x,y-locaties van beide modellen gelijk aan elkaar. Ter hoogte van industrieterrein de Brand zijn de locaties ontleend aan de locaties in het referentiemodel. Figuur 2.11 geeft de verplaatsing weer van de randvoorwaarden ter hoogte van 'de Brand'.

Figuur 2.11
Aanbrengen hydraulische randvoorwaarden VSA



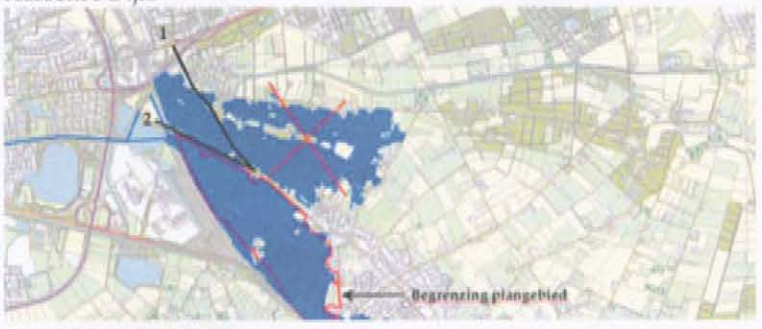
01 = Groote- en Kleine Wetering + Wambergse Beek
02 = Brand
03 = Dungense_Loop

Aanpassing 2D-Grid VSA

Aan de hand van test berekeningen met het model bleek dat er extreme inundaties optraden vanaf de Oude Bossche Baan en de Hasseltse Dijk richting de Groote Wetering (zie Figuur 2.12). Om dit te voorkomen is het grid aangepast door de Oude Bossche Baan te verhogen. Voor de Oude Bossche Baan is een hoogte aangenomen van 7.31 m NAP, welke komt van de Hasseltse Dijk.

Figuur 2.12

Aanpassing 2D-Grid VSA



01 = Hasseltse Dijk

02 = Oude Bossche Baan (in 2D-grid verhoogd)

De plangrens van deze MER-studie loopt over de Oude Bossche Baan. Om die rede is de Oude Bossche baan verhoogd om de inundatie te verhelpen. In werkelijkheid ligt het meer voor de hand om de Hasseltse Dijk te verhogen omdat deze weg al hoger in het landschap ligt. Er is niet gecontroleerd of deze dijk in de huidige situatie hoog genoeg is.

2.5 GESTUURD ALTERNATIEF (GA)

2.5.1 INLEIDING

Tijdens de werksessie van 30 september 2008, waarbij naast vertegenwoordigers van het waterschap, tevens de provincie Noord-Brabant en de gemeente Bernheze aanwezig waren, is een eerste aanzet gemaakt tot het GA. In het GA is voldoende ruimte gereserveerd voor beekdalontwikkeling, maar tegelijk is gedacht aan ruimte voor waterberging. Deze bergingsgebieden worden ingezet in situaties die horen bij een herhalingstijd die ligt boven T = 10. De meerwaarde ten opzichte van het VSA is dat op deze manier landbouwgebieden ontzien kunnen worden.

Randvoorwaarden en uitgangspunten

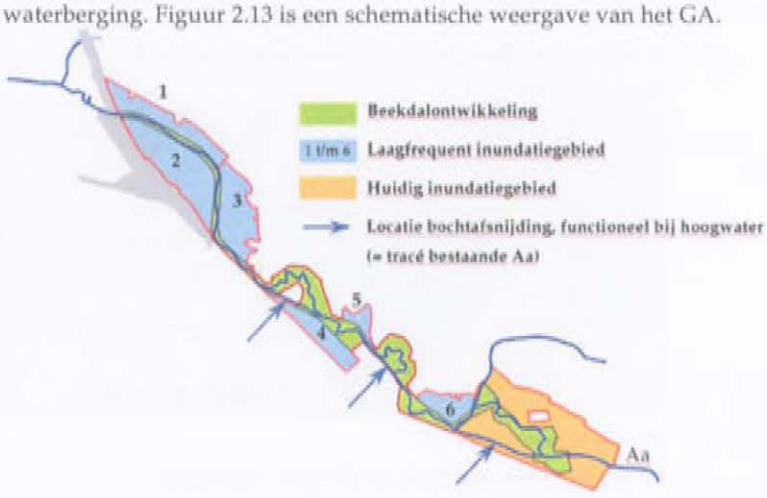
- Voor beekdalontwikkeling is een minimale breedte van 75 meter aangehouden. Dit is de speelruimte voor de beek binnen waterkerende grenzen zoals bestaande of nieuwe kaden of andere waterkerende hoogten. Binnen deze grenzen is een frequente overstroming toegestaan.
- Vanaf T=10 mogen bergingsgebieden ingezet worden. Deze frequentie is maximaal toelaatbaar omdat er landbouw plaatsvindt in de betreffende gebieden.
- Beek de Aa moet over zijn gehele lengte vispasseerbaar zijn. Aanwezige stuwen kunnen vispasseerbaar gemaakt worden of verwijderd worden.
- Het 2-fase profiel wordt gekozen om de Aa vorm te geven.
- De verbreding van de N279 heeft geen noemenswaardige invloed op de uitkomsten van deze MER. MER-N279 wordt derhalve niet ingepast in deze MER-studie.
- Voor het GA dient zo veel mogelijk te worden vastgehouden aan het tracé van de Aa zoals dat gebruikt is bij het VSA.

2.5.2 GLOBALE BESCHRIJVING

Het GA is globaal in te delen in ruimte voor beekdalontwikkeling en zes locaties voor waterberging. Figuur 2.13 is een schematische weergave van het GA.

Figuur 2.13

Schematische weergave van het GA



Bij lage afvoeren zal de beek 'de Aa' via oorspronkelijke- en nieuw gecreëerde meanders zijn weg vinden (blauwe lijnen). Door de geometrie van het zomerprofiel zullen de stroomsnelheden hoger liggen dan in de huidige Aa. De meanders liggen hoog in het maaiveld om de verdroging tegen te gaan (niet onderzocht in deze studie).

Bij hogere afvoeren (vanaf T = 1) zal de beek 'de Aa' buiten zijn zomerprofiel treden (groene delen). Bij extremere omstandigheden (vanaf ca T = 10) wordt gebruik gemaakt van de bestaande stukken van de Aa (zie blauwe pijlen). Deze stukken fungeren als bochtafsnijding en zorgen ervoor dat de vertraging van de golf wordt geminimaliseerd. Vanaf T = 10 of minder frequent worden de bergingsgebieden ingezet om de piekafvoer tijdens hoogwater te reduceren.

2.5.3 MODELLERING GA

Het ontwerp van het GA is in Sobek 1D en 2D gemodelleerd. In dit hoofdstuk is vastgelegd welke modelinhoudelijke activiteiten zijn uitgevoerd.

Dimensionering lengteprofiel en dwarsprofiel (meanders en bochtafsnijdingen)

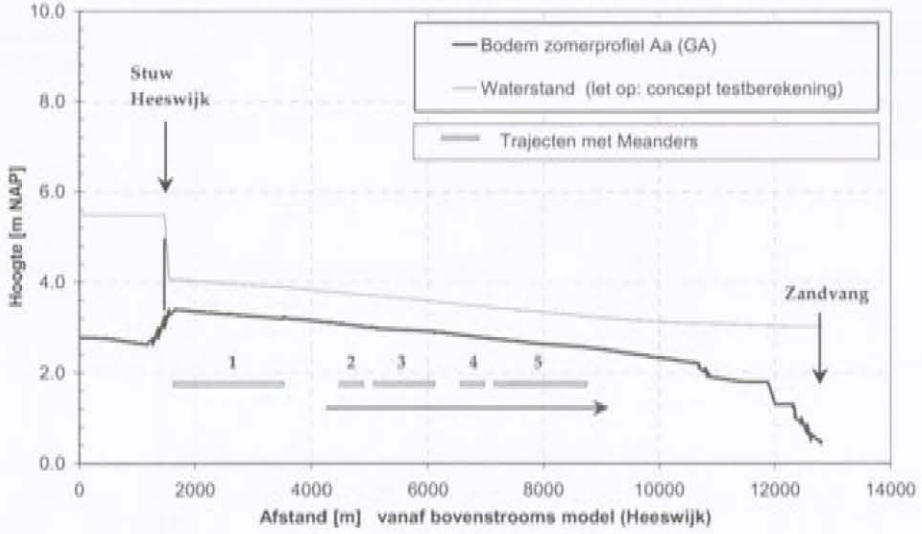
Bij het dimensioneren van het zomerprofiel is uitgegaan van een R6- type beek (KRW-gerelateerde aanduiding). Het wordt ook aangeduid als een 'langzaam stromend riviertje' De normen die het waterschap hiervoor heeft aangedragen zijn:

- Watervoerend > 50 weken/jaar (ca. 0. 6 m^3/s door de Aa benedenstrooms Leijgraaf)
- Stroomsnelheid 0.1 tot 0.5 m/sec
- Peilfluctuatie > 0.40 m
- Tracévorm: sinuositeit > 0.5

Ter ondersteuning van het ontwerpen van het lengteprofiel en dwarsprofiel is een aantal testberekeningen uitgevoerd op basis van een afvoer van 0.6 m^3/s. Aan de hand van deze berekeningen is een profiel en een verhang ontworpen. Het aangenomen verhang (ca. 0.12 m/km) en de profielen zijn in onderstaande figuren weergegeven. Figuur 2.15 laat zien dat de stroomsnelheid binnen de gestelde norm ligt.

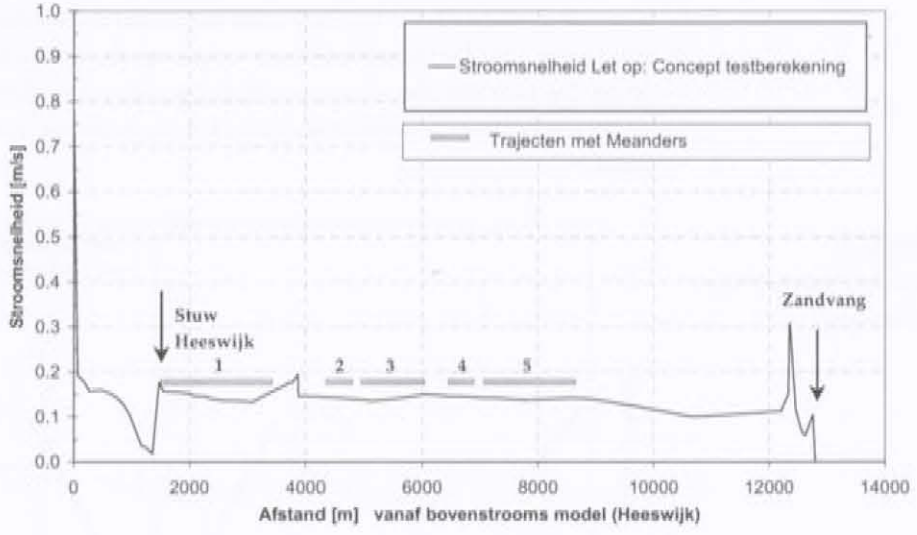
Figuur 2.14

Lengteprofiel GA (Concept testberekening)



Figuur 2.15

Stroomsnelheid bij 0.6 m3/s GA (Concept testberekening)

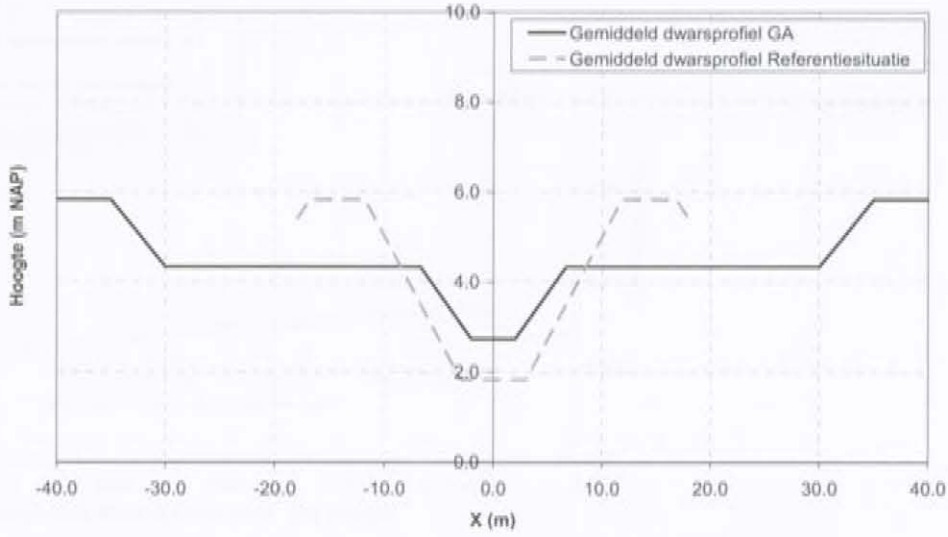


1. Meander traject langs Kasteel Heeswijk
2. Meander Assendelft
3. Meander Middelrode
4. Meander tussen Middelrode en Berlicum
5. Meander Berlicum

In onderstaande figuur is een voorbeeld gegeven van hoe het dwarsprofiel van het GA zich verhoudt tot die van de referentiesituatie:

Figuur 2.16

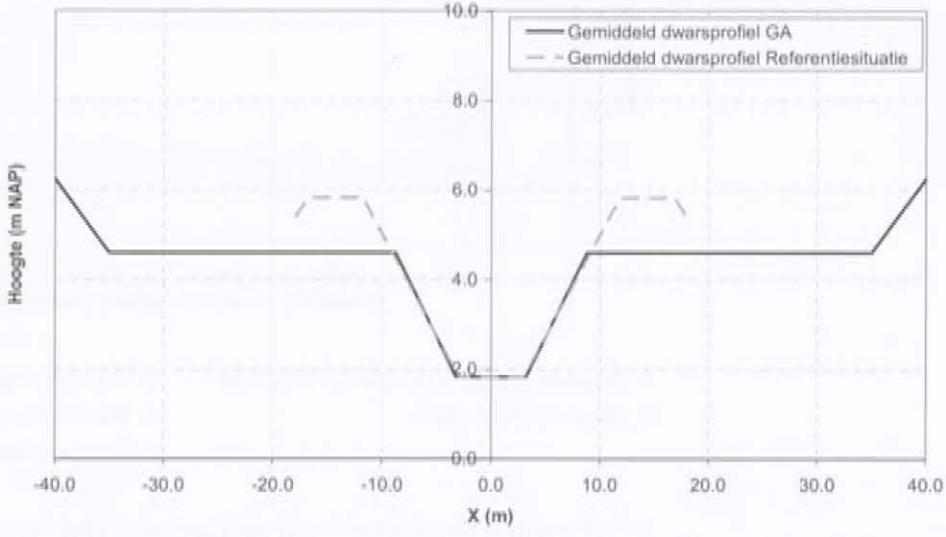
Voorbeeld 2 fasen dwarsprofiel GA t.o.v. het dwarsprofiel van de referentiesituatie



Naast de meanders bevat het GA bochtafsnijdingen die functioneren bij extreme afvoeren (zie Figuur 2.13). De bochtafsnijdingen volgen op die locaties het oorspronkelijke tracé van de Aa. Op deze trajecten is een ruim profiel gekozen, door de oorspronkelijke profielen van de Aa te gebruiken, met uitbreiding over het maaiveld naar een minimale breedte van 75 meter.

Figuur 2.17

Voorbeeld dwarsprofiel t.p.v. bochtafsnijding



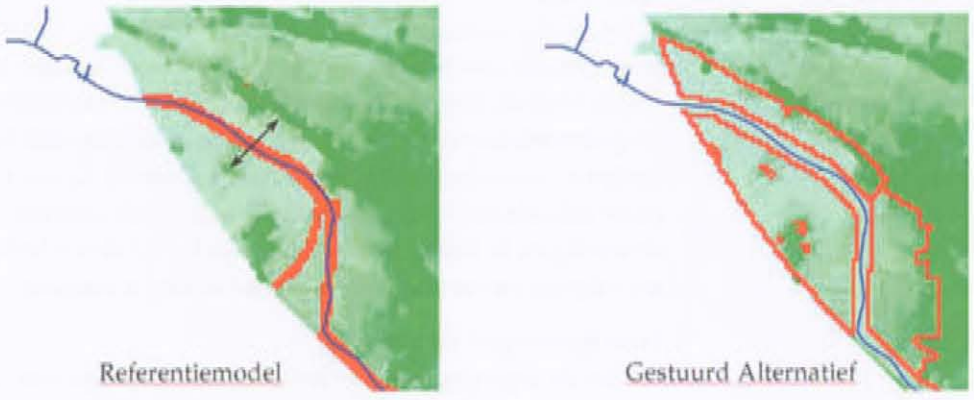
Buiten het plangebied zijn de oorspronkelijke profielen gehandhaafd, met uitzondering van de profielen van de zandvang. Deze zijn verlaagd met een geleidelijk verloop van 1.8 m naar 1.3 m naar 1.0 m naar 0.5 m + NAP.

Kaden GA (Grid)

Binnen de randvoorwaarden is gesteld dat de beek een minimale speelruimte nodig heeft van 75 meter (minimaal 3 cellen van het grid). Op de meeste locaties zijn de kaden in het grid uit elkaar geschoven, aangezien de huidige breedte van de Aa ca. 30 meter bedraagt. In het huidige grid liggen de kaden strak tegen elkaar aan (linkerfiguur).

Figuur 2.18

Ruimte tussen kaden = minimaal 75 meter; Huizen vrijgespeeld; Rood > 6.25 m NAP



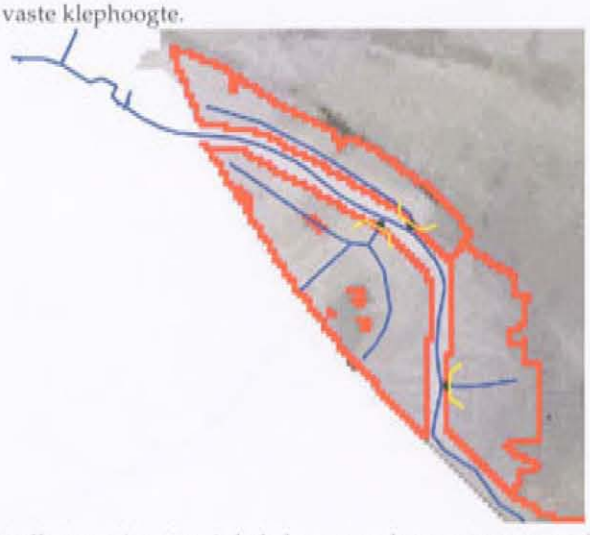
Bergingsgebieden

Tijdens de werksessie en tijdens later overleg met het waterschap zijn zes gebieden aangewezen die als gestuurde waterberging kunnen fungeren. Met een GIS-analyse is bij een vlak waterpeil van ongeveer 5 m + NAP bepaald dat de gezamenlijke inhoud van de bergingsgebieden ongeveer 1 miljoen m^3 bedraagt. Hieronder zijn de modelinhoudelijke activiteiten beschreven.

- De bergingsgebieden zijn aangebracht in het grid dat genoemd is in paragraaf 2.3.2. De contouren van de bergingsgebieden hebben de hoogte van omliggende kaden gekregen (6.25 en 6.50 m NAP).
- Binnen de grenzen van de bergingsgebieden zijn woningen aanwezig. In de modellering zijn de aanwezige woningen vrijgespeeld door er een kade omheen te leggen (hoog maaiveld in het 2D-grid) (Figuur 2.18). Binnen de grenzen van het bergingsgebied geldt het huidige maaiveld en zijn geen vergravingen doorgevoerd.
- Doormiddel van een 1D reach zijn de bergingsgebieden verbonden met het beekdal. In deze reach bevindt zich een stuw waarmee bepaald kan worden op welk moment de gebieden ingezet worden. De stuwen of overlaten hebben een fictieve breedte van 40 meter en staan stroming toe in één richting. Hoe breder een vaste stuw is, des te gunstiger de aftopping van de afvoergolf plaatsvindt. De klephoogtes van deze stuwen zijn iteratief bepaald door een aantal testsommen te draaien en zijn afhankelijk van de hoeveelheid water dat het gebied kan bergen. Tijdens het inzetten hebben de stuwen een vaste klephoogte.

Figuur 2.19

Bergingsgebieden d.m.v. 1D-reach verbonden aan de Aa



Het effect van inzetten is bekeken voor de meest extreme afvoersituatie (T = 100). Bij T = 1 en T = 10 is de drempel omhoog gezet zodat de gebieden niet volstromen.

Bermsloten

De afwatering van het gebied tussen kasteel Heeswijk en 's-Hertogenbosch vindt plaats op bermsloten die parallel aan de Aa lopen. Het grootste aandeel van het wateraanbod komt van de Aa en de Leijgraaf. De bermsloten hebben een verwaarloosbare invloed op de hoogwatersituatie van de Aa en Leijgraaf. De afvoercapaciteit van deze bermsloten is beperkt in verhouding tot de hoogwaterafvoer van de Aa (circa 70 m^3/s). Om die reden is ervoor gekozen om de bermsloten niet mee te nemen in de modellering van het GA. De afwatering via de bermsloten moet zowel in het GA als het VSA geregeld worden en zal in een volgende ontwerpfase verder moeten worden onderzocht.

Stuw Runkampen verwijderd

Een van de uitgangspunten van het GA is dat Beek de Aa over zijn gehele lengte vispasseerbaar moet zijn. In de huidige situatie wordt dit verhinderd door de aanwezige stuwen. Het waterpeil wordt nu hoog gehouden door een stuw vlak bij Kasteel Heeswijk en door stuw Runkampen. Deze stuwen zorgen ervoor dat het water in de Aa voldoende op peil blijft. In het GA zorgen de langere beeklengte en het smallere profiel voor een natuurlijker peilbeheer, waardoor de stuwen overbodig zijn. Om aan de gestelde uitgangspunten van stroomsnelheden te voldoen bij lage afvoer is het noodzakelijk om de stuw Runkampen te verwijderen. De stuw Runkampen is dan ook uit het model verwijderd. De stuw bij kasteel Heeswijk is in het GA aanwezig en functioneert zoals in het referentiemodel, maar het idee bestaat om deze neerklapbaar te maken. Deze stuw kan in de huidige situatie niet helemaal tot op de bodem zakken.

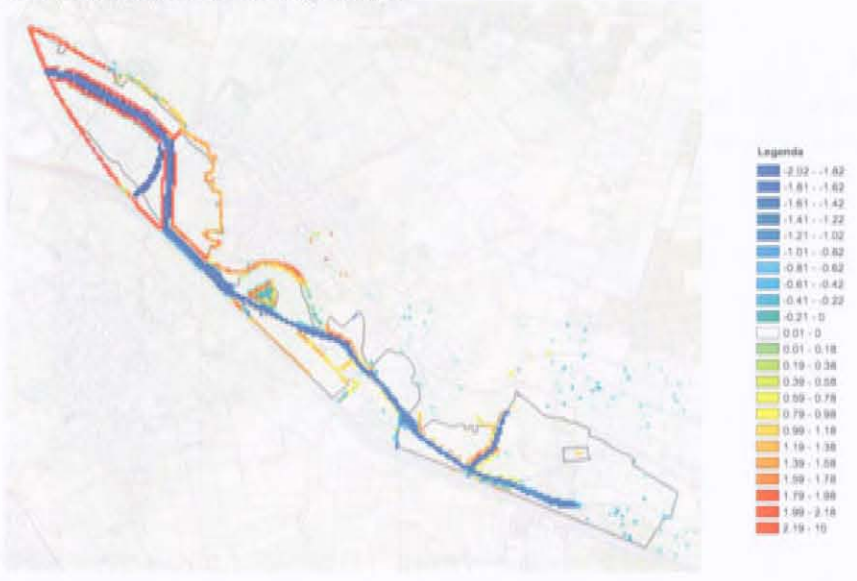
Overige aanpassingen Grid

Op enkele locaties is het grid handmatig aangepast waarvan een aantal al benoemd zijn. Hieronder wordt in twee stappen aangegeven op welke de aanpassingen zijn doorgevoerd.

Stap 1: Allereerst zijn de oorspronkelijke kaden uit elkaar geschoven of verwijderd. Bij deze acties zijn directe omgevingshoogten gebruikt om de gridcellen op de plaats van de kade te vervangen. Figuur 2.20 geeft de verschillen weer ten opzichte van het grid dat in het referentiemodel wordt gebruikt. De kleur blauw geeft verlagingen weer (bijv. verwijderde kaden) en rood geeft verhogingen weer (bijv. plaatsen kaden). De geplaatste kaden hebben de huidige kadehoogten meegekregen.

Figuur 2.20 Verschillen t.o.v. referentie

Stap 1: Handmatige aanpassingen grid (blauw = verlaging; rood = verhoging)



Stap 2: Vervolgens zijn er aanpassingen gedaan aan het benedentraject van de Aa. Het maaiveld van het tweefasen-profiel is verlaagd. Verder bovenstrooms betreft het correcties aan de kadeligging, correcties aan wegen of het vrijspelen van woonhuizen. Figuur 2.21 geeft de verschillen weer ten opzichte van het grid uit stap 1.

Figuur 2.21 Verschillen t.o.v. stap 1

Stap 2: Handmatige aanpassingen grid (blauw = verlaging; rood = verhoging)

HOOFDSTUK 3 Resultaten

In dit hoofdstuk is beschreven welke effecten merkbaar zijn naar aanleiding van beide alternatieven. Hierbij is gekeken naar effecten in

- waterstanden (T = 1 / T = 10 / T = 100)
- debietverloop bij 's-Hertogenbosch (T = 10 / T = 100)
- de vertraging van de golf ten gevolge van de ingrepen (T = 10 / T = 100)
- hoeveelheid berging (T = 10 / T = 100)
- inundatiepatronen (T = 1 / T = 10 / T = 100)

Deze effecten zijn in beeld gebracht door de resultaten van het VSA en het GA te vergelijken met het referentiemodel. Om een beeld van de effecten te kunnen vormen zijn meerdere hoogwatersituaties doorgerekend (zie paragraaf 1.4):

- T = 1 –afvoersituatie (ecologie / landbouw)
- T = 10 –afvoersituatie (landbouw / veiligheid)
- T = 100 –afvoersituatie (veiligheid)

3.1 WATERSTANDEN

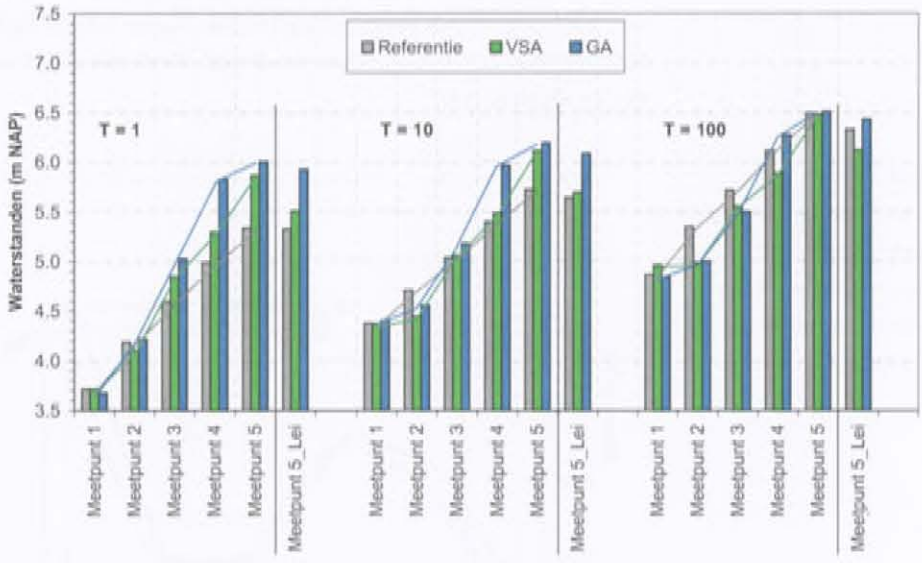
Voor een aantal meetpunten is bepaald wat het effect is op de piekwaterstanden. De meetpunten zijn hieronder in figuur 3.11 weergegeven

Figuur 3.22
Waterstand- en snelheidsmeetpunten Aa

Figuur 3.23 geeft de waterstanden van de Referentie, het VSA en het GA bij T = 1 en T = 100.

Figuur 3.23

Maximale waterstanden: Ref / VSA / GA bij T = 1, T=10 en T = 100



T = 1 en T = 10

De grafieken van T = 1 en T = 10 vertonen hetzelfde beeld ten opzichte van elkaar. De waterstanden van beide plannen liggen hoger dan die van de referentie, met name verder stroomopwaarts neemt dit effect toe (zie meetpunt 4, 5 en 5 Leigraaf). Dit wordt veroorzaakt door het gekozen zomerprofiel dat in beide alternatieven een stuk kleiner is dan het profiel van het referentiemodel (de huidige Aa). In vergelijking met het referentiemodel is de bodem van de beek verhoogd en zijn waterstanden als gevolg daarvan ook hoger.

T = 100

Het algemene beeld van de grafiek van T = 100 is dat de waterstanden voornamelijk lager liggen ten opzichte van de referentie. In het benedenstroomse traject is het verschil vrij fors Dit wordt veroorzaakt door de extra ruimte die de Aa heeft om af te voeren. Deze ruimte wordt in bij de T = 100 afvoersituatie maximaal benut. In de referentie ligt de Aa strak tussen kaden, terwijl in de alternatieven een brede watergang gepland is.

De waterstanden van beide alternatieven liggen in het benedenstroomse deel (meetpunt 1, 2 en 3) onder de waterstanden van de referentie. In het bovenstroomse deel (meetpunt 4 en 5) liggen de referentie en het GA dicht bij elkaar. De waterstand van het VSA blijft over het gehele traject onder de referentie.

3.2 DEBIETVERLOOP RICHTING 'S-HERTOGENBOSCH

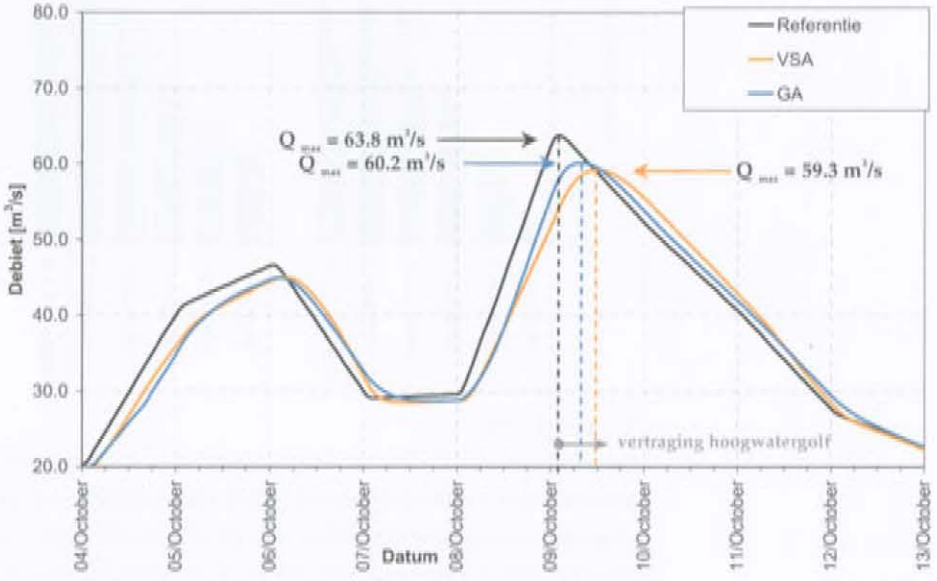
De Aa komt samen met de Zuid-Willemsvaart en de Dommel in het centrum van 's-Hertogenbosch. De Aa is daarmee een belangrijke sleutel in de aanpak van hoogwaterproblematiek in 's-Hertogenbosch. Om de stad te beschermen is het van belang dat de belasting tijdens een hoogwaterperiode gereduceerd wordt door bijvoorbeeld waterberging. Beide alternatieven zullen effect hebben op het debietverloop tijdens een hoogwatergolf.

Aftopping van de piek

Om het effect van beide alternatieven inzichtelijk te maken is het debiet direct bovenstroom van 's-Hertogenbosch berekend met Sobek. Figuur 3.24 en Figuur 3.25 laten het debietverloop zien ten opzichte van de tijd. Dit debiet is gemeten ter hoogte van de kruising met de rijksweg A2.

Figuur 3.24

T = 10: Debietverloop richting 's-Hertogenbosch (benedenstrooms van het plangebied en ter hoogte van de rijksweg A2)

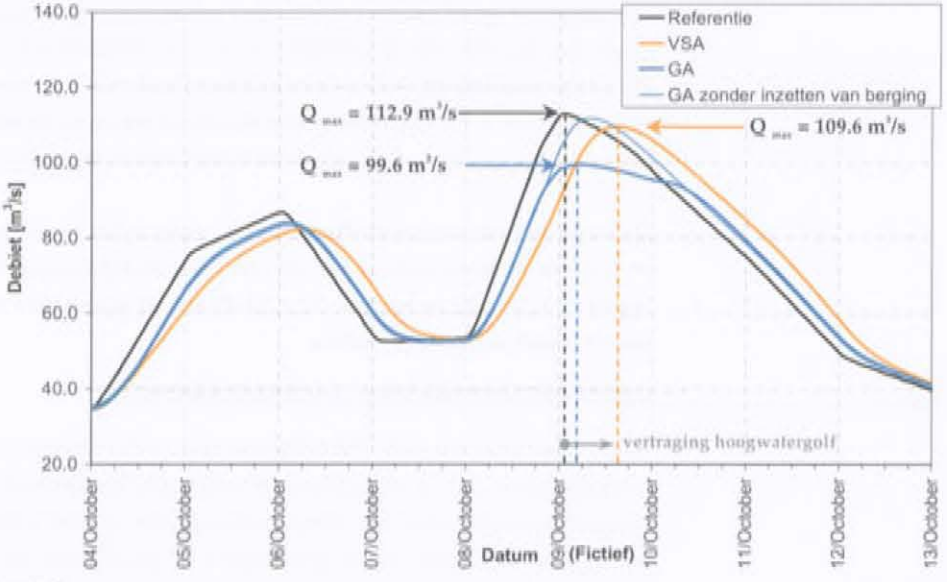


T = 10

- Referentie: Q_{max} = 63.8 m³/s — Reductie t.o.v. referentie
- VSA: Q_{max} = 59.3 m³/s — 4.5 m³/s
- GA: Q_{max} = 60.2 m³/s — 3.6 m³/s (zonder inzet)

Figuur 3.25

T = 100: Debietverloop richting 's-Hertogenbosch (benedenstrooms van het plangebied en ter hoogte van de rijksweg A2)



T = 100

- Referentie: Q_{max} = 112.9 m³/s — Reductie t.o.v. referentie
- VSA: Q_{max} = 109.6 m³/s — 3.3 m³/s
- GA: Q_{max} = 99.6 m³/s — 13.3 m³/s
- GA zonder: Q_{max} = 111.8 m³/s — 1.1 m³/s

Inundatie zorgt voor aftopping /topvervlakking benedenstrooms van het plangebied. Door dit effect wordt het maximale debiet in een hoogwaterperiode gereduceerd.

- In de Referentie treedt er weinig inundatie op en blijft het water tussen de kaden. Hierdoor vindt er weinig topvervlakking plaats. Vandaar dat de Referentie de grootste Q_{max} laat zien.
- Het VSA heeft de meeste inundatievrijheid in het beekdal. Hierdoor vervlakt de top ten opzichte van de referentie. Er wordt geen gestuurde berging ingezet.
- In het GA is er ten opzichte van de referentie iets meer ruimte voor vrije inundatie en daarnaast is ook ruimte gereserveerd voor gestuurde berging. De grafiek van het GA zonder inzet van berging is ook weergegeven. Hiermee is inzichtelijk gemaakt welk effect er behaald kan worden met het inzetten van berging.

Vertraging golf

Vrije inundatie zorgt voor vertraging van de golf benedenstrooms van het plangebied. Hoe groter de afvoeren, hoe meer inundatie en hoe groter de vertraging. Uit onderzoeken is gebleken dat het vertragen van deze golf tot gevolg heeft dat de kans groter wordt dat afvoeren van de Aa en de Dommel samenvallen met die van de Maas. Als hierdoor stremming van de afvoer optreedt kan dit leiden tot extreme wateroverlast, waardoor de bergingsvraag extreem kan toenemen. Beide alternatieven geven meer ruimte en veerkracht aan het watersysteem en zorgen daarmee logischerwijs voor een vertraging van de afvoergolf van de Aa. Uit deze studie blijkt dat het GA de golf minder vertraagt dan het VSA. De vertraging bij de alternatieven is bij T = 100 (Tabel 3.8):

Tabel 3.8

Vertraging t.o.v. Referentie

	T = 10	T = 100
VSA	Ca 10 uur	Ca 14 uur
GA*	Ca 6 uur**	Ca 4 uur*

*De vertragingen van het GA zijn sterk afhankelijk van de manier waarop bergingsgebieden worden ingezet en de geometrie van het inlaatwerk.
**De vertraging voor wat betreft het GA is bij T = 10 groter dan bij T = 100. Dit heeft te maken met het niet- inzetten van de bergingsgebieden.

Het vrijstromende alternatief (VSA) is per definitie een ongestuurd alternatief waarbij het beeksysteem zich vult al naar gelang de afvoersituatie en de daarbij optredende peilen. Omdat er geen sprake is van een juiste timing is de effectiviteit van de optredende berging gering. Op het moment dat berging nodig is, is het systeem al gevuld en kunnen alsnog problemen ontstaan.

Het gestuurde alternatief (GA) geeft de meeste zekerheid om op het gewenste moment de berging in te zetten. Dit heeft dan ook een veel grotere bijdrage in de effectieve berging en de veiligheid van Den Bosch. Om de berging nog verder te optimaliseren heeft ARCADIS een voorstel gedaan om op de sifon onder de ZWV een knijpconstructie te maken (zie hoofdstuk 4). Deze kan zorgdragen voor extra waterberging op het moment dat dat wenselijk is en kan zeer effectief zijn.

3.3 VRIJE INUNDATIE OF GESTUURDE BERGING

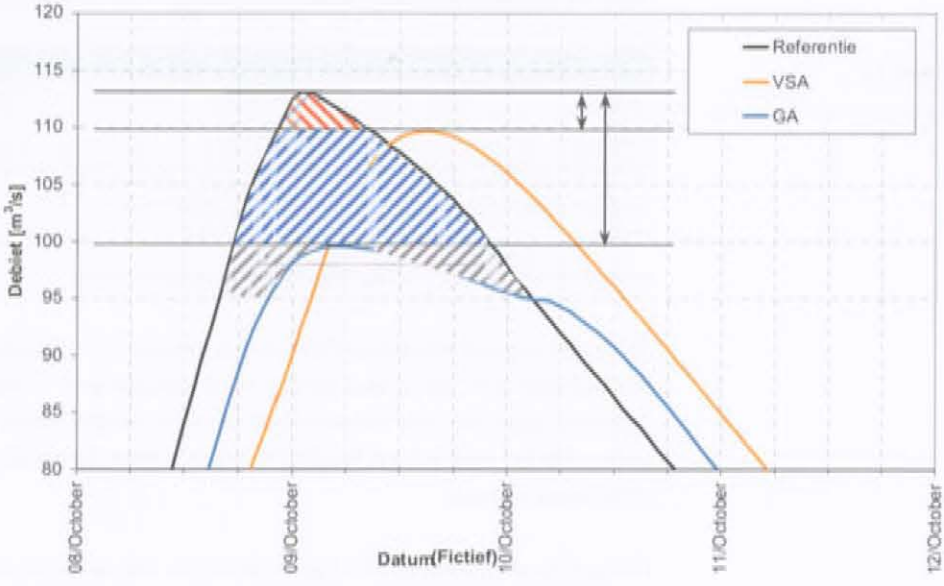
De alternatieven onderscheiden zich van elkaar door de berging, namelijk berging die ontstaat door:

- Vrije inundatie: In het geval van vrije inundatie doet het omliggende maaiveld mee in de afwatering doordat bij hoge afvoeren water over het omliggende maaiveld stroomt. De stroomsnelheid op het maaiveld is lager en remt door interactie ook de stroomsnelheid van de hoofdstroom. Deze vertraging veroorzaakt een spreiding in de afvoer met een verlaging van het maximale debiet. Dit wordt aftopping genoemd.
- Gestuurde berging: In het geval van gestuurde berging wordt de hierboven genoemde aftopping veroorzaakt door de hoeveelheid water dat tijdelijk vastgehouden wordt door de inzet van bergingsgebieden (Figuur 3.25 geeft dit goed weer).

Het VSA bestaat voornamelijk uit meestromende berging, terwijl het GA uit een combinatie van beide bestaat. Bij deze verschillende soorten berging spelen complexe hydraulische aspecten een rol. Ten behoeve van de vergelijkbaarheid van de twee alternatieven is bij het berekenen van de hoeveelheid meestromende- en gestuurde berging de aftopping ten opzichte van de referentie omgerekend in een hoeveelheid water (zie gekleurde arceringen Figuur 3.26). Dit is de effectieve berging benedenstrooms van het plangebied. De berging is bepaald direct bovenstrooms van 's-Hertogenbosch en ter hoogte van de rijksweg A2.

Figuur 3.26

T = 100: Gestuurde berging en vrije inundatie.
De rood/blauw geblokte arcering geeft de berging weer die ontstaat door vrije inundatie. De blauwe arcering geeft de berging weer die ontstaat door gestuurde berging. De grijze arcering is de modelmatige optimalisatie-ruimte aan van de gestuurde berging



De berekening is uitgevoerd voor T = 10 en T = 100. De berekende hoeveelheden ten opzichte van de referentie bedragen (gearceerde vlakken):

Tabel 3.9

Extra berging t.o.v. Referentie voor VSA en GA

afvoersituatie	Hoeveelheid extra berging VSA	Hoeveelheid extra berging GA
T = 10	110.000 m³	80.000 m³ (zonder inzet)
T = 100	70.000 m³	830.000 m³

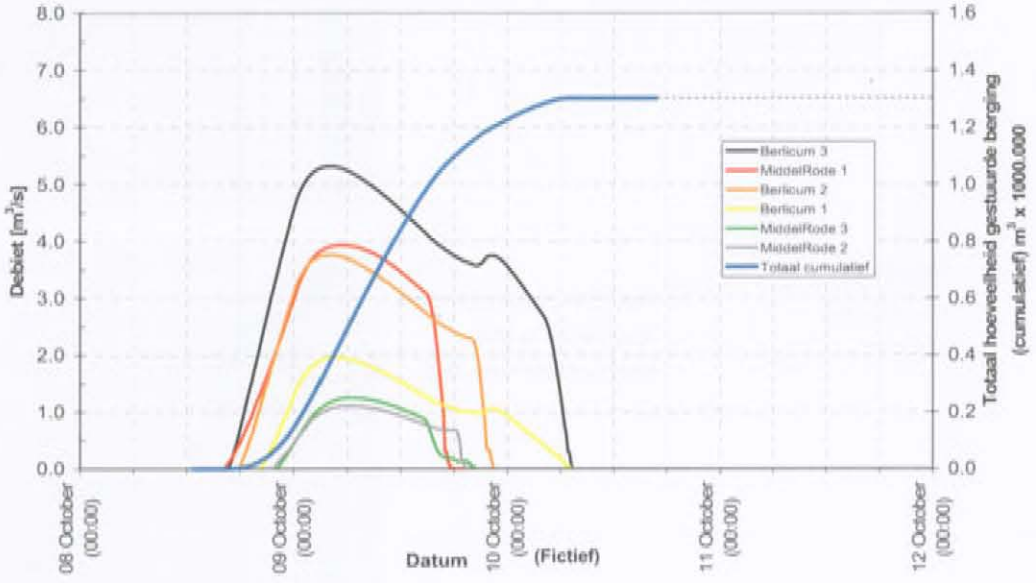
Uit tabel 3.9 blijkt dat de berekende berging voor het VSA in de T = 10 situatie hoger ligt dan bij de T = 100 situatie. Dit laatste komt doordat er bij een T = 10 situatie niets inundeert in de referentie en wel bij een T = 100 situatie.

De berging in de T = 100 situatie ligt in het GA circa een factor 12 maal hoger dan berekend voor het VSA. In het VSA treedt er wel veel inundatie op, echter dit water blijft stromen en draagt in veel geringere mate bij aan waterberging. Bij een T = 10 situatie is het effect omgekeerd. Dit is te verklaren doordat in het GA de aangewezen bergingsgebieden niet zijn ingezet en het VSA wel berging optreedt.

Tijdens de Sobekberekening (resultaat van GA; T = 100) is berekend hoeveel water er totaal in de bergingsgebieden werd opgeslagen. Het verloop van de berging is weergegeven in Figuur 3.27.

Figuur 3.27

T= 100: Totale hoeveelheid gestuurde berging (blauw) en debietverloop per bergingsgebied



De hoeveelheid berging van het GA is afhankelijk van aspecten als:

- de geometrische afmetingen van het inlaatwerk
- de mogelijkheid tot aansturing van het inlaatwerk
- moment van inzetten
- verwachte neerslag
- vorm afvoergolf
- maaswaterstanden
- wind
- menselijk handelen.

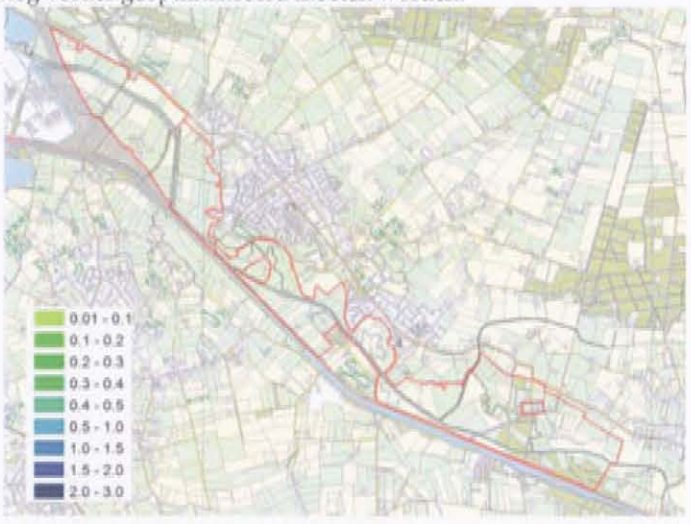
De grafiek laat zien dat bij T = 100 de daadwerkelijke berekende berging 1.3 miljoen m³ bedraagt. Door optimalisatie van de aansturing van de stuwen is de eerder berekende berging van 830.000 m³ modelmatig te verbeteren (grijze arcering in Figuur 3.26).

3.4 INUNDATIEDIEPTE EN OPPERVLAK

Hieronder zijn per afvoerscenario inundaties vanaf 1 cm waterdiepte weergegeven van de Referentie, het VSA en het GA. De oppervlakte van de Aa is meegenomen in het berekende inundatieoppervlak. De profielen voor de alternatieven zijn gekozen voor lage afvoeren en zullen buiten deze studie nog verder geoptimaliseerd moeten worden.

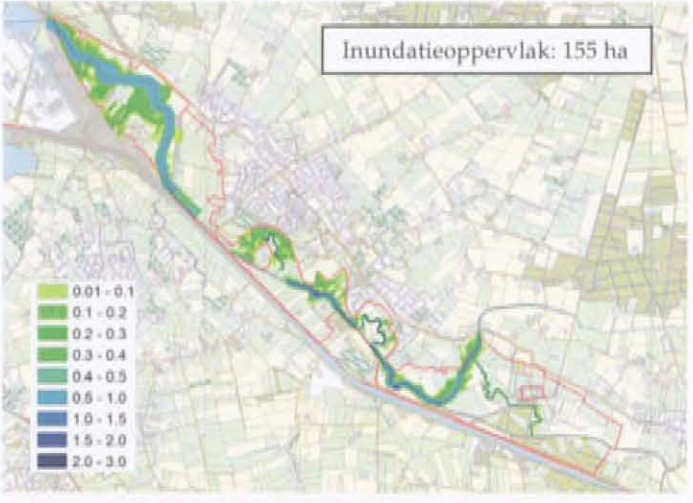
Figuur 3.28
Inundatie Referentie
bij T = 1

In de T = 1 situatie treden in de referentie geen inundaties op.



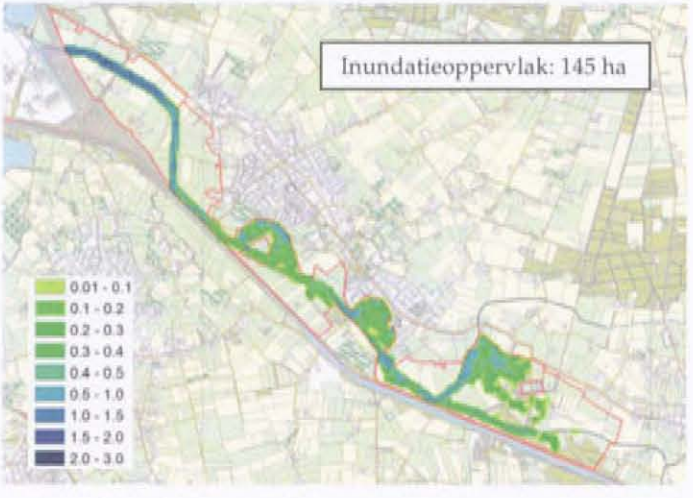
Figuur 3.29
Inundatie VSA
bij T = 1

Het VSA vertoont vooral inundaties in het benedenstroomse deel.



Figuur 3.30
Inundatie GA
bij T = 1

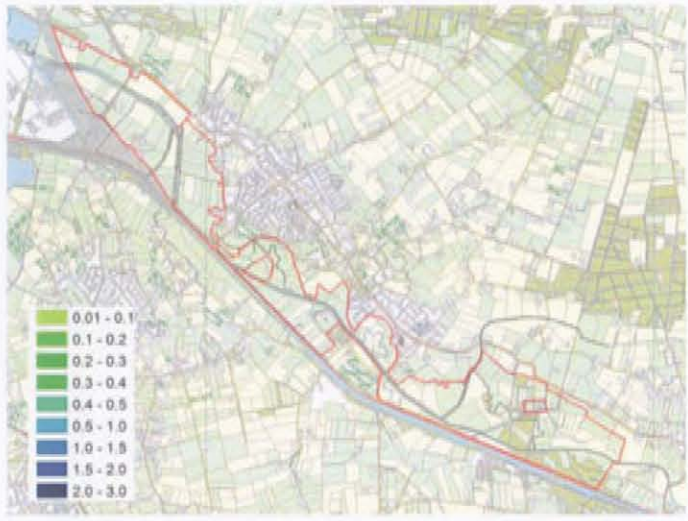
Het GA vertoont benedenstrooms geen inundaties. De inundaties nabij het traject Kasteel Heeswijk en langs de Leijgraaf zijn groter dan in het VSA.



Figuur 3.31

Inundatie Referentie

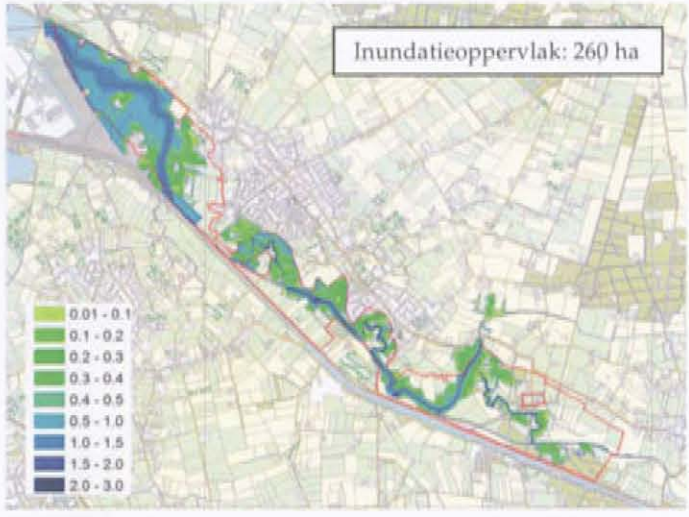
bij T = 10



Figuur 3.32

Inundatiediepte VSA

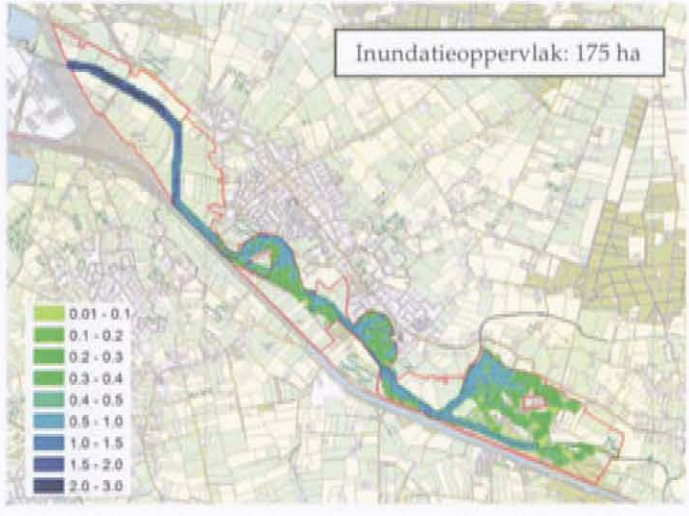
bij T = 10



Figuur 3.33

Inundatiediepte GA

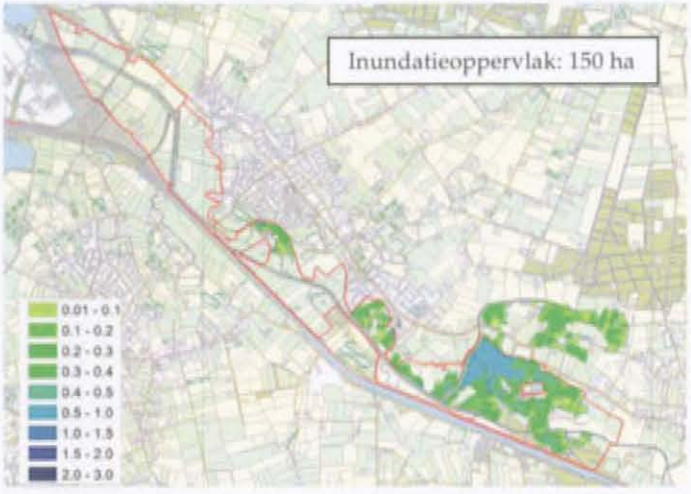
bij T = 10



Figuur 3.34

Inundatiediepte Referentie
bij T = 100

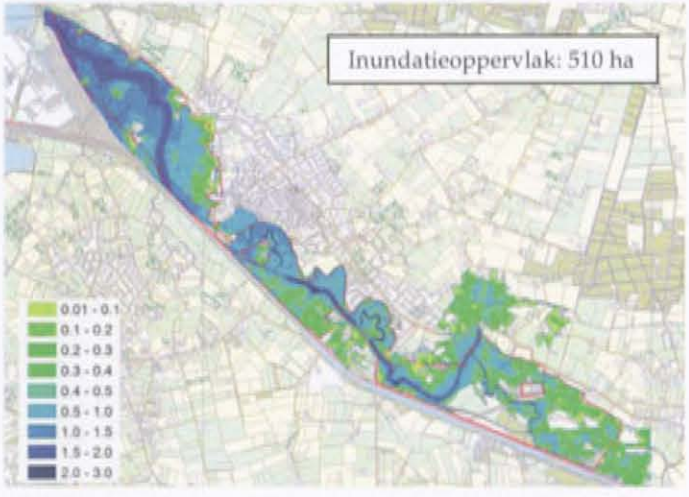
In de T = 100 situatie treden in het bovenstroomse deel inundaties op ook buiten de plangrens.



Figuur 3.35

Inundatiediepte VSA
bij T = 100

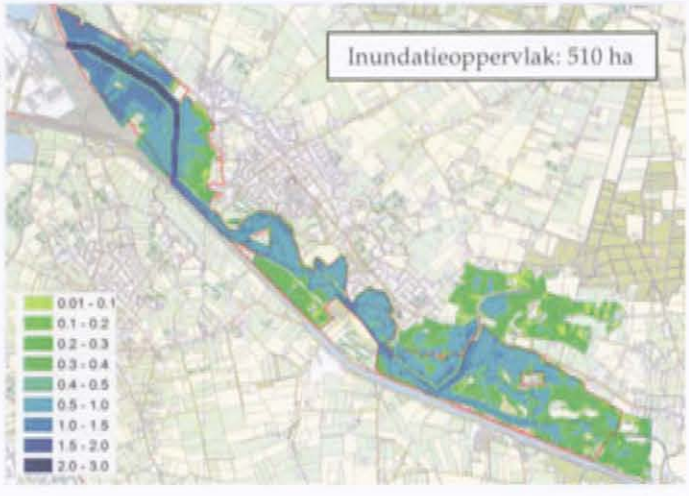
Het VSA vertoont inundaties over het gehele traject. Voor de inundatie ter hoogte van Berlicum wordt voorkomen door het treffen van extra maatregelen.



Figuur 3.36

Inundatiediepte GA
Bij T = 100

Bij T = 100 worden de bergingsgebieden ingezet door gestuurde inundatie. Over het traject Kasteel Heeswijk en langs de Leijgraaf is de inundatie groter dan in het VSA.



HOOFDSTUK 4 Extra berging door knijpconstructie

4.1 INLEIDING

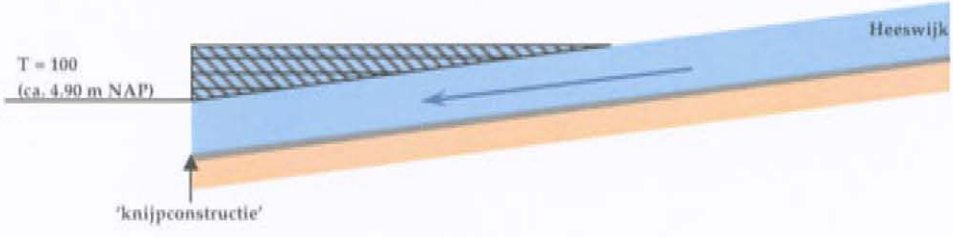
In de toekomstige situatie stroomt de Aa met een sifon onder de te verleggen Zuid-Willemsvaart door. Deze sifon zou men kunnen inrichten als knijpconstructie waardoor de mogelijkheid ontstaat om de afvoer naar 's-Hertogenbosch te reduceren en bovenstrooms in het beekdal meer water te bergen door het peil verder op te zetten.

In perioden waarbij het wateraanbod extremer is dan verwacht kan een knijpconstructie als noodoplossing gebruikt worden. Dit idee moet gezien worden als een concept. De hydrologische aspecten van het knijpen van de afvoer zijn niet onderzocht. Met behulp van een GIS-analyse is bekeken of er extra ruimte is binnen het beekdal van de Aa en er is ingeschat hoeveel extra water het systeem kan bergen. Deze hoeveelheid zal voor beide alternatieven op hetzelfde neer komen.

4.2 BEREKENINGSWIJZE EXTRA BERGING

De extra mogelijke berging is op de meest vereenvoudigde manier berekend. Vanaf 4.90 m NAP is in stappen van 20 cm de inhoud bepaald van het deel onder het platte vlak. Als basis is het vlak gebruikt dat hoort bij T = 100 van het VSA. Verder is uitgegaan van de natuurlijke ligging van het maaiveld in het beekdal van de Aa en van verkeerswegen die door hun hoogte een kerende functie hebben. De extra berging die berekend is komt overeen met het gearceerde deel in Figuur 4.37. Er is geen rekening gehouden met veranderingen in het verhang door knijpen van de afvoer.

Figuur 4.37
Berekeningswijze extra berging door knijpconstructie

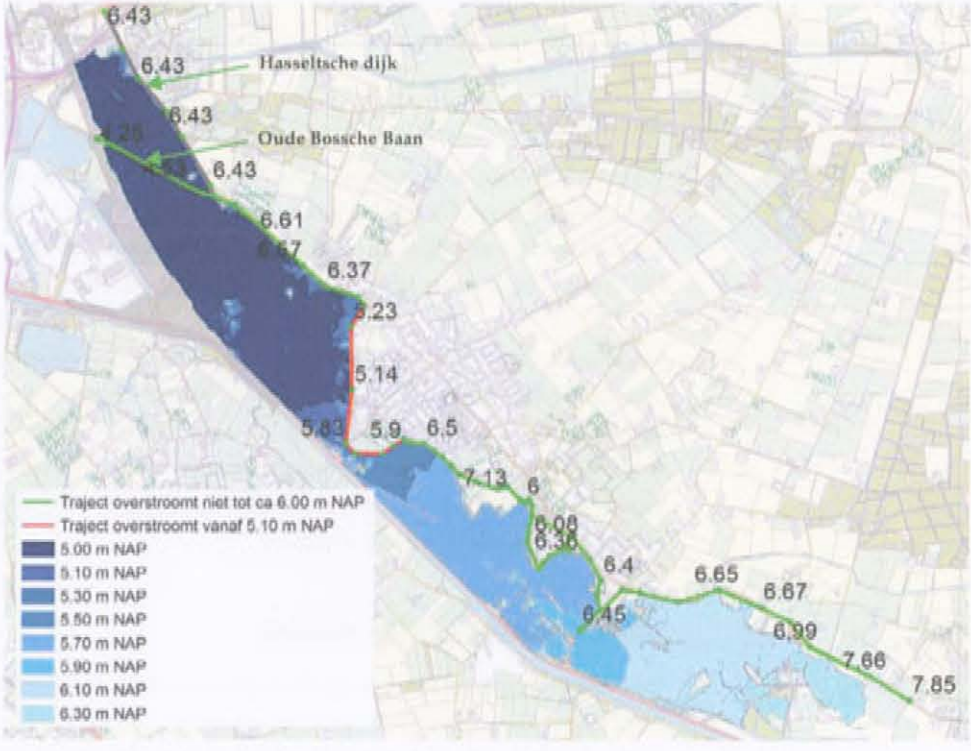


4.3 RESULTATEN

Ter hoogte van het toekomstige sifon/kruising met de Zuid Willemsvaart bedraagt de maximale waterstand in de Aa circa NAP +4,90 m (T=100 situatie). In onderstaande figuur is per verhoging met stapjes van 0,10 m-0,20 m van het waterniveau de oppervlakte weergegeven van donkerblauw (NAP +5,00 m) tot lichtblauw (NAP +6,30 m).
In rood en groen is aangegeven welke trajecten overstromen vanaf 5.10 m NAP tot aan 6.00 m NAP. De hoogten zijn recent ingemeten door het waterschap. Enkele van die metingen zijn terug te vinden in de figuur.

Figuur 4.38

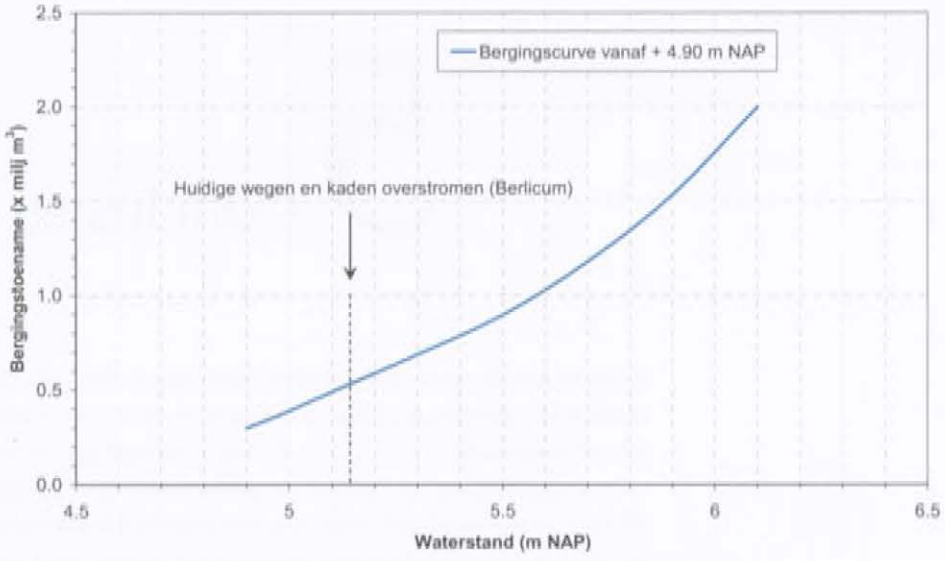
Extra water t.o.v. T = 100 (V5A)



De resultaten van de GIS-analyse zijn in een grafiek geplot. In de grafiek is de waterstand uitgezet tegen de bergingstoename ten opzichte van T = 100.

Figuur 4.39

Bergingstoename vanaf 4.90 m NAP t.o.v. T = 100



De grafiek start direct bij een toename van ca. 0,3 miljoen m³. Dat heeft te maken met een compartiment dat niet meegenomen is in de alternatieven, maar wel in deze GIS-analyse. Het gaat om het gebied ten noorden van de Oude Bossche Baan, tussen de Aa, de Groote Wetering, de Hasseltse Dijk en de toekomstige Zuid-Willemsvaart.

Vanaf ca. 5.10 m NAP vinden er overstromingen plaats over kleine delen van de weg die Beekveld heet, indien deze niet aangepast zou worden. Tot aan ca. 6.00 m NAP zijn er geen andere trajecten waarover ongewenste overstromingen plaatsvinden. De weg Beekveld is dus de zwakste schakel in het gebied. Bij de alternatieven VSA en GA zal Beekveld sowieso verhoogd moeten worden naar ongeveer 5.30 m NAP om waterstanden van T = 100 binnen het beekdal te houden. Bij uitvoering van een knijpconstructie in het sifon onder de omgelegde Zuid-Willemsvaart dient daar nog minimaal 70 cm aan toegevoegd te worden.

In onderstaande figuur is per verhoging van het waterniveau de oppervlakte weergegeven. In rood en groen is aangegeven welke (weg)trajecten overstromen vanaf 5.10 m NAP tot aan 6.00 m NAP. De hoogten zijn in 2008 ingemeten door het waterschap. Enkele van die metingen zijn terug te vinden in de figuur.

Deze analyse geeft aan dat er door middel van het knijpen van de afvoer meer waterberging te realiseren is, mocht dat bij een extreem hoogwater noodzakelijk zijn. Bij een berging tot 6.00 m+NAP is ongeveer 1,5 miljoen m³ water extra te bergen.

Note:

Deze analyse geeft aan dat er doormiddel van het knijpen van de afvoer veel meer berging te behalen valt, mocht dat bij een extreem hoogwater van noodzakelijk zijn. Uiteraard speelt hier een tal van hydrologische aspecten een rol. Wij adviseren om die nader te onderzoeken.

HOOFDSTUK 5 Conclusies

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste bevindingen vanuit de hydraulische modelstudie puntsgewijs weergegeven. Het doel van de studie is om de effecten van waterberging bij drie afvoersituaties (T=1, T=10 en T=100) in het beekdal van de Aa weer te geven van twee uiterste alternatieven, het gestuurde alternatief (GA) en het vrijstromende alternatief (VSA). Als belangrijke bepalende randvoorwaarde geldt dat er invulling moet worden gegeven aan de ecologische verbindingszone, hierop is het zomerprofiel van beide alternatieven op afgestemd met onder andere randvoorwaarden vanuit stroomsnelheid en verdeling tussen gestuurde inundatie en beekdalontwikkelingszone/vrij stromende inundatie. In het GA is ingestoken op voldoende breedte voor beekdalontwikkeling (75 m), terwijl in het VSA alle beschikbare ruimte als beekdalontwikkeling ingericht is. Ten opzichte van de referentie is het VSA open en breed en is vrije inundatie mogelijk, terwijl het GA dat in mindere mate heeft met specifiek aangewezen ruimten voor laagfrequente waterberging.

Conclusies: vertraging van de afvoer

- In de huidige situatie wordt het water in de Aa zo snel mogelijk afgevoerd via Den Bosch naar de Maas. De reden hiervoor is dat de Aa tussen hoge kaden ligt die ten opzichte van beide alternatieven dicht bij elkaar liggen. Vanuit de hoogwatergedachte is het zeer effectief om eerst zoveel mogelijk water af te voeren voordat de Maasgolf komt. Beide alternatieven geven meer ruimte en veerkracht aan het watersysteem en zorgen daarmee logischerwijs voor een vertraging van de afvoergolf van de Aa. Uit deze studie blijkt dat het GA de golf aanzienlijk minder vertraagt dan het VSA. Onderstaand zijn de vertragingen weergegeven voor T=100 situatie
  - GA: vertraging ca. 4 uur (sterk afhankelijk van sterk afhankelijk van verschillende hydraulische aspecten zoals topvervlakking, het moment van inzetten, geometrische afmetingen en aansturing van het inlaatwerk, windopzet etc.)
  - VSA vertraging ca. 14 uur

  Vertraging in het systeem heeft tot gevolg heeft dat de kans groter wordt dat afvoeren van de Aa en de Dommel meer samenvallen met die van de Maas. Als hierdoor stremming van de afvoer optreedt, kan dit leiden tot extreme wateroverlast, waardoor de bergingsvraag mogelijk kan toenemen. Het vrijstromende alternatief (VSA) is per definitie een ongestuurd alternatief waarbij het beeksysteem zich vult al naar gelang de afvoersituatie en de daarbij optredende peilen. Omdat er geen sprake is van een juiste timing is de effectiviteit van de optredende berging gering. Op het moment dat berging nodig is, is het systeem al gevuld en kunnen alsnog problemen ontstaan.

Het gestuurde alternatief (GA) geeft een grotere zekerheid dat op het gewenste moment de berging ingezet kan worden. Dit heeft dan ook een veel grotere bijdrage in de effectieve berging en de veiligheid van Den Bosch. Om de berging nog verder te optimaliseren heeft ARCADIS een voorstel gedaan voor het doen van onderzoek naar de mogelijkheid en effecten om van de sifon onder de ZWV een knijpconstructie te maken (zie hoofdstuk 4). Deze kan zorgdragen voor extra waterberging op het moment dat dat wenselijk is en kan zeer effectief zijn.

Piekreductie en waterberging

- In de huidige situatie ligt de Aa tussen kaden waardoor de top van een afvoergolf intensiever is dan in een situatie waar vrije inundatie mogelijk is. Beide plannen reduceren het maximale debiet dat tijdens de piekafvoer 's-Hertogenbosch binnenstroomt. In het GA treedt een aanzienlijk grotere reductie op dan in het VSA, afhankelijke van de inzet van waterberging.

T = 10	Q (max)	Afvoerreductie t.o.v. referentie
Referentie	63.8 m3/s	- - -
VSA	59.3 m3/s	4.5 m3/s
GA	60.2 m3/s	3.6 m3/s (zonder inzet)
T = 100	**Q (max)**	**Afvoerreductie t.o.v. referentie**
Referentie	112.9 m3/s	- - -
VSA	109.6 m3/s	3.3 m3/s
GA	99.6 m3/s	13.3 m3/s
GA zonder	111.8 m3/s	1.1 m3/s

- De berekende berging is als volgt:

		Berging (m^3)	Inundatie (ha)
VSA	T = 10	Ca. 110.000 m^3	Ca. 260 ha
GA	T = 10	Ca. 80.000 m^3 (zonder inzet)	Ca. 175 ha
VSA	T = 100	Ca. 70.000 m^3	Ca. 505 ha
GA	T = 100	Ca. 830.000 m^3	Ca. 510 ha

Bij extreme omstandigheden onderscheidt het GA zich sterk van het VSA doordat de bergingsgebieden ingezet worden. Er treedt in het GA een berging op die een factor 12 hoger ligt dan in het VSA, terwijl de inundatie-opperlakte nagenoeg gelijk is (circa 500 ha). Geconcludeerd wordt dan ook dat voor de hoogwaterveiligheid van Den Bosch het GA veel beter scoort dan het VSA. Dit effect wordt veroorzaakt door de gestuurde c.q. niet meestromende bergingsgebieden.

- Doordat de Aa meer ruimte krijgt gaan waterstanden gemiddeld omlaag ten opzichte van de referentiesituatie. Vanaf Kasteel Heeswijk tot aan meander Assendelft zijn de waterstanden bij T=1 en T=10 hoger in het GA hoger dan in de referentie. Dit komt door de nieuwe beekprofielen die in het GA zijn opgenomen.
- Het verhang in het beekdal is niet groot, waardoor stroomsnelheden bij lage afvoer snel afnemen. In de alternatieven neemt de snelheid toe bij lage afvoeren. Dit is te verklaren doordat stuw Runkampen in beide alternatieven haar functie verliest en modelmatig is verwijderd.

Moment van inzetten berging

- Het moment van inzetten is binnen deze studie afgestemd op de piekafvoer. In werkelijkheid is dit echter sterk afhankelijk van de situatie op de Maas. Een hoogwatergolf op de Maas kan zorgen voor het belemmeren van de afvoer richting de Maas. Geadviseerd wordt om het inzetten van de bergingsgebieden hierop af te stemmen om 's-Hertogenbosch te ontlasten.
- Het VSA is ingestoken op maximale ruimte voor de beekdalontwikkeling van de Aa. Het GA is ingestoken op maximale ruimte voor waterberging met als randvoorwaarde een minimale breedte voor beekdalontwikkeling.
- De effecten op lage afvoeren zijn niet onderzocht binnen het hydrologisch onderzoek.

Aanbevelingen

- Nader onderzoek inzet gestuurde berging en inzet knijpconstructie voor sifon
- Nadere dimensionering en advisering over in te zetten sturingsmiddel voor gestuurde bergingsgebieden
- Nader onderzoek effecten van vertraging van afvoergolf van Aa-systeem op hoogwater Den Bosch (HOWABO)
- Nader hydraulisch onderzoek naar lage afvoersituaties
- Nadere analyse naar afvoergolven en effecten in beschouwing nemen. In deze studie is één afvoergolf onderzocht. Een andere samenstelling van de afvoergolf (bijvoorbeeld andere aanloopperiode of twee hoogwaters vlak na elkaar) kunnen tot andere inzichten leiden. Het is aanbevelingwaardig om de robuustheid van het beekdal nader in kaart te brengen
- Dwarsprofieloptimalisatie bij lage en hoge afvoeren.

COLOFON

MER DYNAMISCH BEEKDAL VAN DE AA

HYDRAULISCH ONDERZOEK - ACHTERGRONDRAPPORT

OPDRACHTGEVER:

WATERSCHAP AA EN MAAS

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

Guido van Wijk

GECONTROLEERD DOOR:

Gerjan Verhoeff

VRIJGEGEVEN DOOR:

Frans Dotinga

19 mei 2009
074146878:0.1

ARCADIS NEDERLAND BV
Utopialaan 40-48
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Tel 073 6809 211
Fax 073 6144 606
www.arcadis.nl
Handelsregister
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.

BIJLAGE 8 Grondwatermodellering

ARCADIS NEDERLAND BV
Utopialaan 40-48
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Tel 073 6809 211
Fax 073 6144 606
www.arcadis.nl

DIVISIE WATER

MEMO

Onderwerp:
Grondwatermodellering MER Dynamisch Beekdal Aa

's-Hertogenbosch,
19 mei 2009

Projectnummer:
C01024.000031.001B

Van:
R. van Montfoort

Opgesteld door:
R. van Montfoort

Afdeling:
Inrichting & Gebiedsplannen

Ons kenmerk:
074146881:0.1

Aan:
Jos Moorman
Hans Stam
Albert Vrielink

Kopieën aan:
Frans Dotinga
Gerjan Verhoef
Guido van Wijk

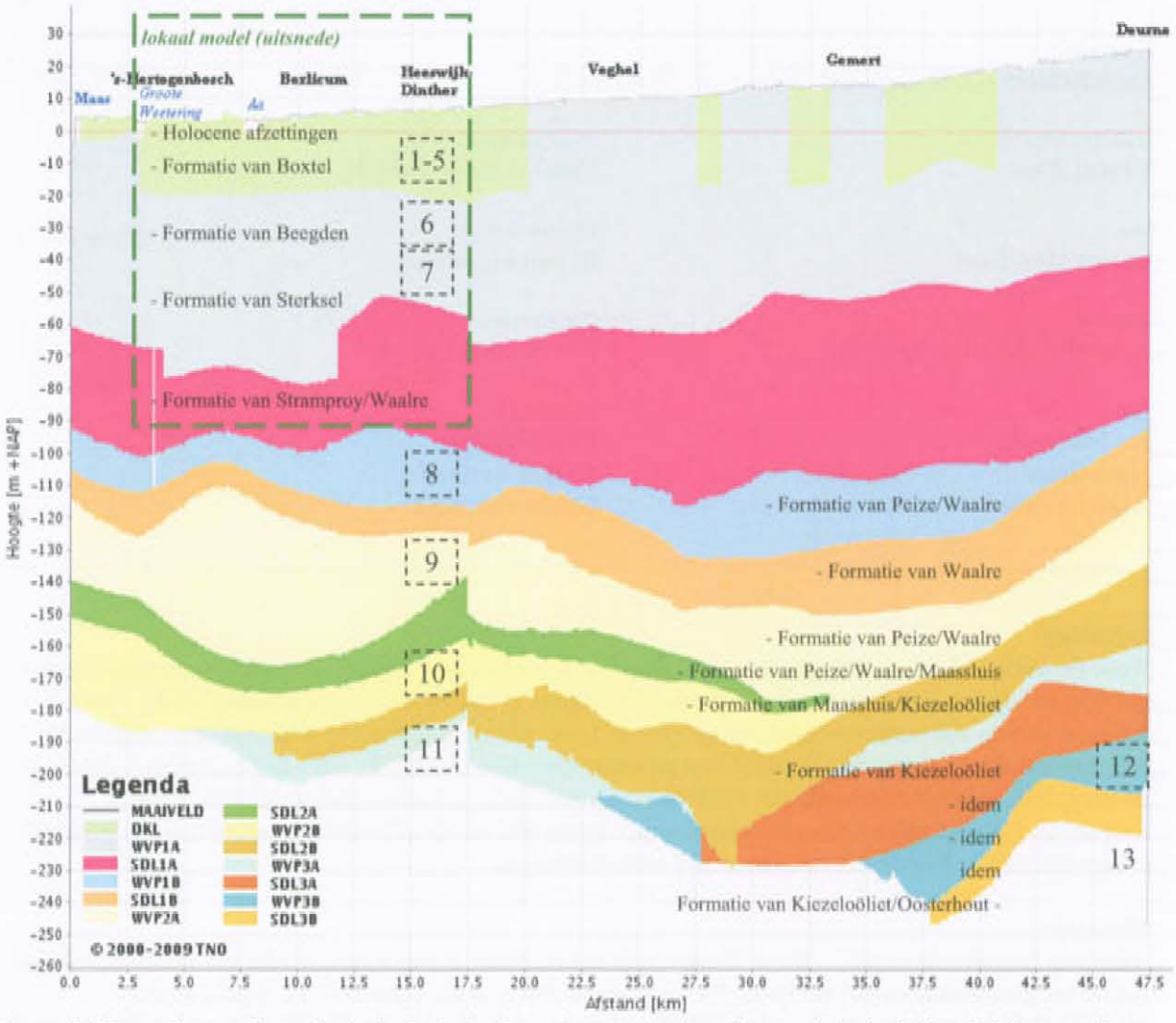
Inleiding
Voor de milieueffectrapportage van het "Dynamisch beekdal Aa" zijn twee inrichtingsalternatieven ontworpen: 1) het Vrij Stromend Alternatief (VSA) en 2) het Gestuurde Alternatief (GA). Om de effecten van de alternatieven op de omgeving in kaart te brengen worden berekeningen uitgevoerd met een oppervlaktewatermodel (SOBEK) en grondwatermodel (MODFLOW). In deze memo wordt de achtergrond, gehanteerde methode, resultaten en conclusies van de grondwaterberekeningen toegelicht. Deze grondwaterberekeningen zijn uitgevoerd om de effecten van grondwaterstijging en eventuele schade hieruit voortkomend in beeld te brengen.

Methode
Afmeting grondwatermodel – Door Waterschap Aa en Maas is een uitsnede van een gebiedsdekkend regionaal grondwatermodel ter beschikking gesteld. Dit grondwatermodel is opgebouwd in MODFLOW programmatuur van het USGS (McDonald & Harbaugh, 1988) en maakt gebruik van de modulaire eindige differentie methode.

De uitsnede voor de MER-studie Dynamisch Beekdal heeft een afmeting van 12,5 × 11,0 kilometer (x-min 150200, y-min 403600, x-max 162700 en y-max 414600). Het modelgebied heeft een totale oppervlakte van 13.750 hectare. De afmeting van de rekencellen zijn hoofdzakelijk 25 × 25 meter (op de modelrand bevinden zich cellen met een afmeting van 12,5 × 25 meter).

Omdat het model een uitsnede is van het regionaal model zijn de stijghoogten aan de randen van het model vastgezet met vaste stijghoogte (*fixed head/constant head boundary; chb-package*).

Geohydrologische bodemopbouw – Het regionaal model bestaat uit 13 modellagen. In figuur 1 is een schematisatie van de geohydrologische bodemopbouw weergegeven. In onderstaande figuur is eveneens uitsnede van het lokale model aangegeven (rechthoek). Voor een uitgebreide toelichting op de geohydrologische bodemopbouw wordt verwezen naar het onderzoeksrapport van Royal Haskoning (2008).



Figuur 1 | Dwarsdoorsnede geohydrologische bodemopbouw van de ondergrond, inclusief aanduiding van de modellagen opgenomen in het regionaal model (modellaag 1 tot en met 13) (Royal Haskoning, 2008; TNO-NITG, 2009).

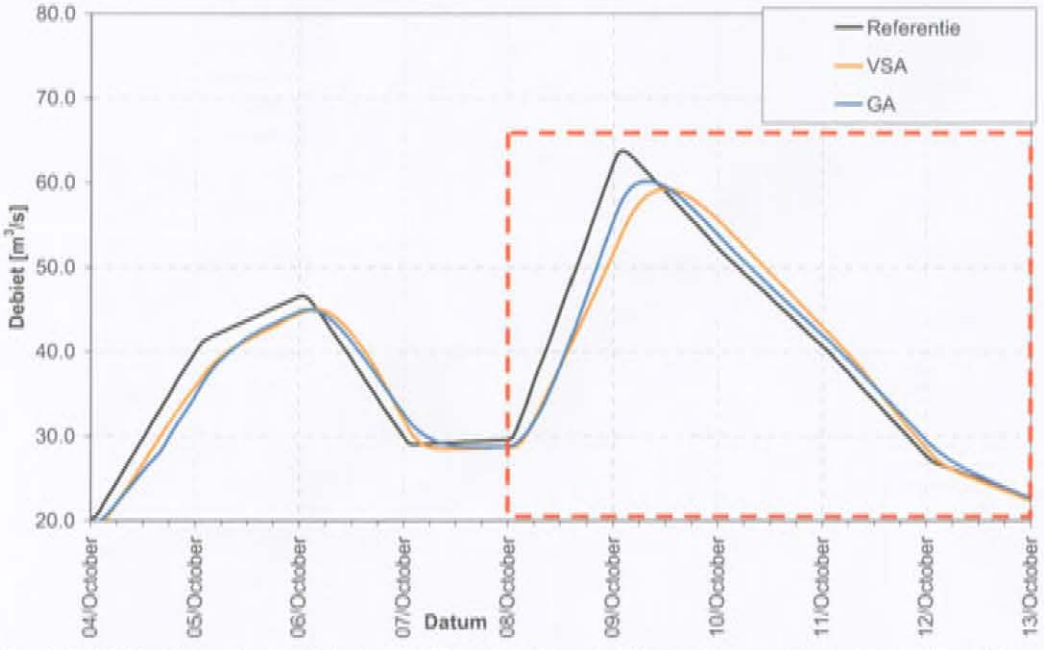
De slechtdoorlatende laag (SDL1A) dat bestaat uit de Formatie van Stramproy en de Formatie van Waalre, is in het lokale model als geohydrologische basis beschouwd. Deze slechtdoorlatende laag is meer dan 30 meter dik en heeft een gemiddelde weerstand van ongeveer 15.000 tot 42.000 dagen (TNO-NITG, 2003). Effecten op dieper gelegen watervoerende pakketten door tijdelijke waterberging (hoogwatersituaties) op het maaiveld wordt niet verwacht. Het lokale grondwatermodel bestaat uit modellaag 1 tot en met 7 van het regionale grondwatermodel (zie figuur 1).

Topsysteem – Voor de simulatie van de processen die optreden aan het maaiveld is een zogenaamd 'topsysteem' in het model aanwezig (modellaag 1). Hierin zijn watergangen, gebiedsdrainage en het neerslagoverschot opgenomen. Voor de watergangen is gebruik gemaakt van gegevens afkomstig uit de hydrologische databank van Waterschap Aa en Maas.

De watergangen zijn in het model opgenomen met gemiddelde waterhoogten (*'general head boundary'; ghb-package*) voorzien van intreeweerstanden.
Landbouwkundige drainage, stedelijke drainage en drainage aan het maaiveld is gebiedsdekkend in het model opgenomen. De gegevens hiervoor zijn afkomstig uit het Hoogwater informatiesysteem Brabant (HIB; Royal Haskoning, 2008). In het lokale model is per modelcel het drainagetype (landbouwkundige/stedelijke/maaiveld) met het laagste drainageniveau opgenomen, inclusief bijbehorende drainageweerstanden. Het laagste drainageniveau is aangehouden om binnen de door ARCADIS gebruikte softwareschil (Groundwater Vistas version 5.25 build 6) te kunnen rekenen en om de rekentijd per alternatief terug te dringen. Hierbij is aangenomen dat de grondwaterstand in een stationaire situatie het meest beïnvloed wordt door het type drainage met het laagste drainageniveau.

Het neerslagoverschot voor het lokale modelgebied is overgenomen vanuit het regionale model. Dit bedraagt circa 232 millimeter per jaar (Royal Haskoning, 2008).

Inrichtingsalternatieven – Om de verandering van de grondwaterstand voor beide inrichtingsvarianten in beeld te brengen, worden de in het Sobekmodel berekende maximale oppervlaktewaterstanden, bij een hoogwatersituatie met een herhalingstijd van 10 jaar (T=10), als uitgangswaarde voor de grondwatermodellering gehanteerd. Gekozen is voor het doorrekenen van een afvoersituatie T=10 met een piek van 5 dagen, omdat dit bij benadering een *'worst case'* situatie is. De periode van 5 dagen is de gemiddelde duur (begin tot eind) van de hoogwatergolf/afvoergolf (zie grafiek 1). In werkelijkheid duurt de afvoerpiek waarbij inundatie zal optreden minder dan een dag.



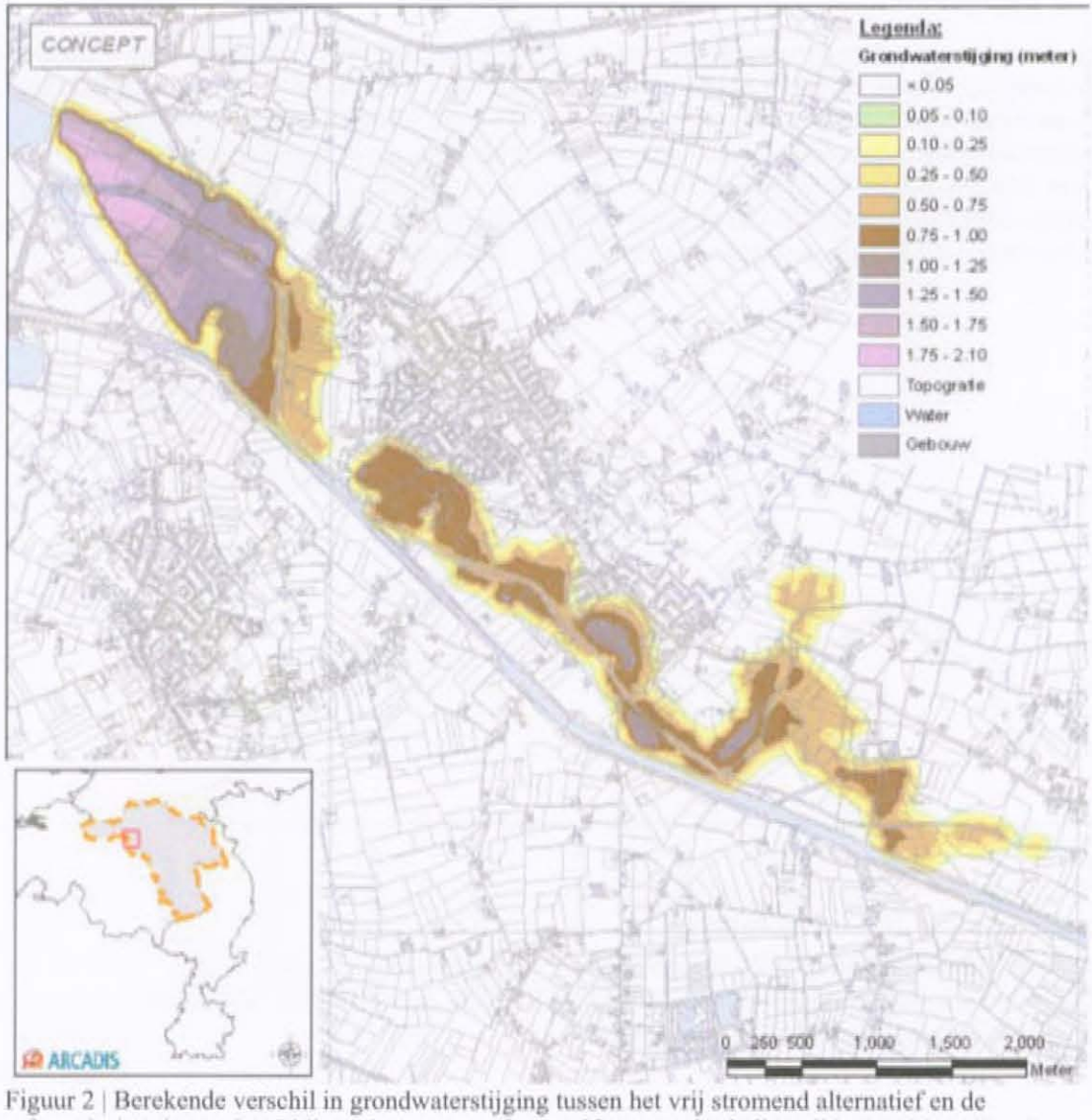
Grafiek 1 | Debietverloop richting 's-Hertogenbosch bij een hoogwatergolf van T = 10 (ARCADIS, in prep.). Het gestippelde vlak geeft de gemiddelde periode van de afvoerpiek weer die gebruikt is voor de grondwatermodellering.

De berekende oppervlaktewaterstanden en eventuele inundaties van het maaiveld zijn als waterlichamen met een vaste stijghoogte in het grondwatermodel opgenomen. Vervolgens is het grondwatermodel voor een periode van een maand doorgerekend. De berekende grondwaterstanden op dag 5 van de alternatieven zijn vergeleken met de berekende grondwaterstanden op dag 5 van de referentiesituatie (geen inrichtingsmaatregelen). In het grondwatermodel zijn de met het Sobekmodel berekende maximale oppervlaktewaterstanden ingevoerd.

Resultaten

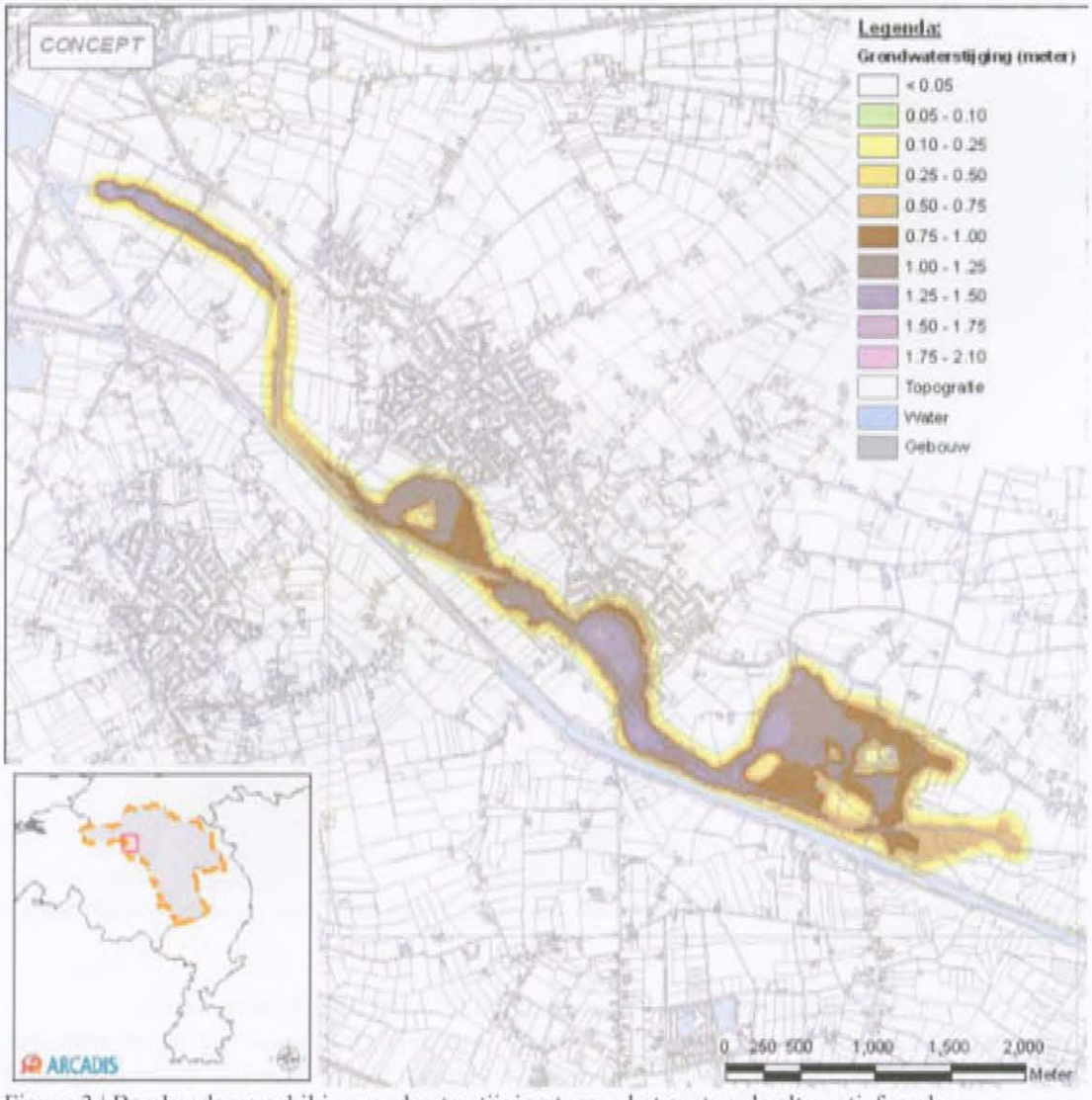
In bijlage 1 en 2 zijn de resultaten opgenomen van de grondwaterstijging bij een hoogwaterafvoer met een herhalingstijd van 10 jaar (zie ook figuren 2 en 3):

1. het Vrij Stromend Alternatief (VSA) ten opzichte van de referentiesituatie;
2. het Gestuurde Alternatief (GA) ten opzichte van de referentiesituatie.



Figuur 2 | Berekende verschil in grondwaterstijging tussen het vrij stromend alternatief en de referentiesituatie, op dag 5 bij een hoogwater afvoergolf met een herhalingstijd van 10 jaar (T=10).

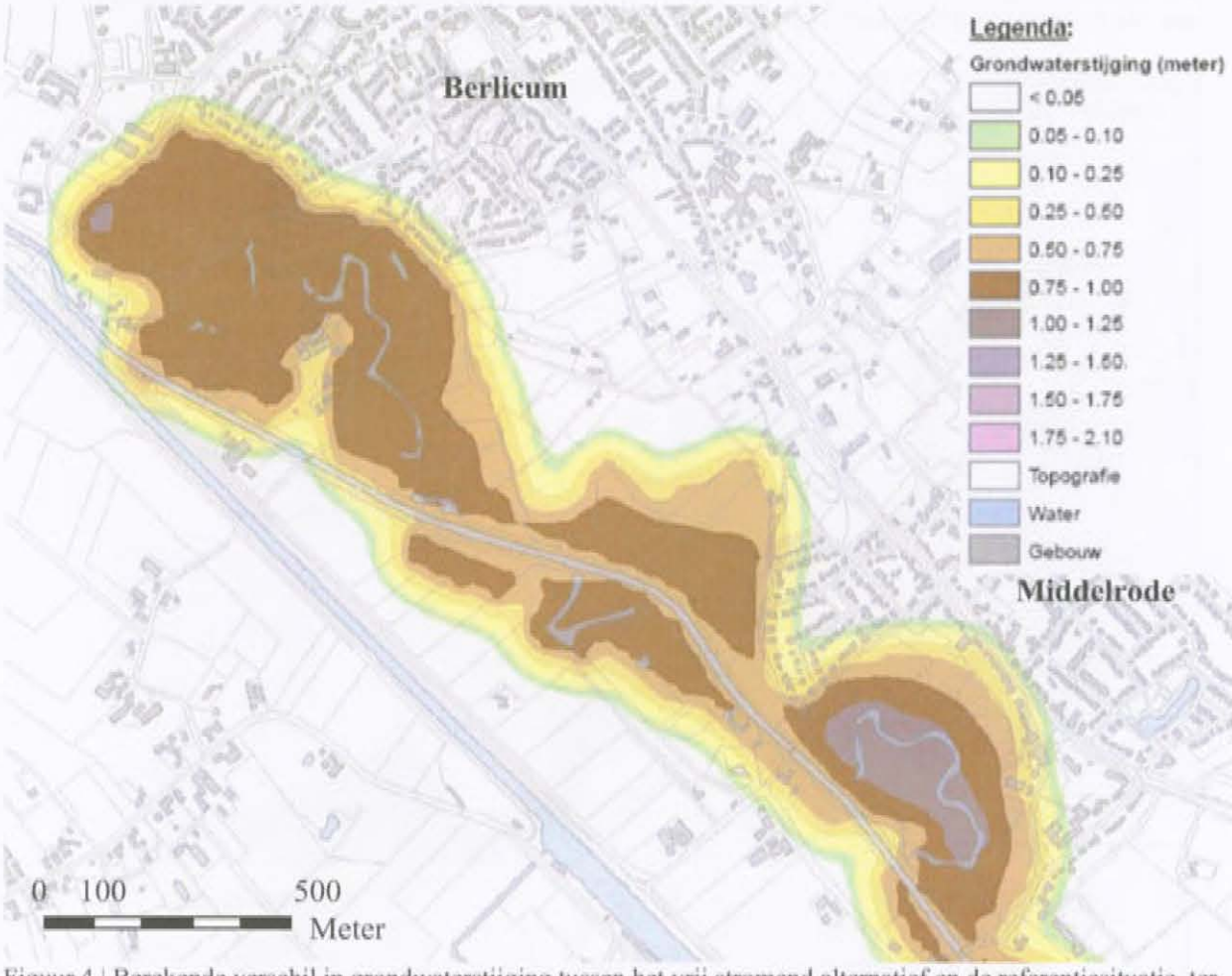
De maximaal berekende grondwaterstijging buiten de inundatiegebieden bedraagt circa 1 meter. De berekende maximale grondwaterstijging is een overschatting van de werkelijkheid. In werkelijkheid duurt de hoogwaterpiek waarbij inundatie optreedt hooguit een dag. In de berekening is uitgegaan van een *'worst case'* situatie waarbij een hoogwaterpiek van 5 dagen is gehanteerd.



Figuur 3 | Berekende verschil in grondwaterstijging tussen het gestuurde alternatief en de referentiesituatie, op dag 5 bij een hoogwater afvoergolf met een herhalingstijd van 10 jaar (T=10).

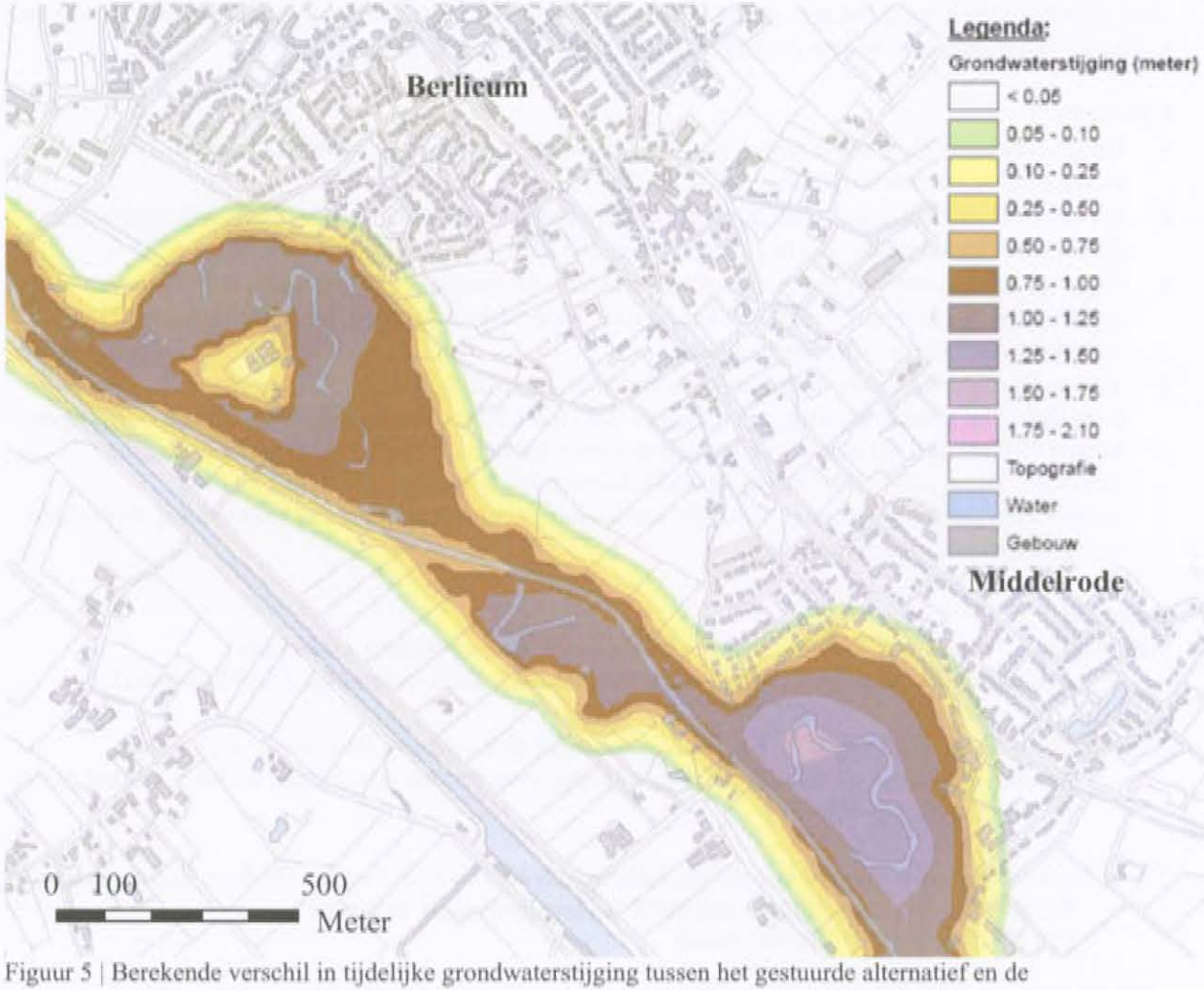
In beide alternatieven treedt een grondwaterstijging op tot een afstand van 50 tot 100 meter van de inundatiegebieden. Voor het gestuurde alternatief is de gemiddelde grondwaterstijging buiten de inundatiegebieden groter dan bij het vrij stromend alternatief. Dit is te verklaren door het drukverschil dat optreedt bij de hogere waterstand van het gestuurde alternatief. De invloedsfeer van het vrij stromend alternatief bestrijkt een groter areaal, omdat de inundatieoppervlakte groter is.
In beide alternatieven treedt er langs de bebouwde kom van Berlicum en Middenrode een grondwaterstijging op tussen de 0,05 en 1,00 meter (zie figuren 4 en 5).

Een grondwaterstijging van 0,50 tot 1,00 meter wordt alleen langs de begrenzing van de inundatiegebieden en de dorpskernen verwacht.



Figuur 4 | Berekende verschil in grondwaterstijging tussen het vrij stromend alternatief en de referentiesituatie, ter hoogte van Berlicum en Middelrode.

Door het grotere areaal inundatiegebied treedt er over langere afstand langs de dorpskernen grondwaterstijging op. Het VSA heeft een groter oppervlak waarover grondwaterstijging optreedt dan het GA (zie figuur 4). Bij het GA zijn de netto grondwaterstijgingen buiten de inundatiegebieden circa 0,10 tot 0,25 meter hoger dan bij het VSA (zie figuur 5).



Figuur 5 | Berekende verschil in tijdelijke grondwaterstijging tussen het gestuurde alternatief en de referentiesituatie, op dag 5 bij een hoogwater afvoergolf met een herhalingstijd van 10 jaar (T=10).

Door de korte rekentijd (5 dagen) van het model blijft de invloedsfeer van de grondwaterstijgingen beperkt. Binnen de inundatiegebieden kunnen de berekende grondwaterstijgingen meer dan een meter bedragen. Hierbij moet rekening gehouden dat het berekende verschil in grondwaterstand tussen de referentiesituatie, waarbij geen inundatie optreedt en de alternatieven waarbij wel inundatie van het maaiveld optreedt, een vergelijking is tussen een grondwaterstand (beneden maaiveld) en een oppervlaktewaterstand (boven maaiveld). Voor deze berekening is aangenomen dat het oppervlaktewater (inundaties) binnen de rekenperiode infiltreert tot aan het grondwater en het grondwater hierdoor dezelfde stijghoogte heeft als het oppervlaktewater (hydrologisch in contact staat met het oppervlaktewater).

Eventuele effecten door grondwateraanvulling vanuit het oppervlaktewater (maaiveldinundaties en waterlopen) over langere tijd (> 5 dagen), zijn in dit onderzoek niet berekend. Na de hoogwatergolf zal het overgrote deel van het water via drainage (watergangen/sloten) uit het gebied afgevoerd worden. Het water dat niet afgevoerd wordt kan over een langere periode tot op grotere afstand van de inundatiegebieden een tijdelijke grondwaterstandverhoging veroorzaken.

Deze tijdelijke verhoging zal niet groter zijn dan de berekende grondwaterstandverhoging die optreedt tijdens de hoogwatergolf buiten de inundatiegebieden (0,05 tot 1,00 meter).

Conclusie

- De grondwatereffecten van zowel het VSA als het GA zijn tot een afstand van circa 50 tot 100 meter waar te nemen buiten de inundatiegebieden.
- De effecten van het VSA bestrijken een grotere oppervlakte dan het GA. Dit wordt verklaard doordat het areaal geïnundeerd gebied groter is bij het VSA dan bij het GA.
- De netto grondwaterstijgingen die optreden buiten de inundatiegebieden zijn in het GA groter dan bij het VSA. De oorzaak hiervan is het hogere oppervlaktewaterpeil dat optreedt bij het GA, waardoor een hogere waterdruk ontstaat.
- Tot op 50 meter vanaf de dorpsrand van Berlicum en Middelrode treden er binnen de bebouwde kom tijdelijke grondwaterstijgingen op van 0,05 tot 1,00 meter. Tijdelijke grondwaterstijgingen tussen de 0,50 en 1,00 meter worden alleen direct langs de rand met de inundatiegebieden verwacht. Deze incidenteel hogere grondwaterstanden leiden vermoedelijk niet tot grondwateroverlast omdat het maaiveld sterk oploopt vanuit het beekdal bekeken en, de periode van grondwaterstijging beperkt is.

Bronnen

ARCADIS, (in prep.). *MER dynamisch beekdal van de Aa hydraulisch onderzoek: Achtergrondrapport*. ARCADIS 's-Hertogenbosch 2009, referentie: C01024.000031.

McDonald, M.G., & Harbaugh, A.W., 1988. *A modular three-dimensional finite-differtence groundwater flow model*. Techniques of water resource investigations, 0o6-A1, United States Geological Survey (USGS).

Royal Haskoning, 2008. *Hydrologische modellering GGOR Groote Peel en De Bult*. Royal Haskoning Ruimtelijke Ontwikkeling, 9 juni 2008 's-Hertogenbosch, referentie: 9T1278/R00005/501386/AH/DenB.

TNO-NITG, 2003. Grondwater à la carte; Beschrijving van de gegenereerde digitale gegevens uit het REGIS project voor de Provincie Noord-Brabant. TNO-rapport: NITG 02-161-B / GW 03-10.082, TNO-NITG, Utrecht, februari 2003. URL: http://dinoloket.nitg.tno.nl/nl/download/maps/gwMap/gwMap.html.

TNO-NITG, 2008 [website]. DINO*Loket* & REGIS*Loket*. Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Utrecht, bezocht op: 21-01-2009, URL: http://www.dinoloket.nl/

BIJLAGE 9 Habitatgeschiktheidsbeoordeling

HABITATGESCHIKTHEIDSBEOORDELING DYNAMISCH BEEKDAL DE AA

WATERSCHAP AA EN MAAS

19 mei 2009
074146884:0.1
C01024.000031.001B

ARCADIS

Inhoud

1 Inleiding 4
- 1.1 Aanleiding 4
- 1.2 Doelstelling 4
- 1.3 Afbakening project 5

2 Achtergrond Flora- en faunawet 6
- 2.1 Inleiding 6
- 2.2 De verbodsbepalingen 6
- 2.3 Plicht om vooraf te toetsen 7
- 2.4 Vrijstelling en mogelijkheid ontheffing aan te vragen 7
- 2.5 Algemene zorgplicht 9

3 Gebiedsbeschrijving 10
- 3.1 Begrenzing plangebied 10
- 3.2 Voorgenomen ruimtelijke ingreep 13

4 Voorkomen beschermde soorten 16
- 4.1 Inleiding 16
- 4.2 Vaatplanten 17
- 4.3 Vleermuizen 17
  - 4.3.1 Verblijfplaatsen 18
  - 4.3.2 Vliegroutes 18
  - 4.3.3 Foerageergebied 19
- 4.4 Grondgebonden Zoogdieren 19
  - 4.4.1 Zwaar beschermde soorten (tabel 2 en 3) 19
- 4.5 Broedvogels 21
- 4.6 AmfibieËn 22
- 4.7 Reptielen 22
- 4.8 Vissen 23
- 4.9 Vlinders, libellen en waterjuffers 23
- 4.10 (Mogelijk) aanwezige beschermde soorten 24

5 Effectbeschrijving 25
- 5.1 Inleiding 25
- 5.2 Effectbeschrijving per soortgroep 26
  - 5.2.1 Broedvogels 26
  - 5.2.2 Vleermuizen 26
  - 5.2.3 Grondgebonden zoogdieren 28
  - 5.2.4 Vissen 29
  - 5.2.5 Amfibieën 29
  - 5.2.6 Reptielen 29
  - 5.2.7 Vlinders en libellen en waterjuffers 30
- 5.3 Overzicht Mogelijke effecten 30

6 Toetsing aan Flora- en faunawet 31
6.1 Inleiding 31
6.2 Toetsing per soortgroep 31
6.2.1 Broedvogels 32
6.2.2 Vleermuizen 33
6.2.3 Grondgebonden zoogdieren 33
6.2.4 Vissen 34
6.2.5 Amfibieën 35
6.2.6 Reptielen 35
6.3 Overzicht beoordeling en vervolgstappen 35
6.4 Compensatie en voortgang beekdalontwikkeling 36

7 Cumulatie effecten met overige ontwikkelingen 37

8 Conclusies en aanbevelingen 39
8.1 Conclusies 39
8.2 Aanbevelingen 41

Bijlage 1 Aanvullend memo n.a.v. eerdere onderzoeken 42

Colofon 46

HOOFDSTUK 1 Inleiding

1.1 AANLEIDING

De beekloop van de Aa tussen 's-Hertogenbosch en het kasteel Heeswijk wordt in het kader van het project Dynamisch Beekdal de Aa heringericht. Doel van de herinrichting is het herstel van de natuurlijke meandering van de beek en het verhogen van de natuurwaarde en de waterbergende capaciteit van het beekdal bij een verhoogde piekafvoer.

Het waterschap Aa en Maas heeft ARCADIS verzocht om in het kader van de wijziging van het bestemmingsplan als onderdeel van de MER, te beoordelen of er door de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling, belemmeringen op kunnen treden met betrekking tot wettelijk beschermde soorten (Flora en faunawet). Gebiedsbescherming maakt geen onderdeel uit van deze rapportage. Beoordeling van effecten op beschermde gebieden (EHS, Natura 2000) blijft daarom in deze rapportage geheel buiten beschouwing.

Het project heeft als doel het natuurlijke systeem van de laaglandbeek te herstellen. Hierdoor ontstaat een zeer divers ecologisch systeem waarvan veel beschermde en kwetsbare soorten gebruik kunnen gaan maken (zie overige documenten zoals het inrichtingsplan).

Dit neemt echter niet weg dat natuurontwikkeling ook valt onder de activiteit ruimtelijke ontwikkelingen en ingrepen en als zodoende aan de Flora- en faunawet getoetst moet worden.

1.2 DOELSTELLING

Om helder te krijgen of er verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet overtreden gaan worden en of daarvoor een ontheffing noodzakelijk is, dient antwoord gegeven te worden op de volgende vragen:

- Zijn er mogelijk beschermde planten of dieren in het plangebied aanwezig, en zo ja, welke?
- Kunnen er verboden handelingen met betrekking tot de Flora- en faunawet plaatsvinden op beschermde soorten ten gevolge van de uitvoering van het project?
- Is het mogelijk deze verboden handelingen te voorkomen door het treffen van (beschermende) maatregelen?
- Is het noodzakelijk een nader onderzoek uit te voeren en/of een ontheffing aan te vragen?

1.3 AFBAKENING PROJECT

Op basis van bestaande (relevante) verspreidingsgegevens en uitgevoerde onderzoeken binnen en nabij het plangebied en een eenmalige veldverkenning, worden uitspraken gedaan over de verwachting van het voorkomen van beschermde soorten. ARCADIS heeft voor dit doel een habitatgeschiktheidstoets uitgevoerd. Het veldbezoek heeft niet de status van een complete inventarisatie.

In de planvormingfase zijn diverse voorstudies uitgevoerd naar de huidige en toekomstige natuurwaarden (Grontmij 2004, Tauw 2006). In deze stukken wordt gemeld dat de effecten van het gehele Dynamisch Beekdal in het kader van de Flora- en faunawet getoetst moeten worden op inrichtingsfase niveau. Uit de stukken blijkt dat aanvullende gegevens nodig zijn betreffende het voorkomen van streng beschermde soorten om de plannen te kunnen toetsen aan de Flora- en faunawet en om een ontheffing aan te kunnen vragen.

De habitatgeschiktheidsbeoordeling richt zich primair op de effectbeoordeling van de, conform de Flora- en faunawet, beschermde flora en fauna in en nabij het plangebied. Voor een uitvoerige beschrijving van de plannen en de gebruikte afwegingskaders voor de inrichting en de te realiseren natuurdoelen wordt verwezen naar het Inrichtingsplan van 22 september 2006 en de overige aan het Dynamisch Beekdal de Aa gekoppelde documenten (www.aaenmaas.nl).

HOOFDSTUK 2 Achtergrond Flora- en faunawet

2.1 INLEIDING

De Flora - en faunawet richt zich op de bescherming van wilde planten- en diersoorten. Welke planten- en diersoorten beschermd zijn, staat in de wet. Iedereen dient voldoende zorg in acht te nemen voor in het wild levende planten en dieren. In de wet is verder bepaald dat beschermde dieren niet gedood, gevangen of verontrust mogen worden en planten niet geplukt, uitgestoken of verzameld. Daarnaast is het niet toegestaan om de directe leefomgeving van soorten, waaronder nesten en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren. De Flora - en faunawet heeft dan ook belangrijke consequenties voor ruimtelijke plannen.

2.2 DE VERBODSBEPALINGEN

De algemene verbodsbepalingen, die handelingen die het voortbestaan van planten en diersoorten in gevaar kunnen brengen verbieden, is een belangrijk onderdeel van de Flora - en faunawet. Deze verboden zorgen ervoor dat in het wild levende soorten zoveel mogelijk met rust worden gelaten. De belangrijkste, voor ruimtelijke plannen relevante wettelijke bepalingen staan hieronder genoemd.

ALGEMENE VERBODSBEPALINGEN FLORA - EN FAUNAWET (ARTIKELEN 8 T/M 12)

Artikel 8. Het is verboden planten, behorende tot een beschermde inheemse plantensoort, te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen.

Artikel 9. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen.

Artikel 10. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, opzettelijk te verontrusten.

Artikel 11. Het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren.

Artikel 12. Het is verboden eieren van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen.

2.3 PLICHT OM VOORAF TE TOETSEN

Wanneer plannen worden ontwikkeld voor ruimtelijke ingrepen of voornemens ontstaan om werkzaamheden uit te voeren, dient vooraf goed te worden beoordeeld of er mogelijke nadelige consequenties voor beschermde inheemse soorten zijn. In beginsel is daarvoor de initiatiefnemer zelf verantwoordelijk. Deze moet tijdens de uitwerking van zijn plannen of tijdens het plannen van werkzaamheden het volgende in kaart brengen:

- welke beschermde dieren en plantensoorten komen in en nabij het plangebied voor?
- leidt het realiseren van het plan of de uitvoering van de geplande werkzaamheden tot handelingen die strijdig zijn met de verbodsbepalingen van de Flora - en faunawet betreffende planten en hun groeiplaats of dieren in hun natuurlijke leefomgeving?
- kunnen het plan of de voorgenomen werkzaamheden zodanig aangepast worden, dat dergelijke handelingen niet of in mindere mate gepleegd worden?
- Is, om de plannen te kunnen uitvoeren of de werkzaamheden te kunnen verrichten, ontheffing (ex-artikel 75 van de Flora - en faunawet) van de verbodsbepalingen betreffende planten op de groeiplaats of dieren in hun natuurlijke leefomgeving vereist?

2.4 VRIJSTELLING EN MOGELIJKHEID ONTHEFFING AAN TE VRAGEN

De wet biedt in artikel 75 de mogelijkheid om ontheffing aan te vragen voor overtreding van de verboden uit de artikelen 8 tot en met 12. In veel gevallen kan een plan overigens zo uitgevoerd worden dat overtreding van de genoemde verbodsbepalingen niet aan de orde is. Wanneer dit niet mogelijk blijkt te zijn, en de wet geen mogelijkheden biedt voor een vrijstelling, moet een ontheffing aangevraagd worden.

De wet biedt in artikel 75 de mogelijkheid om ontheffing aan te vragen voor overtreding van de verboden uit de artikelen 8 tot en met 18. Ontheffingen worden uitsluitend verleend door de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Aanvragen kunnen worden ingediend bij de Dienst Regelingen van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Ontheffingen kunnen alleen worden verleend als aan bepaalde voorwaarden van zorgvuldigheid is voldaan. In de AMvB van februari 2005, artikel 75 (*Besluit houdende wijziging van een aantal algemene maatregelen van bestuur in verband met wijziging van artikel 75 van de Flora- en faunawet en enkele andere wijzigingen*) wordt ten aanzien van deze voorwaarden onderscheid gemaakt in verschillende groepen soorten:
De wet biedt in artikel 75 de mogelijkheid om ontheffing aan te vragen voor overtreding van de verboden uit de artikelen 8 tot en met 12. In veel gevallen kan een plan overigens zo uitgevoerd worden, dat overtreding van de genoemde verbodsbepalingen niet aan de orde is. Wanneer dit niet mogelijk blijkt te zijn, en de wet geen mogelijkheden biedt voor een vrijstelling, dan moet een ontheffing aangevraagd worden.

Ontheffingen worden uitsluitend verleend door de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Aanvragen kunnen worden ingediend bij de Dienst Regelingen van het Ministerie in Dordrecht. Ontheffingen kunnen alleen worden verleend als aan bepaalde voorwaarden van *zorgvuldigheid* is voldaan.

In de AMvB van februari 2005, artikel 75[1], wordt ten aanzien van deze voorwaarden onderscheid gemaakt in verschillende groepen soorten:

Groep 1: Algemene soorten (Tabel 1 AMvB)
Voor algemeen voorkomende soorten geldt een algemene vrijstelling voor werkzaamheden die leiden tot overtreding van de verboden 8 tot en met 12. Aan deze vrijstelling zijn geen aanvullende eisen gesteld. Wel is voor deze soorten de algemene zorgplicht van kracht.

Groep 2: Overige soorten (Tabel 2 AMvB)
Voor soorten uit groep 2 geldt een vrijstelling bij ruimtelijke ontwikkelingen en inrichting, mits volgens een door het Ministerie goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt. Wanneer een dergelijke gedragscode (nog) niet beschikbaar is, kan een ontheffing worden aangevraagd. Deze kan worden verleend indien de beoogde ruimtelijke ingreep geen afbreuk doet aan de gunstige staat van instandhouding van de soort(en). Eventueel moeten hiertoe mitigerende en compenserende maatregelen genomen worden.

Groep 3: Soorten bijlage IV Habitatrichtlijn/ bijlage 1 AMvB (Tabel 3 AMvB)
Voor soorten genoemd in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn en voor de door het ministerie van LNV per algemene maatregel van bestuur nog aanvullend aangewezen soorten geldt een zwaar beschermingsregime. Voor deze soorten kan nimmer vrijstelling verkregen worden van werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting, waardoor verbodsbepalingen overtreden worden.
Een ontheffing kan alleen worden verleend wanneer:

- er geen andere bevredigende oplossing bestaat;
- er sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, en voor het milieu gunstige effecten;
- er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort.

Vogels
Vanwege de bepalingen in de Vogelrichtlijn, die overgenomen zijn in de nationale regelgeving, geldt er voor vogels een afwijkend beschermingsregime. Er is geen vrijstelling of ontheffing mogelijk voor het verstoren van broedende vogels, hun eieren of jongen. Voor het verstoren van vaste broed- en verblijfplaatsen van vogels buiten het broedseizoen, zoals bedoeld in artikel 11 van de algemene verbodsbepalingen, dient een ontheffing te worden aangevraagd. Hiervoor dient een uitgebreide toets doorlopen te worden (zie groep 3).

Echter, wanneer de werkzaamheden buiten de meest kwetsbare perioden zoals het broedseizoen plaatsvinden, zal over het algemeen geen ontheffing nodig blijken te zijn. Er zijn echter een aantal uitzonderingen van broedplaatsen die jaarrond beschermd zijn;

- De nesten van blauwe reiger, zwarte specht, groene specht, grote bonte specht, middelste bonte specht, kleine bonte specht, steenuil, raaf, zwarte kraai en roek en zijn jaarrond beschermd als ze nog in functie zijn;
- De nesten van in bomen broedende roofvogelsoorten (rode en zwarte wouw, buizerd, wespendief, sperwer, havik, zeearend, torenvalk en boomvalk) en van ransuil zijn jaarrond beschermd. Deze soorten maken gebruik van oude nesten omdat deze niet in staat zijn om een geheel eigen nest te bouwen.

[1] Besluit houdende wijziging van een aantal algemene maatregelen van bestuur in verband met wijziging van artikel 75 van de Flora- en faunawet en enkele andere wijzigingen

Hier geldt dat voldoende nestgelegenheid aanwezig moet blijven en dat niet elk kraaiennest in een territorium gespaard hoeft te worden bij een ingreep;

- De nesten van grotendeels of geheel van menselijke activiteiten afhankelijke soorten (ooievaar, torenvalk, slechtvalk, kerkuil, oehoe, steenuil, gierzwaluw, boerenzwaluw, huiszwaluw, grote gele kwikstaart) zijn als ze nog worden gebruikt, jaarrond beschermd.

2.5 ALGEMENE ZORGPLICHT

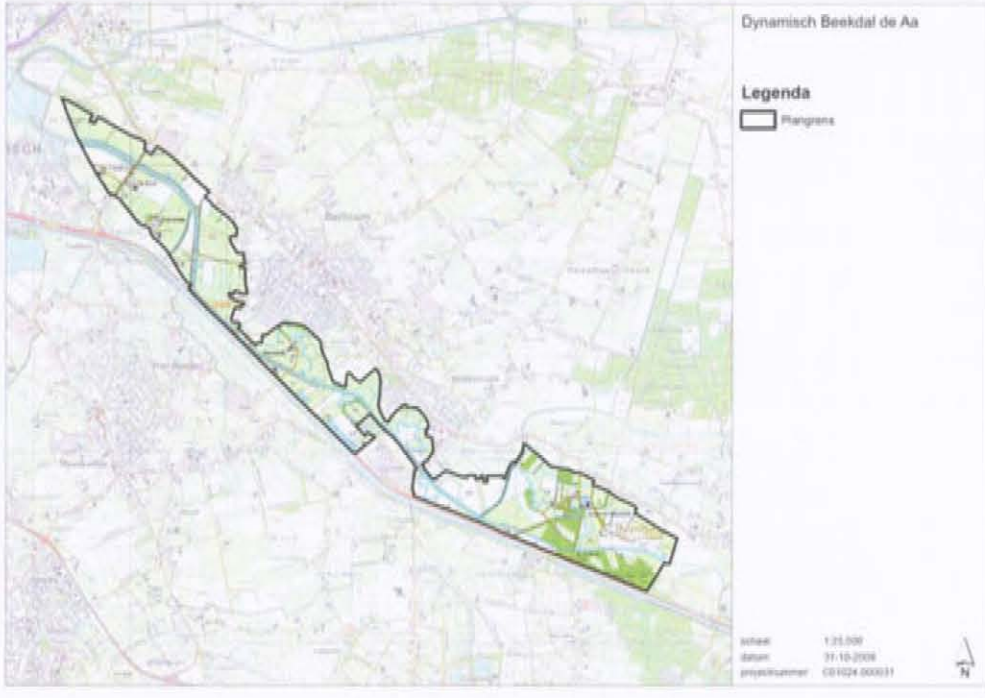
De algemene zorgplicht geldt voor alle in het wild levende dier- en plantensoorten, ook voor de soorten die niet als beschermde soort aangewezen zijn onder de Flora- en faunawet. In de Flora- en faunawet wordt de intrinsieke waarde van planten en dieren genoemd. Vanuit deze intrinsieke waarde is ook de algemene zorgplichtbepaling opgenomen (artikel 2). Hierin staat dat iedereen voldoende zorg in acht neemt voor de in het wild levende dieren en planten en hun leefomgeving. Ook mag men het welzijn van dieren niet onnodig aantasten en dieren onnodig laten lijden.

HOOFDSTUK 3 Gebiedsbeschrijving

3.1 BEGRENZING PLANGEBIED

Het plangebied betreft het gehele beekdal gelegen ten oosten van 's-Hertogenbosch, ten westen en zuiden van Berlicum en Middelrode, tot en met het Kasteel Heeswijk. Het plangebied wordt aan de zuidzijde begrensd door de provinciale weg N279, aan de westzijde door 's-Hertogenbosch, aan de noordzijde door gebied Wamberg en de buitenste bebouwingsgrens van Berlicum en Middelrode en aan de oostzijde door het in de huidige staat te behouden beekdal van de Aa.

Figuur 3.1
Begrenzing plangebied



De oude afgesloten meanders met aangrenzende percelen
De afgesloten meanders hebben zich ontwikkeld tot een waardevol systeem met stilstaand water, rijke oevervegetatie, struweel en grazige vegetaties. De percelen grenzend aan de meanders betreffen overwegend natte agrarisch weilanden. De vegetatie langs de meanders en langs de perceelsgrenzen van de aangelegen weilanden betreft broekbos, zeer oude knotwilgen, rietkragen, oud bos en enkele solitaire bomen (wilg en populier spec.).
De meander Assendelft is voor driekwart vergraven bij de uitvoering van de eerste inrichtingsfase. De overige meanders zijn momenteel nog volledig intact.

Afbeeldingen 3.1

Meander Assendelft

Afbeeldingen 3.2

Meander Kasteel Heeswijk

De meander bij Kasteel Heeswijk loopt door het oude bospark van het kasteel. De aangrenzende weilanden zijn minder intensief in gebruik dan de percelen langs de overige meanders binnen het plangebied.

Afbeeldingen 3.3

Meander Seldenstate

Afbeeldingen 3.4

Meander Middelrode

Afbeeldingen 3.5

Meander Hersend

De huidige beekloop met dijklichamen en kwelsloten

De Aa ligt nog grotendeels in een gekanaliseerde loop met aan weerszijden dijklichamen en kwelsloten. De dijklichamen en de oevers van de beek worden intensief gemaaid. De kwelsloten langs de dijk waar onder andere kwelwater vanuit de beek terecht komt zijn voedselrijk en worden gereguleerd beheerd. De beekloop is op één plek al opnieuw ingericht. Dit betreft de eerste uitvoeringsfase van het projectplan waarbij de oude meander Assendelft is aangesloten. De beekloop is hier door de oude meander geleid waarbij de rechte loop gedempt is. Een deel van de oude meander is gespaard gebleven.

Afbeeldingen 3.6

Huidige beekloop

De buitendijks gelegen (agrarische) percelen

De binnen het plangebied gelegen percelen grenzend aan de huidige beekloop zijn voor het merendeel intensief agrarisch (weiland, grasland, akker) op enkele plekken liggen poelen (oude wielen) met begeleidende moerasvegetatie. In dit landschap liggen sloten, knotwilgenrijen en enkele bosjes.

Afbeeldingen 3.7

Agrarische percelen

3.2 VOORGENOMEN RUIMTELIJKE INGREEP

De opdrachtgever is voornemens een dynamisch beekdal te creëren met hoge natuurwaarden. Hierdoor zullen de nog niet aangesloten meanders stromend gemaakt worden. De stuwen in de beek worden aangepast of verdwijnen. Het plan kan in twee delen gesplitst worden. De hermeandering van de beekloop en de realisatie van inundatiegebieden langs de beekloop en in aangrenzend agrarisch gebied. In het MER zijn twee uiterste alternatieven verkend en is een meest milieuvriendelijk alternatief gemaakt en beoordeeld. Er wordt nog geen voorkeursalternatief gekozen.

De hermeandering en het aansluiten van oude meanders en andere watergangen op de beek zal binnen een te bepalen periode uitgevoerd en afgerond worden.

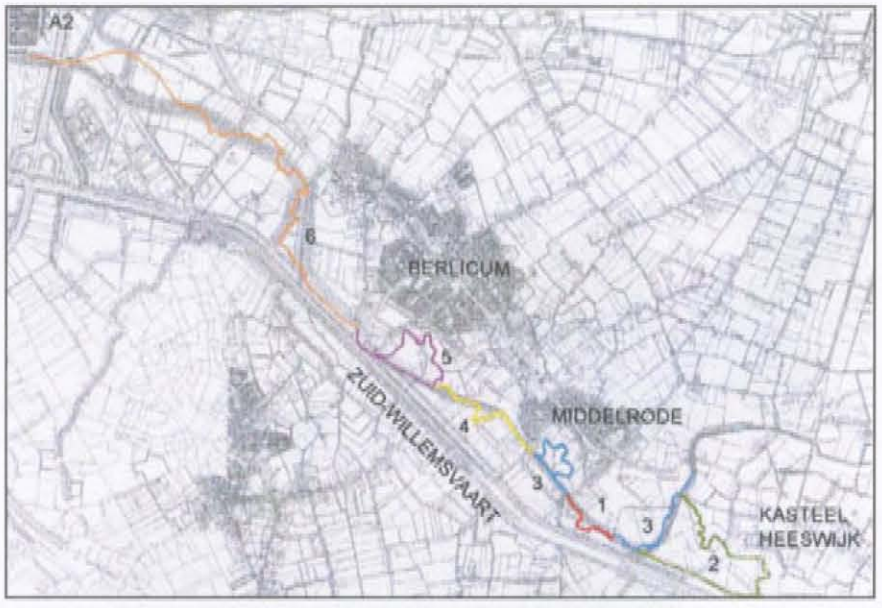
Afbeelding 3.8
Stuw bij Kasteel Heeswijk

Het realiseren van inundatiegebieden wordt door relatief kleine ingrepen gerealiseerd. Ter plekke van de hermeandering zal de inundatie ook toenemen waardoor de beide ingrepen direct met elkaar verbonden zijn. Bij de effectbeoordeling zullen de beide ingrepen waar nodig samen of apart besproken en getoetst worden.

Fasering
Het project Dynamisch Beekdal wordt in 6 verschillende fasen uitgevoerd. De eerste fase (Assendelft) is reeds afgerond en de tweede fase (Kasteel Heeswijk) is in voorbereiding. De uitvoeringsfasen lopen hierdoor vooruit op het bestemmingsplan en de daarbij behorende effectanalyse zonder dat het totale effect van het Dynamisch Beekdal getoetst is aan het voorkomen van (zwaar) beschermde soorten (Flora- en faunawet).

Figuur 3.2

Fasering



Tabel 3.1

Uitvoering fasen

Het project Dynamische Beekdal wordt in zes fasen uitgevoerd:	
Fase 1	Meander Assendelft (hiervan is de uitvoering al afgerond)
Fase 2	Meander Kasteel Heeswijk
Fase 3	Meander Middelrode bij de Molenhoek
Fase 4	Landgoed en meander Seldenstate
Fase 5	Meander Hersend
Fase 6	Vanaf de Runweg tot aan de omgelegde Zuid-Willemsvaart

Het moment waarop de laatst genoemde fase wordt gerealiseerd is mede afhankelijk van het tijdstip waarop wordt begonnen met de omlegging van de Zuid-Willemsvaart.

Fase 1

Fase 2

Fase 3

Fase 4

Fase 5

Fase 6

HOOFDSTUK 4 Voorkomen beschermde soorten

4.1 INLEIDING

Op 30 januari 2009 heeft een veldbezoek plaatsgevonden door een ter zake deskundig veldecoloog van ARCADIS. Het gehele plangebied is bezocht en ter plekke beoordeeld op de aanwezigheid van geschikt habitat voor beschermde soorten. Tevens is de functie van de planlocatie beoordeeld in een ruimtelijke context met de aangrenzende percelen. Het veldbezoek betreft enkel een habitatgeschiktheidsbeoordeling en geen soortinventarisatie.

Tauw heeft in 2006 een studie uitgevoerd naar de effecten en risico's van waterberging op landbouw en natuur binnen het Dynamisch Beekdal. Hierbij zijn geen veldonderzoeken uitgevoerd.

Door de Grontmij is in 2002 de waarde van de stilstaande wateren (wielen, poelen en meanders) beoordeeld op aanwezigheid van libellen, water en oevervegetatie en helderheid. Deze gegevens zijn verwerkt in het Eindontwerp inrichtingsplan Dynamisch Beekdal van 22 september 2006.

Voor het Ontwerp Inrichtingsplan Meander kasteel Heeswijk (juni 2008) is een beknopte quick scan uitgevoerd waarin weinig rekening is gehouden met de aanbevelingen uit de stukken van Tauw en Grontmij, over het mogelijke voorkomen van enkele zwaar beschermde soorten amfibieën en vissen. Het effect van inundatie als gevolg van de herinrichting is in deze quick scan niet meegenomen.

De meanders bij Hersend, Seldenstate Middelrode en Assendelft zijn in 1996 onderzocht op het voorkomen van vegetatie, amfibieën, libellen en vissen. Deze gegevens zijn ondertussen 13 jaar oud en hierdoor niet representatief meer voor een gedegen effectbeoordeling.

In het gebied Wamberg aan de noordwestzijde van het plangebied is intensief onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van de Das en naar vleermuizen. De meest recente data betreft een monitoring uit 2005 uitgevoerd door Bureau Waardenburg in het kader van het onderzoek naar het omleggingtracé Zuid-Willemsvaart.

4.2 VAATPLANTEN

Water en moerassoorten

Langs de Aa zijn in het verleden (2004) geen beschermde soorten waargenomen. Op basis van het habitat zijn er langs de huidige beekloop geen beschermde soorten te verwachten (weinig oevervegetatie en sterk beheerd om de doorstroming te bevorderen). In de Zuid Willemsvaart is de Drijvende waterweegbree bekend. De Aa is voor deze soort geen optimaal habitat vanwege de stroomsnelheid en de waterniveau fluctuaties. De meanders daarentegen zijn wel geschikt habitat voor de zwaar beschermde Drijvende waterweegbree.

Ter plaatse van de twee binnen het inrichtingsplan als meest waardevolle aangemerkte meanders Assendelft (Holpijp en Zwanenbloem) zijn de inrichtingsmaatregelen al afgerond waarbij het deel van de meander met Holpijp en Zwanenbloem vergraven is bij de aanleg van de nieuwe beekloop. De derde als waardevolle meander beschreven betreft Hersend (groot blaasjeskruid en puntkroos) wat de eerste aanzet tot verlanding indiceert. Tijdens het onderzoek van de Grontmij (2004) zijn geen zwaar beschermde plantensoorten aangetroffen in de meanders.

Bossoorten

De flora van kasteel Heeswijk herbergt een aantal bijzondere (Moesdistel, Zwarte rapunzel) en beschermde (Slanke sleutelbloem) soorten (Stichting het Noord-Brabants landschap 1996). Landgoed Seldenstate vormt eveneens een mogelijke groeiplaats voor beschermde soorten. Uit het concept inrichtingsplan blijkt dat alleen Koningsvaren (tabel 1) nabij het kasteel Heeswijk voorkomt.

Algemeen

Het overige habitat in het plangebied is niet optimaal geschikt voor beschermde plantensoorten. Het plangebied is echter te omvangrijk om op basis van een enkel veldbezoek in de winter, het voorkomen van beschermde plantensoorten uit te sluiten. Er zijn geen recente verspreidingsgegevens van beschermde soorten binnen het overgrote deel van het plangebied waardoor het voorkomen van een beschermde soort nu of in de nabije toekomst niet uitgesloten kan worden.

4.3 VLEERMUIZEN

Uit het "Beschermingsplan voor vleermuizen in Brabant" (2006) blijkt dat de Meervleermuis, Watervleermuis, Baardvleermuis, Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Laatvlieger, Rosse vleermuis en de Gewone grootoorvleermuis, in of nabij het plangebied voorkomen. Van de Meervleermuis is een kraamkolonie bekend in Vlijmen (2004), ten westen van 's-Hertogenbosch.

Op basis van het optimaal geschikte en zeer gevarieerde habitat van het plangebied zijn alle soorten te verwachten. Het voorkomen van de Franjestaart is eveneens niet uitgesloten binnen het plangebied.

4.3.1 VERBLIJFPLAATSEN

Bebouwing

De meest geschikte bebouwing voor vaste rust- en verblijfplaatsen voor gebouwbewonende soorten binnen het plangebied betreft het Kasteel Heeswijk (zowel zomer als winterverblijf) met bijgebouwen en de nabij gelegen hoeven en boerderijen en de ijskelder op het landgoed Seldenstate (winterverblijf). De overige bebouwing binnen de begrenzing van het plangebied zijn mogelijk geschikt als verblijfplaats voor soorten zoals Latvlieger, Meervleermuis, Gewone grootoorvleermuis en Gewone dwergvleermuis. De dorpen en overige bebouwing langs het plangebied hebben naar verwachting een belangrijke verblijfsfunctie voor soorten die in en nabij het plangebied foerageren.
Te verwachten soorten van gebouwen zijn Laatvlieger, Gewone dwergvleermuis, Gewone grootoorvleermuis, Baardvleermuis, Meervleermuis en mogelijk Franjestaart.

Bomen

In de (oude) bomen van het landgoed (langs de oever van de meander) zijn vaste rust- en verblijfplaatsen aangetroffen (Waterschap Aa en Maas 2008). Om welke soorten het gaat is vooralsnog niet bekend.

Het is te verwachten dat op het landgoed Kasteel Heeswijk meerdere verblijfplaatsen zijn van soorten als Rosse vleermuis, Watervleermuis, Gewone grootoorvleermuis en mogelijk ook Franjestaart en Ruige dwergvleermuis.

Binnen het plangebied zijn meerdere gebieden aan te wijzen waar verblijfplaatsen van soorten als Watervleermuis, Rosse vleermuis en Gewone grootoorvleermuis te verwachten zijn. Landgoed Seldenstate is het meest geschikte gebied na Kasteel Heeswijk. Binnen het landgoed staan veel oude en dikke bomen maar vooral ook vlak langs de beekloop van de Aa. Alle dikke (diameter meer dan 30 cm op borsthoogte) bomen binnen het plangebied dienen als mogelijke vaste rust- en verblijfplaats voor een vleermuizensoort te worden beschouwd. Vooral binnen de fases Kasteel Heeswijk, Landgoed Seldenstate en de meander Middelrode.

In het gebied Wamberg ten noorden van het plangebied zijn verblijfplaatsen van Baardvleermuis, Watervleermuis, Rosse vleermuis en van (Gewone) grootoorvleermuis aangetroffen (Bureau Waardenburg 2005).

4.3.2 VLIEGROUTES

De vliegroutes van te verwachten soorten (onder andere Watervleermuis, Meervleermuis, Gewone dwergvleermuis, Laatvlieger, Gewone grootoorvleermuis) binnen het plangebied liggen vooral langs lijnvormige elementen (houtwallen, dijken, watergangen, bomenrijen, etc.) door het plangebied en tussen de in de omgeving gelegen bebouwing het plangebied. Binnen het plangebied zijn veel mogelijke vliegroutes. Een aantal zal vanwege het ontbreken van alternatieve verbindingen, van wezenlijk belang zijn voor de in het gebied voorkomende soorten.

Voorbeelden van mogelijke belangrijke vliegroutes zijn de wegen door het plangebied met bomenrijen, de oude meanders, de knotwilgenrijen op veel perceelranden en uiteraard de beekloop van de Aa.

Binnen het plangebied is vooralsnog geen veldecologisch onderzoek uitgevoerd (voor zover bekend) waarbij (belangrijke) vliegroutes in beeld zijn gebracht.

4.3.3 FOERAGEERGEBIED

Binnen de inrichtingsfase van Kasteel Heeswijk komen 6 soorten vleermuizen voor (Waterschap Aa en Maas 2008). Vanuit het gebied Wamberg foerageren vooral Gewone dwergvleermuizen binnen het noordelijk deel van het plangebied (bureau Waardenburg 2005). Dit onderzoek heeft zich echter geheel beperkt tot het gebied ten noorden en ten westen van het Dynamisch Beekdal.
Het gehele plangebied is geschikt foerageergebied voor alle te verwachten vleermuissoorten (zie inleiding paragraaf 3.2). Belangrijke foerageergebieden bevinden zich voornamelijk op plekken waar een combinatie van (open) water, luwte en geleiding (bomen, struiken, riet) aanwezig is. Een korte afstand tot de verblijfplaats en korte verbindingen tussen foerageergebieden, verhogen de waarde van het gebied als foerageerhabitat.

Op basis van deze criteria zijn verschillende wezenlijk belangrijke gebieden aan te wijzen;
- Kasteel Heeswijk met oude lanen, grazige en vochtige weilanden, de oude meander met rijke oevervegetatie, stilstaand water en divers (vochtig) oud bos;
- Landgoed Seldenstate met grazige weilanden, direct langs de Aa gelegen oude bomen, lanen en stilstaand water met oevervegetatie;
- Meander Middelrode en meander Hersend, vanwege een gevarieerd landschap met stilstaand water, oevervegetatie met riet en struweel, knotwilgenrijen, luwte en een korte afstand tot mogelijke verblijfplaatsen in Middelrode, Hersend en Seldenstate.

4.4 GRONDGEBONDEN ZOOGDIEREN

Binnen het plangebied zijn zeer veel zoogdiersoorten te verwachten. Het betreffen voornamelijk algemeen voorkomende soorten zoals Ree, Vos, Konijn, Haas, Wezel, Bunzing, Veldmuis, Bosmuis en bosspitsmuis. Er zijn vooralsnog weinig gegevens bekend over het voorkomen van algemene en beschermde soorten binnen het plangebied en omgeving.
De Zwaar beschermde soort waarvan wel verspreidingsdata voorhanden is, betreft de Das (tabel 3).

Op basis van het Habitat (rietkragen en moeraszones) kan het voorkomen van de Waterspitsmuis (tabel 3) niet uitgesloten worden. Andere zwaar beschermde (tabel 2 en 3) zijn binnen het plangebied niet te verwachten.

4.4.1 ZWAAR BESCHERMDE SOORTEN (TABEL 2 EN 3)

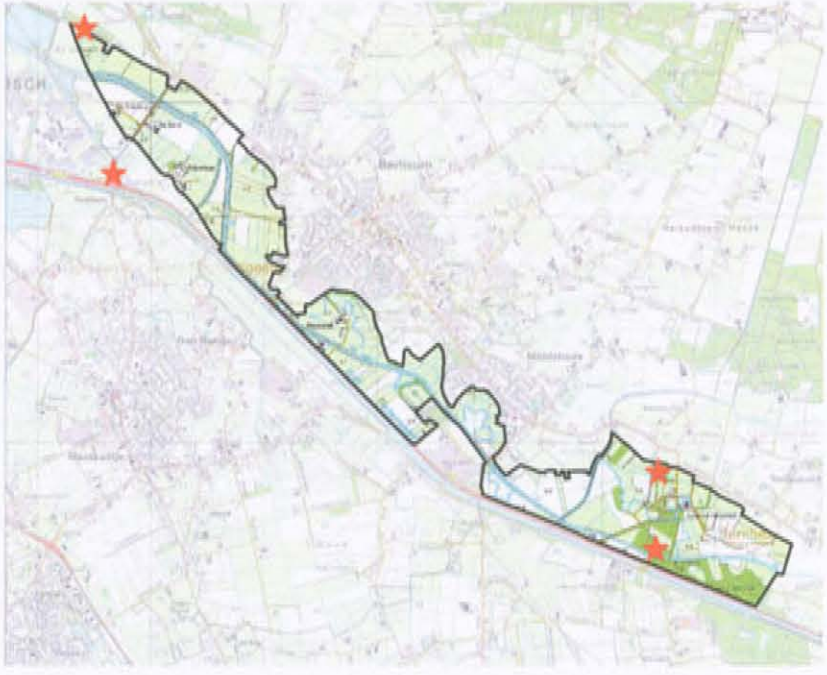
Eekhoorn
Tijdens het veldbezoek op 30 januari 2009 is op het landgoed Seldenstate een eekhoornnest aangetroffen. Op basis van geschikt habitat (oud gevarieerd bos met voldoende voedselbronnen) is de Eekhoorn (tabel 2) te verwachten binnen fase 2 (Kasteel Heeswijk) en fase 4 (landgoed Seldenstate).

Das
Op Wamberg bevindt zich een populatie van de Das. Er is ten minste 1 hoofdburcht en meerdere bijburchten en rustplekken (Bureau Waardenburg 2005). De dassen uit dit gebied foerageren ook binnen het plangebied. Er zijn diverse sporen (afgeknaagde maïskolven) binnen het plangebied aangetroffen.

Langs de N279 ten zuidoosten van industrieterrein De Brand is tijdens het veldbezoek op 30 januari 2009 een verblijfplaats aangetroffen. Het betreft mogelijk een bijburcht met relatie tot de populatie op de Wamberg. Deze burchtlocatie is door Bureau Waardenburg (2005) niet eerder beschreven.

Bij Kasteel Heeswijk is ook een deelpopulatie van de das aangetroffen (waterschap Aa en Maas 2008). Betreffende de exacte functie van deze dassenburcht en eventuele bijburchten is vooralsnog weinig bekend. De exacte hoogteligging ten opzichte van het toekomstige grondwaterpeil is tevens niet onderzocht. De weilanden rondom Kasteel Heeswijk en ook de oevers van de meander, het bosgebied en mogelijk het bosgebied ten zuiden van de Aa zijn onderdeel van het actuele en primaire leefgebied van de Das.

Figuur 4.1 Verblijfplaatsen Das (rode ster)



Naar verwachting is er een onderlinge relatie tussen de beide dassenburchten. Naar het noorden van het plangebied zijn diverse bosgebieden die mogelijk ook onderdeel uitmaken van het actuele leefgebied van de Das. Mogelijk vindt er uitwisseling plaats tussen de twee gebieden via het beekdal. Naar het zuiden vormt de Zuid-Willemsvaart een obstakel voor uitwisseling en verspreiding.

Waterspitsmuis

Er zijn vooralsnog geen gegevens bekend betreffende het voorkomen van de zwaar beschermde Waterspitsmuis (tabel 3). De oude meanders vormen geschikt habitat door een combinatie van rietoevers, moeraszones en voedselrijk (vis, larven, etc.) water. De soort kan zich gemakkelijk verspreiden langs de Aa en langs de in de Aa uitmondende beken waaronder de Leijgraaf. De Waterspitsmuis is vooral te verwachten bij Kasteel Heeswijk, Landgoed Seldenstate en de meander Hersend.

4.5 BROEDVOGELS

Uit de beschikbare gegevens komt naar voren dat het plangebied het leef en broedgebied is voor zeer diverse soorten vogels van bossen, landgoederen, water, moeras, open agrarisch gebied en parken). Exacte en actuele verspreidingsgegevens zijn vooralsnog niet bekend over de in het plangebied broedende vogelsoorten.

Aan de oevers langs de Aa zelf zijn geen jaarrond beschermde soorten te verwachten vanwege het ontbreken van geschikt biotoop. In de bomen langs de Aa ter hoogte van Heeswijk en Seldenstate zijn spechten en roofvogels te verwachten. Bij het begin van de meander Hersend is een roofvogelnest aangetroffen in een Zwarte els langs de oude meander.

Steenuil

Binnen het plangebied zijn enkele gebieden te kenmerken als optimaal leefgebied voor de Steenuil. Er zijn echter bijna geen waarnemingen bekend van de Steenuil binnen en nabij het plangebied. Te onderscheiden mogelijk belangrijke leefgebieden met veel nest- en rustmogelijkheden (Knotwilgen, boerenschuren, houtwallen, etc.) zijn:

- Kasteel Heeswijk (fase 2). Voornamelijk het gebied ten noordwesten van het kasteel vormt een kleinschalig landschap met enkele verblijfmogelijkheden, hoogstam fruitboomgaard en weilanden.
- Molenhoek (fase 3). Dit gebied betreft het inundatiegebied ten westen van de Leijgraaf en ten zuidoosten van Middelrode. In dit gebied zijn enkele boerenbedrijven gelegen deel met (vervallen) oude gebouwen en schuren, oude knotwilgen en met weidepalen afgerasterde percelen.
- Meander Hersend (fase 5) met veel oude knotwilgen, boerderijen in de omgeving en grazig weiland.

Er zijn onvoldoende gegevens over het voorkomen van de Steenuil binnen het plangebied om eventuele territoria en de exacte functie van het gebied voor deze soort te bepalen.

Meanders en aangrenzende weilanden

Grutto, tureluur, wulp, kievit zijn te verwachten op de vochtige weilanden langs de meanders en in de intensievere agrarische inundatiegebieden.

Langs de meanders zijn soorten van moerassen te verwachten zoals Blauwborst en Rietgors en diverse watervogels (onder andere Wilde eend, Waterhoen en Waterral.).

Inundatiegebieden

De intensieve landbouwpercelen (voornamelijk fase 3 bij Molenhoek, fase 4 langs de N279 en geheel fase 6) zijn voor diverse weidevogelsoorten geschikt broedhabitat. In deze toekomstige inundatiegebieden zijn (langs akkerranden en sloten) weidevogels zoals Kievit, Wulp, Graspieper, Scholekster en mogelijk ook Gele kwikstaart te verwachten.

Bosvogels
Appelvink, Houtsnip, Nachtegaal en Kleine bonte specht zijn binnen het bosgebied van Kasteel Heeswijk de te verwachten soorten. Naast deze soorten kan een breed en divers aantal soorten (spechten, roofvogels, etc.) aangetroffen worden binnen de bosgebieden van het Kasteel en van Landgoed Seldenstate, in de langs de Aa gelegen bospercelen en in enkele vrijstaande bomen langs de Meanders. In alle oude en dikke bomen (diameter meer dan 30 cm op borsthoogte) binnen het plangebied kunnen spechten, roofvogels en kraaiachtigen nestelen of holen gemaakt hebben (spechten).

4.6 AMFIBIEËN

In de huidige beekloop van de Aa zijn geen zwaar beschermde amfibieën (tabel 2 en 3) te verwachten vanwege stroming, hoge predatiedruk en ontbreken van optimaal voortplantingshabitat. De oever van de Aa is naar verwachting wel een migratieroute voor amfibieën.

Uit de gegevens van de Werkatlas Amfibieën en Reptielen in Noord-Brabant (RAVON 2005) blijkt dat de Kamsalamander, Kleine watersalamander, Gewone pad, Heikikker, Bruine kikker en Middelste groene kikker, in de periode 1995 en 2004 in of nabij de planlocatie zijn aangetroffen. In 1996 zijn door Limes Divergens Gewone pad en Bruine kikker aangetroffen binnen het plangebied. De meander bij Kasteel Heeswijk is actueel leefgebied voor Kleine watersalamander, Gewone pad, Middelste groene kikker en Bruine kikker (Waterschap Aa en Maas 2008).

Van de Kamsalamander (tabel 3) zijn in de nabijheid 2 verblijfplaatsen bekend. De eerste vindplaats ligt net ten zuidwesten van het plangebied aan de overzijde van de Zuid-Willemsvaart (obstakel) bij Den Dungen op circa 2 km van plangebied. De tweede vindplaats ligt langs de Aa ten zuiden van Heeswijk op circa 3 km van het plangebied met een directe verbinding (de Aa) tot het plangebied. Op basis van de verspreiding en de aanwezigheid van zeer geschikt voortplantings- en landbiotoop in bijna alle uitvoeringsfasen van het plangebied, kan het voorkomen van de Kamsalamander op voorhand niet uitgesloten worden. Naast de Kamsalamander kan ook het voorkomen van de zwaar beschermde Poelkikker niet op voorhand uitgesloten worden. De Heikikker is vanwege het ontbreken van optimaal habitat niet te verwachten binnen het plangebied.

4.7 REPTIELEN

Er zijn weinig verspreidingsgegevens van reptielen in de omgeving van het plangebied. Op basis van het habitat (vochtige landgoedbossen) kan het voorkomen van Hazelworm niet volledig uitgesloten worden. Het beschikbare habitat is echter wel beperkt tot kasteel Heeswijk en Seldenstate welke als twee voor de hazelworm geïsoleerde habitats zouden kunnen dienen. De verborgen levenswijze van deze soort maakt de soort lastig waar te nemen. Het voorkomen van de Levendbarende hagedis is binnen het plangebied vooralsnog niet uitgesloten. In de Heeswijksche Bossen ten noordoosten van het plangebied (2 km) komt de Levendbarende hagedis voor (RAVON 2005). De soort komt naast open bossen en heidevelden ook langs taluds van watergangen, spoorwegen en kanalen voor en zal zich door deze habitatvoorkeur mogelijk via de Leijgraaf en de Aa binnen het plangebied verspreidt kunnen hebben.

Er is vooralsnog (voor zover bekend) geen specifiek onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van reptielen binnen het plangebied.

4.8 VISSEN

In de beekloop van de Aa is door de OVP (1997) het voorkomen van de Kleine modderkruiper (tabel 1) vastgesteld. Een soort die te verwachten is in de Aa op basis van het habitat is Bermpje. De gegevens van 1997 zijn zeer verouderd. De waterkwaliteit is in de afgelopen 12 jaar sterk verbeterd, waardoor mogelijk ook andere beschermde soorten in de Aa voor kunnen komen.

In de meanders bij Hersend, Seldenstate Middelrode en Assendelft zijn door Limes Divergens (1996) geen beschermde soorten aangetroffen. Wel zijn destijds de niet beschermde soorten Baars, Blankvoorn, Brasem, Karper (spec.), Rietvoorn, Tiendoornige stekelbaars en Zeelt gevangen met behulp van een steeknetbemonstering.

Op basis van het habitat (stilstaan en licht stromend (vaak helder) water met een sliklaag op de bodems zijn de zwaar beschermde soorten Kleine modderkruiper, Grote modderkruiper en Bittervoorn in de meanders te verwachten. De onderzoekmethode (steeknetbemonstering) van de meanders is onvoldoende om het voorkomen van de te verwachten zwaar beschermde soorten Kleine en Grote modderkruiper uit te kunnen sluiten. Hiertoe dient in de juiste periode van het jaar door middel van elektro-visserij, onderzoek uitgevoerd te worden.

Foto 4.1
Zoetwatermossel

De Bittervoorn (tabel 3) is in de meeste meanders op voorhand niet uit te sluiten. Tussen het op de oevers aanwezige geschoonde watervegetatie, langs bijna alle meanders, liggen overblijfselen van grote zoetwatermossels (geslacht *Anadonta* en/of *Unio*). Deze mossels zijn noodzakelijk voor de voortplanting van de zwaar beschermde Bittervoorn.

De gegevens uit 1996 en 1997 zijn te gedateerd (13 jaar) om als representatief te gelden voor de actuele ecologische waarden van het plangebied. Er zijn daarmee onvoldoende onderzoekgegevens bekend over het voorkomen van zwaar beschermde soorten in de oude meanders, overige waterpartijen (wielen, poelen, grachten) en de beekloop van de Aa om het effect te kunnen bepalen op de te verwachten beschermde vissensoorten Bittervoorn, Kleine modderkruiper en Grote modderkruiper.

4.9 VLINDERS, LIBELLEN EN WATERJUFFERS

In 2004 (Grontmij) zijn bij beoordeling van het plangebied geen beschermde libellensoorten aangetroffen. Er zijn wel diverse minder algemene en bijzondere soorten vastgesteld (Weidebeekjuffer, Breedscheenjuffer, Gewone oeverlibel, Kanaaljuffer, Grote roodoogjuffer, Grote keizerlibel en Steenrode heidelibel). Op basis van deze onderzoeksinspanning is het voorkomen van beschermde libellen binnen het plangebied vooralsnog uit te sluiten.

Er zijn geen verspreidingsgegevens bekend van beschermde dagvlinders binnen het plangebied. Vanwege het ontbreken van optimaal habitat en verspreidingsgegevens zijn beschermde vlindersoorten niet te verwachten.

De te verwachten (Grontmij 2004) zeldzame en bedreigde Kleine ijsvogelvlinder en Bont dikkopje zijn voor zover bekend binnen het plangebied niet vastgesteld maar wel te mogelijk te verwachten.

4.10 (MOGELIJK) AANWEZIGE BESCHERMDE SOORTEN

De volgende tabel geeft een overzicht van de te verwachten beschermde soorten binnen het plangebied en binnen de betreffende uitvoeringsfase. Fase 1 is vanwege de al uitgevoerde hermeandering momenteel voor weinig soorten actueel leefgebied. Verdere verstoring van habitat zal in dit deelgebied niet plaatsvinden in het kader van het Dynamisch Beekdal project.

Tabel 4.1
Overzicht (mogelijk) aanwezige beschermde soorten

Soortgroep	Soort (status Flora- en faunawet)	Functies plangebied	Te verwachten binnen uitvoeringsfase					
			1	2	3	4	5	6
Vaatplanten	Koningsvaren (1)	Groeiplaats		X				
	Slanke sleutelbloem (1)			X		X		
	Zwanenbloem (1)*		X					
	Overige beschermde soorten			X	X	X	X	
Vleermuizen	Alle te verwachten soorten (3)	Foerageergebied		X	X	X	X	X
		Vliegroutes		X	X	X	X	X
	Gewone grootoorvleermuis, Rosse vleermuis, Watervleermuis, Ruige dwergvleermuis (3)	Verblijfplaats		X	X	X		
	Laatvlieger, Gewone dwergvleermuis (3)	Verblijfplaats		X	X	X	X	X
Grondgebonden zoogdieren	Ree, Vos, Haas, Bunzing, Bosspitsmuis, e.d. (1)	Leefgebied	X	X	X	X	X	X
	Das (3)	Leefgebied met burcht		X				
		Leefgebied		X				X
	Waterspitsmuis (3)	Leefgebied		X	X	X	X	
Broedvogels	Spechten, roofvogels e.d. (vogels)	Broedhabitat		X	X	X	X	
	Overige soorten (vogels)	Broedhabitat	X	X	X	X	X	X
Vissen	Kleine modderkruiper, Bermpje (2)	Leefgebied	X	X	X	X	X	X
	Bittervoorn, Grote modderkruiper (3)	Leefgebied	X	X	X	X	X	X
Amfibieën	Algemene soorten (1 en 2)	Leefgebied	X	X	X	X	X	X
	Kamsalamander, Poelkikker (3)	Leefgebied		X	X	X	X	
Reptielen	Hazelworm (3)	Leefgebied		X		X		
	Levendbarende hagedis (2)	Leefgebied		X	X	X	X	

De Zwanenbloem stond in de meest oostelijke menader welke bij de herinrichting is aangesloten op de Aa

HOOFDSTUK 5 Effectbeschrijving

5.1 INLEIDING

Inundatie

De inundatie heeft een positief effect op de ontwikkeling van een divers en gevarieerd landschap en ecosysteem. Veel bijzondere en beschermde soorten die nu niet of slechts beperkt voorkomen zullen zich in de toekomst vestigen of zich uitbreiden. De biodiversiteit in het toekomstige meer natuurlijke landschap zal sterk toenemen ten opzichte van het huidige gecontroleerde en beheerde landschap.

De te verwachten negatieve effecten op de in het gebied voorkomende (beschermde) soorten zijn het grootst door verdrinking van dieren en planten, het verdringen van soorten door 'nieuwe' soorten en het veranderen van het landschap en het ecosysteem.

Verdrinking wordt als effect verwacht voor insecten, zoogdieren, amfibieën en reptielen. Vooral grotere zoogdieren (Das, Ree, Haas) kunnen op populatieniveau achteruitgaan, doordat de snelheid van voortplanting bij deze soorten niet zo hoog is als bij bijvoorbeeld muizen. Echter doordat er binnen het gebied voldoende hoogwater vluchtplekken zijn en gecreëerd worden zullen de meeste dieren een veilig gebied kunnen gebruiken bij hoogwater.

Het is waarschijnlijk dat populaties van soorten planten en dieren zullen veranderen of zelfs zullen verdwijnen door de veranderende (leef)omgeving. Doordat het beekdal opnieuw wordt ingericht zullen soorten die aan de nieuwe omstandigheden zijn aangepast zich vestigen en ontwikkelen.

Hermeandering

Negatieve effecten die te verwachten zijn door de directe invloed van de hermeandering zijn (tijdelijke) vernietiging habitat, doden van dieren en planten, verstoren van leefgebied en de versnippering van habitat. De effecten bij inundatie zijn direct gekoppeld aan de effecten van de hermeandering. De percelen grenzend aan de oude meanders zullen na de hermeandering ook met een verhoogde interval inunderen.

De werkzaamheden kunnen verder gespecificeerd worden.

- Meanders: dempen, baggeren, vergraven, stilstaand water laten stromen, uitdiepen, oevervegetatie rooien en snoeien, oevers afvlakken en verstoring door menselijke activiteiten;
- Bos: Kappen, verhogen grondwaterstand, snoeien, erosie langs beekloop en menselijke aanwezigheid;

- Agrarische percelen: vergraven, afplaggen, bouwvoor verwijderen, kappen, dempen en vergraven sloten en verstoren door menselijke activiteiten;
- Overige: vergraven van dijken, dempen of uitgraven sloten, plaatsen duikers, aanpassen (slopen) stuwen, plaatsen nieuwe stuwen en aanleggen (recreatieve) infrastructuur.

De hermeandering heeft als positief effect dat er leefgebied ontstaat voor soorten die niet voorkomen binnen het gebied maar wel bij een beeksysteem horen zoals IJsvogel en Bever. Een ander positief effect waar de ook vooral de biodiversiteit profijt van zal hebben is het ontstaan van groeiplaatsen met bedreigde en beschermde plantensoorten op plekken waar de voedselrijke bouwvoor weggehaald wordt en de oude zaadbank tevoorschijn komt.

5.2 EFFECTBESCHRIJVING PER SOORTGROEP

5.2.1 BROEDVOGELS

Het effect van inundatie op broedvogelsoorten heeft voornamelijk betrekking op het veranderen van het landschap en het ecosysteem. Door het ontstaan van een nattere vegetatie langs de beekzone zullen soorten zich verplaatsen of verdwijnen uit het gebied. Typische weidevogels zoals Grutto, Wulp en Gele kwikstaart zullen zich mogelijk aan kunnen passen aan het natte beekdalsysteem, zeker als er extensieve begrazing toegepast wordt. Inundatie tijdens het broedseizoen zal niet snel optreden gelet op de reguliere piekafvoeren in het najaar en de winter.

Door een verhoogde waterstand als gevolg van de hermeandering kan het bos bij Heeswijk en bij Seldenstate op den duur veranderen waardoor het leefgebied en de nestgelegenheid voor soorten waarvan de nestplaats (artikel 11) jaarrond beschermd is (Kleine bonte specht, Groene specht) verdwijnen. Te verwachten is dat deze soorten van het plangebied gebruik zullen blijven maken ondanks de verandering van boomsoortensamenstelling.

De hermeandering heeft als effect dat veel broedgelegenheid verdwijnt in en direct langs de meanders, op de aangrenzende weilanden en in opgaande vegetaties. Tevens is het mogelijk dat de werkzaamheden verstorend zijn op broedende vogels.

Een zeer belangrijk effect van de hermeandering is het (indien aan de orde) kappen van bomen met spechtenholten en nestgelegenheid voor roofvogels. Tevens zal door de herinrichting een deel van het mogelijke leefgebied van de Steenuil aangetast worden. Foerageerbiotoop verdwijnt (tijdelijk) en diverse zeer oude en dikke knotwilgen (verblijfplekken) worden mogelijk gekapt (Middelrode en Hersend).

Positief effect van de voorgenomen ingreep is het broedhabitat dat ontstaat voor zeer veel (bedreigde) broedvogelsoorten waaronder IJsvogel, Oeverzwaluw, Kleine plevier en Grote gele kwikstaart.

5.2.2 VLEERMUIZEN

Verblijfplaatsen in gebouwen

Het Dynamisch Beekdal heeft geen negatief effect op vaste rust- of verblijfplaatsen van gebouwenbewonende vleermuissoorten (Laatvlieger, Meervleermuis, e.d.). Er worden geen gebouwen gesloopt of verstoord (renovatie, restauratie, etc.).

Verblijfplaatsen in bomen
Indien er bomen (diameter dikker dan 30 cm op borsthoogte) gekapt worden is het mogelijk dat er een vaste rust- of verblijfplaats van een vleermuizensoort vernietigd of verstoord wordt. Het kappen van bomen kan daardoor een negatief effect hebben op de gunstige staat van instandhouding van de te verwachten boombewonende vleermuissoorten (Watervleermuis, Rosse vleermuis, e.d.).

Anders dan gemeld in het concept inrichtingplan Kasteel Heeswijk (Waterschap Aa en Maas 2008) kan de aansluiting van de meander bij Kasteel Heeswijk wel een negatief effect hebben op de aangetoonde verblijfplaatsen in de bomen direct langs de oude meander. Door afkalving en erosie van de oevers door de vernieuwde stroming kunnen de oude bomen met verblijfplaatsen omvallen of een gevaar opleveren voor de openbare veiligheid, met als gevolg dat de bomen gekapt worden.

Foerageergebied
Het te verwachten effect op foerageergebied is grotendeels van tijdelijke aard. Wat niet van tijdelijke aard is betreft het verlies aan stilstaand water binnen het plangebied (alleen van invloed op de Watervleermuis). Stilstaand water met rietkragen en struweel en stromend water bieden een verschillend insectenaanbod en bieden verschillende foerageer-mogelijkheden. Na de herinrichting blijft er marginaal stilstaand water met oevervegetatie en/of bosranden binnen het plangebied. Oevervegetatie zal in de nieuwe situatie ook weer voldoende aanwezig zijn wat positief is voor geleiding, luwte en het insectenaanbod.

Het tijdelijke effect van verlies aan optimaal geschikt foerageergebied treedt voornamelijk op bij Kasteel Heeswijk, Seldenstate, Middelrode en Hersend. Binnen de laatste fase (6) zal weinig veranderen in foerageeraanbod, behalve dat deze zal verbeteren door de her-inrichting (meer open water en moerasvegetatie).

De herinrichting heeft uiteraard ook een positief effect op het foerageergebied. Door de meandering ontstaat op den duur meer gevarieerd natuurlijk landschap. De ontwikkeling van optimaal biotoop kan echter meerdere jaren duren nadat de hermeandering is uit-gevoerd. Dit tijdelijke effect kan tot gevolg hebben dat de lokale populaties zich (tijdelijk) aan moeten passen aan andere voedselgebieden en zullen mogelijk (tijdelijk) op zoek gaan naar andere verblijfplekken.

Vliegroutes
Het kappen van knotwilgen, bomenrijen en het verwijderen van riet en oevervegetatie langs de oude meanders kan ervoor zorgen dat een belangrijke verbindingsroute verstoord wordt. Dit kan ertoe leiden dat de betreffende soorten andere vliegroutes moeten zoeken. Een negatief effect hiervan is dat een betreffende verblijfplak ongeschikt raakt en de betreffende vleermuizen op zoek moeten naar een nieuw verblijf. De gunstige staats van instand-houding kan niet volledig gewaarborgd blijven ook al ontstaat er na verloop van tijd nieuw en mogelijk verbetert biotoop.

Het negatieve effect op vliegroutes en foerageergebied is het grootst als de werkzaamheden plaatsvinden gedurende de kraamperiode van de betreffende soorten (breed genomen van half mei tot eind juli) plaats hebben. Een abrupte verandering in het traditionele gebruik van het landschap kan leiden tot voedseltekorten en een verhoogd sterftecijfer onder jonge dieren.

5.2.3 GRONDGEBONDEN ZOOGDIEREN

Algemene soorten

Het belangrijkste effect op alle algemeen voorkomende soorten binnen het plangebied is de verandering van het landschap waardoor er voor sommige soorten leefgebied verdwijnt door de verhoogde kans op inundatie (Egel, Mol, woelmuizen en spitsmuizen). Veel soorten zullen echter meer leefgebied krijgen doordat er meer natuurlijke vegetatie en variatie ontstaat. Ree, Vos, Haas en Bunzing zullen kunnen profiteren van de natuurlijke ontwikkeling in het beekdal.

Het directe effect door de hermeandering betreft het vernietigen van leefgebied en het verstoren (doden) van individuen. Dit kan (per fase verschillend) een dermate grote impact hebben dat een soort volledig uit een gebiedsdeel kan verdwijnen. Daarbij kan de verstoring van (grotere) diersoorten ervoor zorgen dat deze het gebied ontvluchten en daardoor in het gedrang komen bij stedelijk gebied (woonwijken) of bij het oversteken van wegen.

Eekhoorn

Indien de bomen gekapt worden op landgoed Seldenstate waar zich het nest van de Eekhoorn bevindt zal dit een negatief effect hebben op de betreffende eekhoorn. Er verdwijnen geen leefgebieden van de soort waardoor de gunstige staat van instandhouding niet in het geding komt. Het effect is tevens afhankelijk van de exacte functie van het nest (voortplanting, winter of zomer).

Das

De Das maakt voornamelijk gebruik van Kasteel Heeswijk (Fase 2; burchtlocatie) en van het gebied ten zuiden van Wamberg (fase 6; foerageergebied). Het negatieve effect op de Das bij Kasteel Heeswijk is tweeledig. Ten eerste zal het verhoogde interval en de verhoogde permanente grondwaterstand ervoor kunnen zorgen dat de verblijfplaatsen (burcht en bijburchten) te nat worden of (te vaak) overstromen en daarmee in onbruik raken en mogelijk zelfs tot verdrinking van individuen leidt. De exacte plek de hoogte van de burcht (en indien aanwezig bijburchten) ten opzichte van de grondwaterstand en de te voorziene inundatie-intervallen is vooralsnog onbekend.

Het tweede deel van het effect betreft de directe aantasting van primair foerageergebied en mogelijkheden tot uitwisseling met andere leefgebieden en deelpopulaties. Het verschralen van de weilanden, het aansluiten van de meander op de Leijgraaf en het uitdiepen van de meander zelf zorgen ervoor dat er (gedurende mogelijk enkele jaren) minder foerageergebied is en dat er een barrièrewerking optreed tussen geschikte leefgebieden ten noorden van Kasteel Heeswijk. Naar het zuiden is al een barrièrewerking in de vorm van de N279 en de Zuid-Willemsvaart waardoor de populatie op kasteel Heeswijk geïsoleerder raakt van de omgeving.

Het Dynamisch Beekdal project heeft op de dassenpopulatie van Wamberg relatief weinig effect (tijdelijke aantasting foerageergebied op bestaande akkers en weilanden) in verhouding tot de verlegging van de Zuid-Willemsvaart waarbij mogelijk een deel van de burchtlocatie verstoord raakt en heen deel van het belangrijke foerageergebied verloren gaat. Een ander effect waar het Dynamisch beekdal geen directe invloed op heeft is het verlies van de verblijfplaats bij industrieterrein De Brand door de verbreding van de N279 en de Zuid-Willemsvaart.

Het effect op de dassenpopulatie tijdens fase 6 dient in combinatie met de projecten verlegging Zuid-Willemsvaart en verbreding N279 (Rijkswaterstaat en provincie Noord-Brabant) beoordeeld en opgelost te worden.

Door het Dynamisch Beekdal ontstaat op termijn een zeer optimaal foerageergebied voor de Das. Hiertoe dient de Das wel in de nabijheid van het beekdal geschikte burchtlocaties ter beschikking te hebben en dienen er geschikte en korte verbindingen te zijn naar het beekdal.

Waterspitsmuis
In de inrichtingsplannen wordt deze soort al genoemd als streefsoort en de hermeandering zal op termijn een gunstig effect hebben op het mogelijke leefgebied van de soort. Echter, indien de soort al van het plangebied gebruik maakt is het streefdoel al bereikt en is het noodzaak om de inrichting zo af te stemmen dat de waterspitsmuis niet uit het gebied verdwijnt door de herontwikkeling.

Indien de waterspitsmuis binnen het plangebied voorkomt zal de verhoging van inundatie maar vooral het vergraven van de oude meanders tot gevolg hebben dat actueel leefgebied verdwijnt en dat de soort mogelijk in zijn geheel uit het plangebied verdwijnt. Door de ontwikkeling van nieuw geschikt leefgebied zul de soort dan mogelijk een lange onvoorspelbare termijn weer in het gebied terugkeren.

5.2.4 VISSEN

Het aansluiten (uitdiepen, baggeren, vergraven, dempen) van de oude meanders heeft mogelijk tot gevolg dat leefgebied van Kleine modderkruiper, Grote modderkruiper en Bittervoorn vernietigd wordt.

De werkzaamheden aan de Aa waarbij delen mogelijk vergraven of aangepast worden kan er tevens toe leiden dat leefgebied verstoord wordt van Kleine modderkruiper en Bermpje.

5.2.5 AMFIBIEËN

Indien de zwaar beschermde Kamsalamander, Alpenwatersalamander en of Poelkikker binnen het plangebied voorkomt zal er een negatief effect optreden door de verhoging van de inundatie frequentie en door het aansluiten van de oude meanders. De vernietiging van leefgebied (voortplanting- en landbiotoop) en het verstoren en doden van individuen kan op voorhand niet uitgesloten worden.

5.2.6 REPTIELEN

Door de beperkte verspreiding van de Hazelworm in de omgeving van het plangebied is de kans zeer klein dat de soort in het plangebied zelf aanwezig is en dat de ingreep een negatief effect heeft op de gunstige staat van instandhouding van de Hazelworm. Een negatief effect is niet te verwachten waardoor nader onderzoek niet noodzakelijk geacht wordt.

Inundatie zal op de levendbarende hagedis weinig effect hebben omdat de soort vooral op de hogere delen langs de watergangen te verwachten is. Ook kan deze mobiele soort wegvluchten wanneer het water omhoog komt. Het vergraven van de dijken en andere werkzaamheden langs de watergangen kan een negatief effect hebben op het leefgebied, individuen en de verspreidingskansen voor de soort binnen het plangebied.

5.2.7 VLINDERS EN LIBELLEN EN WATERJUFFERS

Door de vernietiging van stilstaand water gaat actueel leefgebied voor diverse soorten libellen en waterjuffers verloren. Binnen het plangebied worden diverse nieuwe poelen aangelegd waar deze soorten zich in de toekomst voort kunnen gaan planten. Er zijn echter geen beschermde soorten te verwachten waardoor een nadere toetsing niet noodzakelijk is.

Een negatief effect op een beschermde vlindersoort is uit te sluiten vanwege het ontbreken van optimaal geschikt habitat en verspreidingsgegevens van beschermde soorten binnen het plangebied. Indien een Rode lijst soort toch gebruik blijkt te maken van het plangebeid dan dient te worden voorkomen dat de betreffende soort uit het gebied verdwijnt. De aanwezigheid kan als kans gezien worden door het biotoop voor de betreffende soort te verbeteren.

5.3 OVERZICHT MOGELIJKE EFFECTEN

Tabel 5.1 Overzicht effecten per fase (deelgebied)

Soort(groep)		Effect	Uitvoeringsfase (deelgebied)					
			1	2	3	4	5	6
Vaatplanten		Vernietiging leefgebied		X	X	X	X	
Vleermuizen		Vernietiging foerageergebied		X	X	X	X	
		Verlies verblijfplaatsen		X	X	X		
		Aantasting vliegroutes		X	X	X	X	
Grondgebonden zoogdieren		Verlies leefgebied, schade aan individuen		X	X	X	X	X
	Eekhoorn	Vernietiging nesten				X		
	Das	Verstoring en vernietiging Leefgebied en burchtlocatie		X				X
	Waterspitsmuis	Verstoring en vernietiging Leefgebied en individuen		X	X	X	X	
Broedvogels algemeen		Verlies leefgebied en verstoring broedende vogels		X	X	X	X	X
Broedvogels jaarrond beschermd		Vernietiging leefgebied en nestlocaties		X	X	X	X	
	Steenuil	Vernietiging leefgebied en verblijfplaatsen		X	X		X	
Vissen		Vernietiging leefgebied en individuen		X	X	X	X	X
Amfibieën algemeen		Vernietiging leefgebied en individuen		X	X	X	X	X
	Kamsalamander, Poelkikker	Vernietiging leefgebied en individuen		X	X	X	X	
Reptielen								
	Levendbarende hagedis	Vernietiging leefgebied en individuen		X	X	X	X	

HOOFDSTUK 6 Toetsing aan Flora- en faunawet

6.1 INLEIDING

In de onderstaande paragrafen wordt aangegeven wat de te verwachten effecten zijn, hoe deze voorkomen kunnen worden en of er vervolgstappen genomen dienen te worden om het effect beter te kunnen beoordelen (nader onderzoek) of om een ontheffing te kunnen verkrijgen voor het verstoren van een beschermde soort.

Uit de beschikbare documenten en bronnen blijkt niet dat er een nadere en gedetailleerde effectbeoordeling heeft plaatsgevonden op soortniveau of per uitvoeringsfase. Er zijn tevens geen gegevens betreffende recente aanvullende soortspecifieke onderzoeken naar het voorkomen van beschermde soorten en verleende ontheffingen voor het verstoren van een zwaar beschermde soort.

6.2 TOETSING PER SOORTGROEP

Uit hoofdstuk 4 blijkt dat het Dynamisch Beekdal een negatief effect kan hebben op (zwaar) beschermde soorten binnen de soortgroepen; vaatplanten, zoogdieren, broedvogels, vissen, amfibieën en reptielen. Een negatief effect op overige soortgroepen is uit te sluiten op basis van het ontbreken van geschikt habitat en de verspreiding binnen Nederland. In onderstaande tabel is per soortgroep weergegeven welke overtredingen mogelijk te verwachten zijn.

Tabel 6.1
Mogelijke overtredingen van de Flora- en faunawet

Soort(groep)	Beschermings-categorie	Artikel 8	9	10	11	12
Vaatplanten (voor zover bekend)	Tabel 1	X				
Vleermuizen	Tabel 3 (zwaar)		X	X	X	
Grondgebonden zoogdieren	Tabel 1 (licht)		X	X	X	
Eekhoorn	Tabel 2 (licht)		X	X	X	
Das	Tabel 3 (zwaar)		X	X	X	
Waterspitsmuis	Tabel 3 (zwaar)		X	X	X	
Broedvogels algemeen	Vogels (zwaar)		X	X	X	X
Broedvogels jaarrond beschermd	Vogels (zwaar)		X	X	X	X
Steenuil	Vogels (zwaar)		X	X	X	X
Vissen (Kleine modderkruiper, Bermpje)	Tabel 2 (licht)		X	X	X	X
Vissen (Grote modderkruiper, Bittervoorn)	Tabel 3 (zwaar)		X	X	X	X
Amfibieën algemeen	Tabel 1 (licht)		X	X	X	X
Kamsalamander, Poelkikker	Tabel 3 (zwaar)		X	X	X	X
Reptielen (Levendbarende hagedis)	Tabel 2 (licht)		X	X	X	

ALGEMENE VERBODSBEPALINGEN FLORA - EN FAUNAWET (ARTIKELEN 8 T/M 12)

Artikel 8. Het is verboden planten, behorende tot een beschermde inheemse plantensoort, te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen.
Artikel 9. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen.
Artikel 10. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, opzettelijk te verontrusten.
Artikel 11. Het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren.
Artikel 12. Het is verboden eieren van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen.

Voor alle beschermde soorten uit tabel 2 en voor de meeste broedvogels geldt dat de Gedragscode van de Unie voor Waterschappen toegepast kan worden om de werkzaamheden uit te kunnen voeren zonder een ontheffing aan te hoeven vragen. Deze gedragscode geeft tevens een richtlijn (Zorgplicht) hoe om te gaan met algemeen voorkomende soorten (tabel 1). De gedragscode is niet van toepassing op zwaar beschermde soorten (tabel 3) en een aantal broedvogelsoorten (onder andere Steenuil, spechten, roofvogels en de meeste kraaiachtigen). Voorwaarde en hulpmiddel voor het goed toepassen van de gedragscode bij een groot project als het Dynamisch Beekdal is het opstellen en toepassen van een ecologisch werkprotocol voor elke uitvoeringsfase.

6.2.1 BROEDVOGELS

Verstoring van broedvogels kan over het algemeen, voorkomen worden door te werken volgens de goedgekeurde Gedragscode van de Unie voor Waterschappen. De gedragscode stelt onder andere dat er binnen het broedseizoen geen werkzaamheden uitgevoerd mogen worden. Het broedseizoen voor vogels betreft globaal de periode van 15 maart tot 15 augustus. De aanvang of uitvoering van de meest verstorende werkzaamheden dienen bij voorkeur buiten deze periode plaats te vinden.

Indien er binnen het broedseizoen gewerkt moet worden dient het te verstoren gebiedsdeel voorafgaande aan het broedseizoen ongeschikt gemaakt te worden en te worden gehouden voor broedvogels.

Per uitvoeringsfase dient een ecologisch werkprotocol opgesteld en toegepast te worden volgens de richtlijnen uit de Gedragscode en naar de specifieke omstandigheden binnen elke fase om daarmee overtreding en de noodzaak om een ontheffing aan te vragen te voorkomen.

Jaarrond beschermde soorten (artikel 11)
Het voorgaande is niet van toepassing op soorten waarvan de nestplaats en de functionele leefomgeving gedurende het gehele jaar beschermd is.

Indien er bomen gekapt moeten worden (alle fasen) dient eerst vastgesteld te worden of de bomen in gebruik zijn als nestboom voor spechten, roofvogels en kraaiachtigen. Indien een te kappen boom of een boom vlak in de nabijheid in gebruik is als nestplaats dient een ontheffing aangevraagd en verleend te worden alvorens de werkzaamheden uit te voeren.

Indien de Steenuil binnen het te verstoren deel van een uitvoeringsfase voorkomt (foerageerbiotoop, nestlocaties, rustplekken) dient een ontheffing aangevraagd en verkregen te worden alvorens de werkzaamheden uit te voeren. Momenteel zijn er onvoldoende gegevens over het gebruik van het plangebied door de Steenuil. Nader veldecologisch onderzoek naar de Steenuil binnen het plangebied is noodzakelijk.

6.2.2 VLEERMUIZEN

Verblijfplaatsen in bomen

Indien er bomen op de nominatie staan om gekapt te worden, met een diameter dikker dan 30 cm op borsthoogte en/of met zichtbare verblijfplekken, dient vastgesteld te worden of de betreffende bomen in gebruik zijn als vaste rust- of verblijfplaats van een vleermuizensoort. Bij in gebruik dient een ontheffing aangevraagd en verleend te worden alvorens de kap uitgevoerd mag worden.

Indien er bomen door de hermeandering (erosie en afkalving door het laten stromen van de meanders) kunnen vallen of een gevaar voor de openbare veiligheid dreigen te worden dient eveneens bepaald te worden of de betreffende bomen een functie als vaste rust- en verblijfplaats hebben en indien zo dienen er maatregelen getroffen te worden om omvallen en gevaarzetting te voorkomen (zoals het plaatsen van oeverbeschoeiing). Indien omvallen of kap niet voorkomen kan worden dient alsnog een ontheffing verkregen te worden alvorens de meander aan te sluiten.

Foerageergebied en vliegroutes

Het is te verwachten dat er binnen het plangebied diverse wezenlijk belangrijke foerageergebieden en vliegroutes zijn voor de bijna alle in het gebied voorkomende soorten. Indien er door de werkzaamheden (tijdelijk; langer dan 2 tot 3 seizoenen) aantasting van belangrijk foerageergebied optreedt, dient voor de aantasting een ontheffing verleend te worden omdat de populaties kunnen verschuiven en de gunstige staat van instandhouding in het geding komt. Dit geldt eveneens voor de functie vliegroute.

Omdat momenteel onvoldoende soortspecifiek onderzoek naar foerageergebied en vliegroutes uitgevoerd is er nader ecologisch veldonderzoek nodig om vast te kunnen stellen of de betreffende functies dermate verstoord worden dat hier daadwerkelijk een ontheffing aangevraagd en verleend dient et worden alvorens de werkzaamheden uit te mogen voeren.

6.2.3 GRONDGEBONDEN ZOOGDIEREN

Verstoring van de te verwachten voorkomende zoogdieren (tabel 1) is niet te voorkomen, alleen te mitigeren door de werkzaamheden gefaseerd uit te voeren en aangetroffen individuen (voor zover mogelijk) direct buiten de invloedsfeer van de werkzaamheden te plaatsen. Hierbij dient vooral goed gelet te worden op vluchtroutes van dieren bij aanvang van de werkzaamheden. Het oversteken van een brede watergang of een weg door verstrooiing van werkzaamheden dient voorkomen te worden.

In het kader van de AMvB art. 75 is voor het verstoren van de te verwachten algemene maar wel beschermde soorten niet langer een ontheffing nodig. De zorgplicht is echter wel van toepassing.

Voor het verstoren van de eekhoorn kan tevens gebruik gemaakt worden van de goedgekeurde Gedragscode van de Unie voor Waterschappen. Per uitvoeringsfase dient in een werkprotocol vastgelegd te worden hoe om te gaan met de in het gebied aanwezige zoogdiersoorten om verstoring zo veel mogelijk te voorkomen.

Das

Voor verstoring van de Das (tabel 3) is de gedragscode niet van toepassing. Indien de dassenburcht en het leefgebied daaromheen door de inundatie en/of door de werkzaamheden minder geschikt of ongeschikt raakt dient een ontheffing aangevraagd te worden en verleend alvorens de werkzaamheden uitgevoerd worden.

Alvorens de meander bij Kasteel Heeswijk aan te sluiten dient er nader veldecologisch onderzoek uitgevoerd te worden naar de exacte functie van Kasteel Heeswijk voor de Das (hoeveel dieren, uitwisseling, bijburchten, knelpunten, foerageergebied, hoogte ten opzichte van toekomstige grondwaterstand en inundatielijnen). Dit onderzoek is noodzakelijk om te beoordelen of er een ontheffing noodzakelijk is voor het uitvoeren van de werkzaamheden en het frequenter inunderen van het gebied.

De aanleg van de meander in fase 6 heeft niet tot gevolg dat er belangrijk foerageergebied verloren gaat van de dassenpopulatie op Wamberg. De nieuwe inrichting zal en naar verwachting zelfs beter en meer foerageergebied vormen. Versnippering van leefgebied en afsnijding van uitwisselingsmogelijkheden met andere leefgebieden is hier van groter belang. De (bij)burcht bij industrieterrein De Brand kan door de herinrichting afgesneden worden van Wamberg en elke ander leefgebied. Echter zijn de overige in dit deelgebied voorziene ontwikkelingen (verbreding N279 en verlegging Zuid-Willemsvaart) ook zeer negatief voor de Das en zal er een gecombineerde oplossing gevonden dienen te worden om de gunstige staat van instandhouding van de Das in dit gebied van 's-Hertogenbosch te kunnen waarborgen.

Waterspitsmuis

Op basis van de verwachting kan aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de Waterspitsmuis bij aansluiting van de resterende meanders niet uitgesloten worden. Het voorkomen van de soort is vooralsnog niet onderzocht. Er dient nader ecologisch veldonderzoek uitgevoerd te worden met behulp van leefvallen. Indien de Waterspitsmuis in een deelfase voorkomt dient een ontheffing aangevraagd en verleend te worden alvorens de werkzaamheden uit te voeren.

6.2.4 VISSEN

Indien er zwaar beschermde vissensoorten gebruik maken van het plangebied dient een ontheffing verkregen te worden alvorens de werkzaamheden uit te mogen voeren. Er zijn vooralsnog onvoldoende verspreidingsgegevens omtrent het voorkomen van zwaar beschermde vissensoorten (Grote modderkruiper en Bittervoorn) binnen het plangebied. Nader en actualiserend veldecologisch onderzoek met behulp van elektro-visserij is noodzakelijk om vast te stelen of een ontheffing noodzakelijk is alvorens de werkzaamheden uit te kunnen voeren.

6.2.5 AMFIBIEËN

Indien één of meerdere van de zwaar beschermde soorten (Kamsalamander, Poelkikker of Heikikker) binnen het plangebied voorkomt dient een ontheffing verkregen te worden voor het uitvoeren van de werkzaamheden. Een nader ecologisch veldonderzoek ter plekke van geschikt voortplantingswater is noodzakelijk om het effect te kunnen bepalen op de gunstige staat van instandhouding. Indien er belangrijk voortplantingswater aanwezig is van een zwaar beschermde soort kan een mogelijke maatregel zijn om het betreffende water te behouden.

6.2.6 REPTIELEN

Nader onderzoek naar het voorkomen van de Levendbarende hagedis is noodzakelijk. Indien deze soort voorkomt is een ontheffing niet noodzakelijk bij toepassing van de gedragscode.

6.3 OVERZICHT BEOORDELING EN VERVOLGSTAPPEN

In onderstaande tabel is een overzicht gemaakt per uitvoeringsfase van de te ondernemen acties om te voldoen aan de voorwaarden binnen de Flora- en faunawet. Door het bevoegde gezag (Dienst Landelijk Gebied en het Ministerie van LNV) wordt vereist dat de betreffende vervolgstappen ondernomen dienen te worden alvorens overgegaan wordt tot het fysiek uitvoeren van werkzaamheden binnen het Dynamisch Beekdal de Aa.

Tabel 6.2
Overzicht beoordeling en vervolgstappen

Fase	Soort(groep)	Vrijstelling Maar wel Zorgplicht	Nader onderzoek uitvoeren	Ontheffing aanvragen	Gedrags-code toepassen	Werk-protocol opstellen
2,3,4,5,6	Vaatplanten	X	X			X
2,3,4,5,6	Vleermuizen		X	X[1]		X
2,3,4,5,6	Algemene grondgebonden zoogdieren	X				X
2 en 4	Eekhoorn		X		X[2]	X
2 en 6	Das		X	X[1]		X
2,3,4,5	Waterspitsmuis		X	X[1]		X
2,3,4,5,6	Broedvogels algemeen				X	X
2,3,4,5	Broedvogels jaarrond beschermd		X	X[4]		X
2,3,5	Steenuil		X	X[1]		X
2,3,4,5,6	Vissen (Kleine modderkruiper, Bermpje)		X		X[3]	X
2,3,4,5	Vissen (Grote modderkruiper, Bittervoorn)		X	X[1]		X
2,3,4,5,6	Amfibieën algemeen	X				X
2,3,4,5	Kamsalamander, Heikikker, Poelkikker		X	X[1]		X
2,3,4,5	Levendbarende hagedis		X		X[3]	X

X[1]; afhankelijk van nader onderzoek en te nemen mitigerende maatregelen
X[2]; indien boom met nest gekapt wordt
X[3]; afhankelijk van nader onderzoek
X[4]; indien bomen gekapt worden met holten of nesten

X^5; indien leefgebied en/of nestlocaties verstoord raakt
X^6; afhankelijk van nader onderzoek en te verstoren leefgebied

6.4 COMPENSATIE EN VOORTGANG BEEKDALONTWIKKELING

De hoogste natuurwaarden zijn momenteel in de oude meanders aanwezig en te verwachten. Door het uitgraven en aansluiten van de resterende oude meanders gaan de huidige natuurwaarden verloren. Een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet zal nodig blijken te zijn indien een beschermde soort verstoord wordt bij realisatie van het Dynamisch Beekdal. Aangeraden wordt om in de volgorde van werkzaamheden rekening te houden met het eerst realiseren van geschikt biotoop voor de onder de FFW beschermde soorten, het verplaatsen (door wegvangen) van deze soorten naar dat biotoop en het vervolgens ingrijpen in de oorspronkelijke habitat.

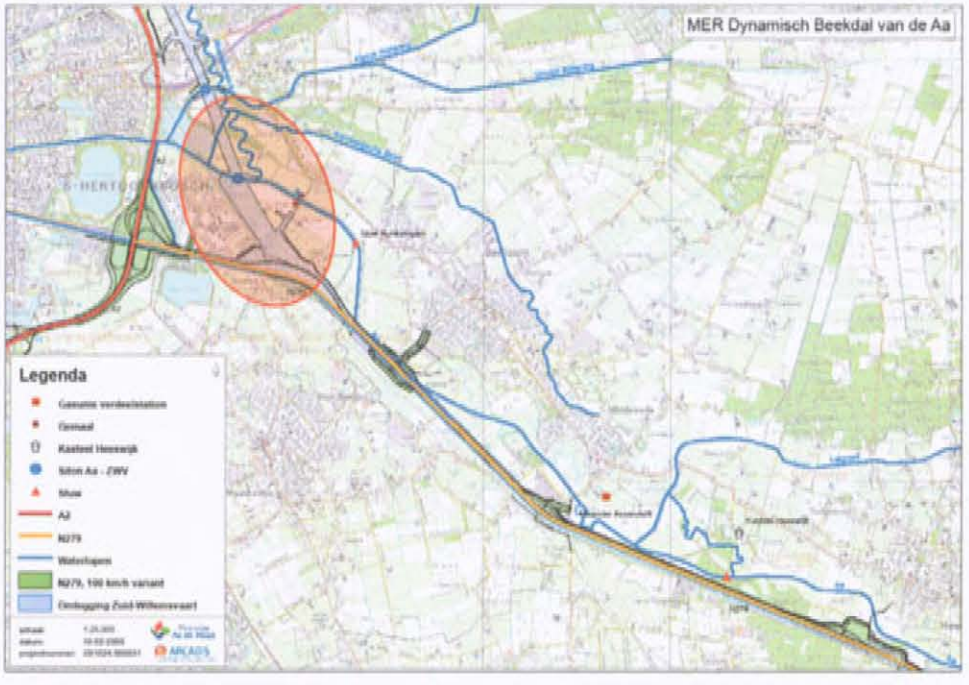
Binnen het gehele beekdal project zijn diverse inrichtingsvoorzieningen opgenomen om nieuw leefgebied te creëren voor amfibieën, vissen, zoogdieren en planten. Het plangebied is zeer omvangrijk zodat er mogelijkheden genoeg zijn om een verstoring van een beschermde soort te mitigeren en zo nodig te compenseren. Dit geldt niet alleen voor de beekdalzone maar ook voor het hoogwater inundatie landbouwgebied (T=100). De compensatie van leefgebied kan vanwege de diverse mogelijkheden gemakkelijk uitgevoerd worden alvorens het huidige en actuele leefgebied van de betreffende soort te verstoren. Door eerst leefgebied te creëren en vervolgens de individuen naar dit nieuwe leefgebied te verplaatsen kan voorzien worden in het behoudt van de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soort(en).

HOOFDSTUK 7

Cumulatie effecten met overige ontwikkelingen

Het meest westelijk gelegen deel van het plangebied wordt door nog twee grote ruimtelijke plannen beïnvloed. Dit heeft betrekking op de verlegging van de Zuid-Willemsvaart langs de oostkant van 's-Hertogenbosch tot aan de Maas en de verbreding van de N279, waarbij een deel van de zuidelijke beekdal grens betrokken is en er op verschillende plekken nieuwe infrastructuur binnen het plangebied gerealiseerd zal worden. De in dit gebied aanwezige en te verwachten (zwaar) beschermde soorten (onder andere Das) ondervinden een mogelijk cumulatief negatief effect door versnippering, vernietiging en verstoring.

Figuur 7.1 Overige ontwikkelingen (rode cirkel betreft het cumulatieve knelpunt)



Voor alle ruimtelijke ontwikkelingen zijn of worden effectbeoordelingen en natuurtoetsen opgesteld (ARCADIS is bij twee van de drie ontwikkelingen betrokken). Binnen deze plannen worden oplossingen geformuleerd om effecten te voorkomen en te compenseren. Dit kan resulteren in tegengestelde belangen voor zowel natuur als inrichting, waarbij de natuur als regel de grootste verliezer is.

Om de meest effectieve, optimale, gunstige en goedkoopste oplossing te formuleren is het noodzaak om de effectanalyse en het opstellen van het totale inrichtingsplan, met eventueel benodigde compensatie en mitigatie van zwaar beschermde soorten, voor de drie ontwikkelingen te bundelen in een Integraal Natuurcompensatie Plan.

Dit komt ten goede van de totale projectvoortgang en ten goede van de in het gebied aanwezige natuurwaarden. Tevens zal dit plan de proces- en onderzoek kosten (inspanning) kunnen verminderen. Door de overkoepelende aanpak zullen onverwachte en ongewenste knelpunten in een vroeg stadium herkent en opgelost kunnen worden.

HOOFDSTUK 8 Conclusies en aanbevelingen

8.1 CONCLUSIES

Te verwachten soorten

- Het plangebied is een divers en gevarieerd landschap waar veel (beschermde)soorten gebruik van maken. Beschermde soorten zijn aangetroffen of te verwachten binnen de soortgroepen Vaatplanten, vleermuizen, grondgebonden zoogdieren, broedvogels, vissen, reptielen en amfibieën.
- De soortverwachting is afhankelijk van de betreffende uitvoeringsfase, maar algemeen kan gesteld worden dat de hoogste natuurwaarde in en nabij de oude meanders gevonden moet worden.
- De landgoederen van Kasteel Heeswijk en Seldenstate herbergen ook een verhoogd aantal beschermde soorten zoals Das, Eekhoorn, diverse vogelsoorten en vleermuissoorten.

Effecten

- De plannen hebben een tweedelig effect. De verhoging van grondwaterstand en de inundatiefrequentie (toename inundatie in de beekdalzone van Heeswijk of het geheel nieuw introduceren van inundatie op de agrarische percelen en langs de afgesloten meanders) en de hermeandering (aansluiten oude meanders en natuurlijk inrichten beekdalzone).
- De effecten zijn afhankelijk van de betreffende fase van uitvoering. Echter zijn er per fase diverse mogelijke serieuze negatieve effecten te verwachten, waartoe een oplossing geformuleerd dient te worden alvorens de werkzaamheden uit te kunnen voeren.

Vervolgstappen

- Om het effect te kunnen toetsen en om een ontheffingsaanvraag mogelijk te maken dient er nader onderzoek uitgevoerd te worden naar foerageergebied en vliegroutes van vleermuizen, Das, Waterspitsmuis, amfibieën, vissen, reptielen en vaatplanten.
- Door het bevoegde gezag (DLG en LNV) wordt aan ruimtelijke ontwikkelingen als eis gesteld dat de werkzaamheden niet uitgevoerd mogen worden alvorens is vastgesteld of een beschermde soort aanwezig is en verstoord wordt, en pas mogen worden uitgevoerd nadat er een ontheffing is afgegeven;
- DLG stelt tevens als eis dat er zoveel mogelijk gemitigeerd wordt en – indien dit niet mogelijk is – de compensatie gereed is, alvorens het actuele leefgebied te verstoren;

- De herinrichting van het Dynamisch Beekdal kan niet uitgevoerd worden alvorens onderzocht is of, welke en hoe het betreffende gebiedsdeel gebruikt wordt door een beschermde soort en er voor het verstoren van deze soort ontheffing is verleend;
- Het nader onderzoek kan per fase uitgevoerd worden en hoeft niet in één keer voor het gehele plangebied plaats te vinden. Voor sommige soortgroepen kan het een besparing zijn om meteen heel het gebied mee te nemen in het aanvullend onderzoek.

De volgende tabellen geven een overzicht van de verschillende nog nader te onderzoeken gebiedsdelen, welke soortgroepen per fase nog nader getoetst moeten worden en een planningsvoorstel voor de door te lopen termijnen (Onderzoek, ontheffing, etc.).

Figuur 8.3

Uitvoeringsfasen

Uitvoeringsfasen	
Fase 1	De meander Assendelft (hiervan is de uitvoering al afgerond)
Fase 2	De meander Kasteel Heeswijk (in voorbereiding)
Fase 3	De meander Middelrode bij de Molenhoek
Fase 4	De meander bij Landgoed Seldensate
Fase 5	De meander Hersend;
Fase 6	Vanaf de Runweg tot aan de omgelegde Zuid-Willemsvaart.

Tabel 8.1

Aanvullend onderzoek

Fase	Aanvullende gegevens noodzakelijk	Kan ontheffing al aangevraagd worden	Gedragscode Waterschappen van toepassing
1	Geen	n.v.t.	n.v.t.
2	Vleermuizen, Das, Waterspitsmuis, vaatplanten, vissen, amfibieën, Steenuil	Nee	Ja
3	Vaatplanten, Vleermuizen, Waterspitsmuis, Steenuil, Vissen, Amfibieën, Levendbarende hagedis	Nee	Ja
4	Vaatplanten, Vleermuizen, Waterspitsmuis, Vissen, Amfibieën, Levendbarende hagedis	Nee	Ja
5	Vaatplanten, Vleermuizen, Waterspitsmuis, Steenuil, Vissen, Amfibieën, Levendbarende hagedis	Nee	Ja
6	Vaatplanten, Vleermuizen, Das, Vissen, Levendbarende hagedis	Nee	Ja

Tabel 8.2}

Start van de tussenfases afhankelijk van planning Waterschap Aa en Maas (start eindfase is afhankelijk van aanleg omgelegde Zuid-Willemsvaart).

Fase (start)	Uitvoering aanvullend onderzoek	Ontheffingsaanvraag indienen incl. Compensatie- en mitigatieplan en werkprotocol	Start uitvoering (realisatie compensatie en mitigatie gevolgd door hermeandering)
1 (afgerond)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
2 (eind 2009)	Voorjaar en zomer 2009	Begin herfst 2009	Eind 2009 begin 2010
3 (2010)	≤ Zomer 2010	< Herfst 2010	Winter 2010
4 (2010)	≤ Zomer 2010	≤ Herfst 2010	Winter 2010
5 (2011)	≤ Herfst 2011	≤ Herfst 2011	Winter 2011
6 (2011)	≤ Herfst 2011	≤ Herfst 2011	Winter 2011

8.2 AANBEVELINGEN

- Het voorkomen van beschermde soorten(voor zover nog niet bekend) kan tot planwijzigingen leiden. Bijvoorbeeld het deels niet aansluiten van een oude meander indien Kamsalamander daarvan gebruik maakt. Om dergelijke noodzakelijke wijzigingen in een vroeg stadium op te lossen is het noodzakelijk om ruimte te creëren en aanpassingen bespreekbaar te maken;

- De aanwezigheid van een beschermde soort moet niet als probleem maar juist als kans gezien worden door binnen het plangebied specifiek aandacht te besteden de betreffende soort te behouden en tegelijk de mogelijkheid te bieden zich uit te verder uit te breiden.

- Voor een aantal soorten is het aanbevolen het nader onderzoek in één keer uit te voeren (Vissen, amfibieën, reptielen) vanwege efficiëntie en kostenbesparing.

- Binnen het plangebied is voldoende ruimte aanwezig om alternatief leefgebied te creëren voor de te verwachten beschermde soorten. Binnen het plan zijn al voorzieningen gepland die als compensatie kunnen dienen voor een onder andere amfibieën en vissen.

- De voortgang hoeft niet in het geding te komen als er maar adequaat rekening gehouden wordt met de aanwezige beschermde soorten.

BIJLAGE 1 Aanvullend memo n.a.v. eerdere onderzoeken

MEMO

Onderwerp:
Aanvulling habitatbeoordeling Dynamisch Beekdal de Aa

Maastricht,
26 februari 2009

Projectnummer:
C01024.000031

Van:
M.W.J. Stevens

Opgesteld door:
M.W.J. Stevens

Afdeling:
Milieu en Ruimte

Ons kenmerk:

Aan:
Frans Dotinga
Sabiene Niessen
Marjolein Fick

Kopieën aan:
Eric Schouwenberg
Max Klasberg
Martijn Stevens

Aanvulling op de Habitatgeschiktheidsbeoordeling Dynamisch Beekdal de Aa

Als aanvulling op de door ons uitgevoerde Habitatgeschiktheidsbeoordeling van het Dynamisch Beekdal de Aa zijn door het Waterschap Aa en Maas een aantal stukken aangeleverd.
De aanvullende informatie is in overleg met Max Klasberg niet verwerkt in de rapportage maar zijn verwerkt in een memo waarin de informatie van het Waterschap als nieuwe informatie naast onze resultaten is geplaatst. Het Grontmij onderzoek is wat opzet en uitvoering een goede beoordeling alleen zijn er een aantal punten waarop ons onderzoek afwijkt.

Aanvullende informatie Waterschap Aa en Maas

Locatieonderzoek Natuurwaarden Dynamisch Beekdal, Grontmij maart 2005

- Begrenzing onderzoek beperkt tot alleen de exacte begrenzing van de meanders binnen de uitvoeringsfasen 1, 2 en 3 waardoor het effect van inundatie op de omgeving niet meegenomen is;
- 2 veldbezoeken in september en november 2004 naar amfibieën en vissen in de meander Assendelft;
- Habitatbeoordeling alle soortgroepen op basis van bestaande (vaak zeer verouderde) verspreidingsgegevens.

Conclusies en advies

- Bij kap (oude) bomen, nader onderzoek vleermuizen noodzakelijk;
- Onderzoek noodzakelijk naar Das, Kleine modderkruiper, Bittervoorn, Poelkikker en beschermde vissen algemeen;
- Indien beschermde soorten verstoord worden dient ontheffing aangevraagd te worden.

Notitie inventarisatie amfibieën, vissen en dassen Aa meanders bij Middelrode, Ecologica augustus 2006.

- Onderzoek specifiek uitgevoerd naar Kamsalamander, Poelkikker, Bittervoorn en Das;
- Onderzoek in 2006 enkel ter plaatse van de meanders binnen de fasen 1, 2 en 3;
- Amfibieënonderzoek is uitgevoerd op 29 mei, onderzoek naar de Das op 3 juli en op 17 augustus is enkel in fase 2 onderzoek uitgevoerd naar beschermde vissen.

Conclusies

- Das, Poelkikker, Kamsalamander en Bittervoorn zijn niet aangetroffen;
- Kleine modderkruiper is wel in grotere aantallen aangetroffen;
- Verstoring Kleine modderkruiper kan volgens gedragscode uitgevoerd worden.

Toetsing resultaten Grontmij 2005 en Ecologica 2006 aan onze rapportage.

Algemeen	• ARCADIS heeft alle uitvoeringsfasen beoordeeld en een groter gebied te plaatse van de door Grontmij onderzochte fasen. De Grontmij alleen fase 1, 2 en 3 en met een beperktere begrenzing; • Grondwaterstandverhoging en inundatie zijn door ARCADIS wel meegenomen als effect en door de Grontmij niet; • ARCADIS heeft getoetst op basis van de huidige wetgeving waardoor ook het functionele leefgebied van Das, Steenuil en vleermuizen jaarrond beschermd worden. Grontmij heeft dit niet gedaan omdat deze doorwerking destijds nog niet van kracht was.
Vaatplanten	• Beschermde soorten (Steenanjer) zoals waargenomen in 1999 bevinden zich nu wel binnen het plangebied; • De 10 jaar oude gegevens zijn niet actueel genoeg om voorkomen beschermde soorten uit te kunnen sluiten; • Advies nader onderzoek vaatplanten blijft van kracht.
Vleermuizen	• Conclusies en aanbevelingen ARCADIS blijven van kracht dankzij het Grontmij onderzoek.
Das	• Het is praktisch onmogelijk dat er in 2000 op 2 plekken burchten aanwezig zijn van de Das (VZZ, bestemmingsplan Bernheze) in de omgeving van Kasteel Heeswijk en dat het gebied in 2006 (Ecologica) verlaten is en er zelfs geen oude sporen (burchten) meer gevonden kunnen worden; • ARCADIS staat niet achter de conclusie van Ecologica dat de Das geen gebruik maakt van Fase 2. De geleverde onderzoekinspanning is naar onze mening onvoldoende om het voorkomen van de Das volledig uit te sluiten in fase 2. Een (oude) dassenburcht verdwijnt niet volledig in 6 jaar tijd en is daardoor naar verwachting over het hoofd gezien bij de inventarisatie in 2006; • Ons advies om gedegen aanvullend onderzoek uit te voeren naar de Das in fase 2 blijft gehandhaafd; • Fase 6 is nog niet onderzocht waardoor het mogelijke effect van de plannen op de dassenpopulatie ter plaatse in een vroeg stadium onderzocht en getackeld dient te worden.
Waterspitsmuis	• Door Grontmij en Ecologica wordt geen melding gedaan over het voorkomen van de Waterspitsmuis; • Op basis van geschikt habitat en de verspreiding in Noord-Brabant kan deze soort niet uitgesloten worden; • Nader onderzoek in fase 2 en verdere fasen is noodzakelijk.
Broedvogels	• Beschikbare verspreidingsgegevens zijn te oud (1999) om actueel voorkomen jaarrond beschermde broedvogelsoorten uit te kunnen sluiten; • Conclusies ARCADIS jaarrond beschermde broedvogelsoorten blijven van kracht.

Amfibieën	• De geleverde onderzoekinspanning door de Grontmij en door Ecologica is zeer minimaal en beperkt om het voorkomen van zwaar beschermde soorten uit te kunnen sluiten. Conform de algemeen toegepaste onderzoekmethode (goedgekeurd door CBS) moet voor een gedegen inventarisatie een gebied drie maal bezocht worden (inclusief een nachtronde) in de periode maart tot en met juli (RAVON 2006). • Conclusies van ARCADIS blijven van kracht ondanks aangeleverde gegevens.
Reptielen	• Aanvullend onderzoek Levendbarende hagedis is niet noodzakelijk gelet op het ontbreken van optimaal geschikt habitat en de resultaten uit het Grontmij onderzoek.
Vissen	• Aanvullend onderzoek heeft plaatsgevonden met behulp van een steeknetbemonstering in plaats van elektro-visserij waardoor er slechts beperkt uitspraken gedaan kunnen worden omtrent het voorkomen van zwaar beschermde soorten, waaronder Grote modderkruiper; • Het visonderzoek is niet in alle wateroppervlakten binnen het plangebied uitgevoerd; • Er zitten wel degelijk grote zoetwatermossels in de meander van fase 2 dus is er wel degelijk voortplanting van Bittervoorn mogelijk; • Gedegen aanvullend visonderzoek (elekro-visserij plus nachtonderzoek met lampen in het voorjaar naar Grote modderkruiper) in alle te verstoren wateroppervlakten is noodzakelijk om het voorkomen van zwaar beschermde soorten voldoende uit te kunnen sluiten.

Conclusies en vervolg

- Op basis van alle rapportages kan geconcludeerd worden dat de hoogste beschermde natuurwaarden in en nabij de oude meanders te verwachten zijn.
- Ondanks de resultaten van de Grontmij en Ecologica is, om de eerstvolgende uitvoeringsfase (fase 2) conform de Flora- en faunawet uit te kunnen voeren, nader onderzoek naar Vleermuizen, Das, Waterspitsmuis, vaatplanten, vissen, amfibieën, Hazelworm en Steenuil noodzakelijk.
- Indien de uitvoering eind 2009 of begin 2010 gepland staat zullen de onderzoeken op korte termijn gestart moeten worden. Dit geldt eveneens indien de werkzaamheden eind 2010 van start gaan in verband met de eventueel benodigde ontheffingsaanvraag bij verstoring van een zwaar beschermde (tabel 3) soort.
- Indien er enkel matig beschermde soorten (tabel 2) verstoord worden kan volstaan worden door het toepassen en implementeren van de Gedragscode voor de Unie van Waterschappen.
- De plannen hebben een positief effect op de habitats van diverse beschermde en bijzondere soorten en soortgroepen. De plannen kunnen een nog positiever effect hebben als de actuele beschermde natuurwaarden binnen het plangebied behouden en versterkt worden. Hiervoor liggen binnen het plan voldoende mogelijkheden en kansen.

COLOFON

HABITATGESCHIKTHEIDSBEOORDELING DYNAMISCH BEEKDAL DE AA

OPDRACHTGEVER:

WATERSCHAP AA EN MAAS

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

Martijn Stevens

GECONTROLEERD DOOR:

Max Klasberg

VRIJGEGEVEN DOOR:

Frans Dotinga

19 mei 2009
074146884:0.1

ARCADIS NEDERLAND BV
Utopialaan 40-48
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Tel 073 6809 211
Fax 073 6144 606
www.arcadis.nl
Handelsregister
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.

BIJLAGE 10 Historisch bodemonderzoek

HISTORISCH BODEMONDERZOEK DYNAMISCH BEEKDAL DE AA

WATERSCHAP AA EN MAAS

19 mei 2009
074146886:0.1
C01024.000031.001B

ARCADIS

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

Inhoud

1 Introductie 3
1.1 Algemeen 3
1.2 Doel 3
1.3 Terminologie voor de mate van verontreiniging 3
1.4 Bodemopbouw en geohydrologie 3

2 Archiefonderzoek 5
2.1 Opzet 5
2.2 Gemeente Sint Michielsgestel 5
2.2.1 Bodemonderzoeken 5
2.2.2 Milieuvergunningen 9
2.3 Gemeente Bernheze 10
2.3.1 Bodemonderzoeken en milieuvergunningen 10

3 Kwaliteit waterbodem 13
3.1 Waterbodemklassen Aa 13
3.2 Interpretatie kwaliteit waterbodems 14

4 Conclusies 15

Bijlage 1 Verdachte locaties 17

Colofon 18

HOOFDSTUK 1 Introductie

1.1 ALGEMEEN

Waterschap Aa en Maas heeft samen met de gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze en provincie Noord-Brabant de handen ineengeslagen voor uitvoering van het project 'Dynamisch Beekdal': de duurzame inrichting van het watersysteem tussen Heeswijk-Dinther en 's-Hertogenbosch. Met dit project wordt de natuurlijke dynamiek in het Aa-dal vergroot. De Aa krijgt binnen een bepaalde zone de ruimte om haar eigen weg te zoeken. Hiermee ontstaat ook extra ruimte voor waterberging, natuur- en recreatieontwikkeling. Bovendien wordt hiermee de kans op overlast in lager gelegen woongebieden voorkomen.

1.2 DOEL

Het doel van een historisch bodemonderzoek is om met een relatieve geringe inspanning een beeld te krijgen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit. Aan de hand van een bureauonderzoek worden historische en huidige gegevens gebruikt om inzicht te krijgen in (potentiële) bodembedreigende locaties.

1.3 TERMINOLOGIE VOOR DE MATE VAN VERONTREINIGING

Om de mate van verontreiniging aan te geven wordt in de voorliggende rapportage de volgende terminologie gebruikt:

- Niet verontreinigd: gehalte < = achtergrondwaarde.
- Licht verontreinigd: achtergrondwaarde < gehalte < = tussenwaarde.
- Matig verontreinigd: tussenwaarde < gehalte < = interventiewaarde.
- Sterk verontreinigd: gehalte > interventiewaarde.

1.4 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

De locatie van het plangebied is gelegen in de Centrale Slenk. De centrale slenk wordt begrensd door noordnoordwest-zuidzuidoost lopende breuken: de Gilze Rijen breuk in het westen en de Peelrand breuk in het oosten. In de Centrale Slenk vindt men een opeenvolging van grofzandige goed waterdoorlatende pakketten en fijnzandige en kleiige weerstandbiedende pakketten. De opbouw van de ondergrond binnen het plangebied "Dynamisch beekdal de Aa" is weergegeven in tabel 2.1. Het maaiveld ter plaatse van het plangebied is circa gelegen tussen de +4 en +7 meter ten opzichte van het NAP.

Tabel 2.1

Stratografische, Lithologische en Geohydrologische typering

Geologische formatie (met herkomst)	Niveau t.o.v. NAP (m)	Lithologie	Geohydrologische typering
Nuenen Groep (fluvioperiglaciale, organogene en eolische afzetting)	+5 tot -20	Fijne tot matig grove zanden met veel leemlagen en plaatselijk veenlagen	Semi-permeabel pakket (deklaag)

Geologische formatie (met herkomst)	Niveau t.o.v. NAP (m)	Lithologie	Geohydrologische typering
Formatie van Beegden (fluviatiele afzettingen) Formatie van Sterksel (fluviatiele afzettingen)	-20 tot -60	Grove grindhoudende zanden. Matig grove tot grove grindhoudende zanden	1e Watervoerend pakket
Formatie van Stamproy (eolische of fluviatiele afzettingen)	-60 tot -70	Fijne zanden met plaatselijk veenlagen	Semi-permeabel pakket
Formatie van Waalre (fluviatiele afzettingen)	-70 tot -170	Grote afwisseling van grind- en zandlagen met kleilagen	2e Watervoerend pakket Semi-permeabel pakket 3e Watervoerend pakket
Kiezeloöliet formatie (fluviatiele afzettingen)	-170 >	Fijne en grove grindhoudende zanden, afgewisseld met klei- en bruinkoollagen	Semi-permeabel pakket

De regionale freatische grondwater stromingsrichting is noordwestelijk gericht. Plaatselijk wordt deze echter sterk beïnvloed door de oppervlaktewaterstand in de Aa.

HOOFDSTUK 2 Archiefonderzoek

2.1 OPZET

De onderzoekslocatie is gelegen binnen de gemeente Sint-Michielsgestel en voor een kleiner deel binnen de gemeente Bernheze. Bij beide gemeentes is een archiefonderzoek uitgevoerd naar de aanwezige bodemonderzoeken en milieuvergunningen binnen het plangebied. In de bijlage is de begrenzing van het plangebied weergegeven.

2.2 GEMEENTE SINT MICHIELSGESTEL

Op 19 februari 2009 zijn op het gemeentehuis van Sint Michielsgestel de archieven met bodemonderzoeken en milieuvergunningen geraadpleegd.

2.2.1 BODEMONDERZOEKEN

Binnen het plangebied in de gemeente Sint Michielsgestel zijn op de volgende locaties bodemonderzoeken uitgevoerd:

1. Voormalige stortplaats "Beekveld", Berlicum
2. Westakker 62, Berlicum
3. Vinkenslag 20, Berlicum
4. Raadhuisplein 23, Berlicum
5. Raadhuisplein 4, Berlicum
6. Raadhuisplein 14-16, Berlicum
7. Raadhuisplein 12, Berlicum
8. Oude Bossche baan 1, Berlicum
9. Seldensate 12, Berlicum
10. Hasseltsedijk 33, Berlicum
11. Beekveld 56, Berlicum
12. Beekveld 50, Berlicum
13. Beekveld ongenummerd, Berlicum
14. Molenhoek 5, Middelrode
15. Gewadsepad, Middelrode
16. Assendelftseweg 21, Middelrode
17. Assendelftseweg 6, Middelrode
18. Nijvelaar 11, Den Dungen

1 Voormalige stortplaats "Beekveld", Berlicum

In 1993 is een Verkennend onderzoek uitgevoerd in het kader van de inventarisatie voormalige stortplaatsen (VOS). (GL-code 065/001). Het oppervlakte van de voormalige stortplaats "Beekveld" wordt geschat op circa 0,3 hectare en is kadastraal bekend als sectie L perceel 271.

In de bodem is een matig verhoogd gehalte voor lood aangetroffen. In het grondwater zijn verhoogde concentraties voor nitraat en ammonium aangetroffen wat wijst op uitloging van verontreiniging vanuit de stortplaats. De analyses zijn destijds enkel op metalen, nitraat, nitriet en ammonium gedaan.
In het rapport wordt gesteld dat gezien de aanwezige afdeklaag de risico's gering zijn.
Op bodemloket staat aangegeven dat in 2007 een rapport is geschreven door de provincie Noord-Brabant met rapportnummer 1354233. Dit rapport was echter niet aanwezig bij de gemeente Sint-Michielsgestel.

2 Westakker 62, Berlicum

In januari 2004 is door BIS BV adviesbureau een verkennend en nader bodemonderzoek voor grond en grondwater uitgevoerd. Op het onverdachte terreindeel is de grond licht verhoogd met PAK en het grondwater licht verhoogd met cadmium en zink. Op de twee verdachte deellocaties (twee bovengrondse tanks), zijn sterke verontreinigingen aangetroffen met minerale olie en vluchtige aromaten. De tanks zijn 15 jaar in gebruik geweest. Gezien de dimensies is er geen sprake van een ernstige verontreiniging (grond<25m^3, grondwater<100m^3).
In maart 2004 is, na het eerdere verkennend en nader bodemonderzoek, het "Evaluatierapport van een sanering aan de Westakkers 62 te Berlicum" opgesteld (Van Vleuten Consult BV, 1 maart 2004, rapportnummer: CV03357eva). De doelstelling van de sanering was om de gehele verontreiniging van beide voormalige bovengrondse brandstofopslag tanks weg te nemen. Deze is grotendeels behaald met uitzondering van een zeer lichte verhoging van xylenen in de putbodem. Uit controlemonsters is naar voren gekomen dat minerale olie niet meer in verhoogde gehalten werd aangetroffen.
Aangenomen mag worden dat de locatie voldoende is gesaneerd voor zowel de grond als het grondwater.

3 Vinkenslag 20, Berlicum

Blijvelds milieutechnisch onderzoek heeft op 7 oktober 2008 een verkennend bodemonderzoek gerapporteerd (projectcode 0208091). De aanleiding voor het bodemonderzoek was gelegen in de vergunning aanvraag voor de uitbreiding van een woonhuis. In de grond zijn geen parameters aangetroffen boven de streefwaarde. In het grondwater zijn barium, zink en naftaleen boven de streefwaarde aangetroffen.

4 Raadhuisplein 23, Berlicum

Het verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd door Bodemstaete B.V. in oktober 2005 (kenmerk SM084500661.001). De aanleiding was gelegen in de voorgenomen bouwactiviteiten. Er zijn geen noemenswaardige verontreinigingen aangetroffen.

5 Raadhuisplein 4, Berlicum

Het bodemonderzoek is uitgevoerd in november 1995 voor de uitbreiding van de kerk. De onderzoekslocatie heeft een oppervlakte van circa 400m^2. In de grond zijn sporen puin aangetroffen welke licht verhoogd zijn met lood. In het grondwater zijn geen parameters verhoogd gemeten.

6 Raadhuisplein 14-16, Berlicum

Het verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd door Search Milieu BV op 15 en 22 september 1998 (kenmerk B98.09.249). Op het perceel bevindt zich al geruime tijd een drukkerij. De aanleiding van het onderzoek is het aantonen of er al dan niet een verontreiniging door een eventuele lekkage aan de afvalput is ontstaan.
De bovengrond is licht verontreinigd met koper, lood, zink, kwik, DDT/DDE/DDD en PAK's. De bovengrond is ook matig verontreinigd met barium.
In het grondwater zijn diverse lichte en sterke verontreinigingen gemeten voor de PAK-verbindingen. Aangezien PAK's normaliter niet worden geanalyseerd in het grondwater is het niet bekend of het een achtergrondwaarde betreft. Geen nader onderzoek werd geadviseerd.

7 Raadhuisplein 12, Berlicum

Door MILON milieu-onderzoek BV is in september/oktober 2002 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (projectnummer 22493). De aanleiding voor het onderzoek was gelegen in de mogelijke verkoop van het perceel. In de grond zijn koper, zink en PAK's in zeer lichte verhoogde gehalten aangetroffen. In het grondwater zijn geen verhoogde concentraties gemeten.

8 Oude Bossche Baan 1, Berlicum.

Door adviesbureau T. Kaptijns/Van de Wassenberg is in december 1998 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. De aanleiding was gelegen in de verkoop van het bedrijf en de uitbreiding van het woonhuis. In de bovengrond en in het grondwater zijn enkele parameters in licht verhoogde mate aangetroffen. In de ondergrond zijn geen parameters verhoogd aangetroffen.

9 Seldensate 12, Berlicum

Door Van Vleuten milieuadviesbureau is in oktober 1999 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (rapportnummer: CV99176v). De onderzoekslocatie is kadastraal bekend als sectie L, nummers 425, 426, 428, 429 en 433 (gedeeltelijk). Het oppervlakte is circa 10.500 m^2 waarvan circa 500 m^2 is bebouwd. De aanleiding was gelegen in de verkoop van de locatie. Op de locatie is één verdachte deellocatie aanwezig bestaande uit een bovengrondse tank. Ter plaatse van deze bovengrondse tank zijn geen parameters in gehalten boven de streefwaarde aangetroffen. Op het onverdachte terrein zijn lokaal lichte verontreinigingen met minerale olie en PAK aangetroffen in de grond en in het grondwater zijn lichte verontreinigingen voor arseen, cadmium, chroom, koper, zink, tertrachlootmethaan en trichloormethaan aangetroffen. Ter plaatse van peilbuis Pb4 is ook een matige verontreiniging aangetroffen in het grondwater voor nikkel.

10 Hasseltsedijk 33, Berlicum

Op 28 mei 2001 is een verkennend bodemonderzoek gerapporteerd door Search milieu BV (projectnummer: 219272.0). Het oppervlakte van de onderzoekslocatie is circa 0,4 hectare en de aanleiding was gelegen in de voorgenomen bouwwerkzaamheden. In de puinhoudende bovengrond zijn lichte verontreinigingen aangetroffen voor zink en PAK. In de bovengrond waarin geen puin is aangetroffen zijn lichte verontreinigingen met kwik, zink, PAK, EOX en minerale olie aangetroffen. In het grondwater is een lichte verontreiniging aangetroffen voor arseen, koper en nikkel.

Op 16 augustus 2007 is een verkennend bodemonderzoek gerapporteerd door MOS grondmechanica (kenmerk: R540007-RH_1). De aanleiding voor het onderzoek was wederom gelegen in de aanvraag van een bouwvergunning. De resultaten zijn vergelijkbaar met het onderzoek in 2001. Enkel lichte verontreinigingen zijn aangetroffen.

11 Beekveld 56, Berlicum

Door Inpijn-Blokpoel Son Milieu is in december 2001 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (kenmerk: MB-4260). De aanleiding was gelegen in de voorgenomen bouw en het betreft een oppervlakte van circa 200 m^2. Tijdens het onderzoek zijn in zowel de grond als het grondwater geen verontreinigingen aangetroffen.

12 Beekveld 50, Berlicum (sectie L nr. 283)

In januari 1995 is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd door V.O.F. EnviroPlan. De locatie is kadastraal bekend als sectie L nr. 283 en heeft een oppervlakte van circa 1.000 m^2 De aanleiding was gelegen in de voorgenomen bouw. In de bovengrond zijn lichte verontreinigingen aangetroffen voor kwik, naftaleen en chryseen. In het grondwater is een sterke verontreiniging voor koper en een lichte verontreiniging voor zink gemeten. Bij de herbemonstering van de peilbuis is koper beneden de streefwaarde gemeten.

13 Locatie aan het Beekveld ongenummerd, Berlicum

In januari 2000 is door Optifield adviesbureau een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (kenmerk: BER.99420). Het betreft een oppervlakte van circa 1.000 m^2 bestaande uit een woning met schuur. De aanleiding was gelegen in de voorgenomen verkoop van de locatie. In de bovengrond is een lichte verontreiniging aangetroffen voor EOX. In het grondwater zijn lichte verontreinigingen aangetroffen voor koper, kwik ethylbenzeen, xylenen en minerale olie.

14 Molenhoek 5 te Middelrode

In september 2002 is door Bakker milieuadviezen een verkennend/nader bodemonderzoek uitgevoerd (kenmerk BM/8129-02). De aanleiding van het onderzoek was gelegen in de verkoop van de locatie. Op de locatie zijn twee stallen en één halfopen loods aanwezig. Tussen de bebouwing op de locaties is een puinverharding aangetroffen waarvan de fijne fractie licht verontreinigd is met minerale olie. In de bovengrond op het zuidelijke grasveld zijn lichtverhoogde gehalten aangetroffen voor cadmium, zink en kwik. In de bovengrond op het noordelijke grasland zijn geen parameters verhoogd aangetroffen. In de bovengrond rondom de bebouwing zijn cadmium, zink, minerale olie en PAK in licht verhoogde mate aangetroffen. Deze verhoogde parameters zijn gangbaar in bebouwde gebieden. In de ondergrond zijn geen parameters aangetroffen boven de streefwaarde. Echter in een duidelijke afwijkende bodemlaag in de ondergrond is arseen in een sterk verhoogd gehalte gemeten (130 mg/kg droge stof). Het is niet vastgesteld of er sprake is van een ernstige verontreiniging. De sterke verontreiniging is niet horizontaal afgeperkt.
Uit nader onderzoek is gebleken dat de arseenverontreiniging afkomstig is uit een ijzerrijke bodemlaag waarbij kwelwater een natuurlijke oorsprong heeft. Een sanering hoeft niet uitgevoerd te worden.

15 Locatie ten noordwesten van het Gewadsepad, Middelrode
In oktober 1994 is door Grontmij een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (kenmerk: SM084500367.001). De aanleiding voor het bodemonderzoek was gelegen in de aanleg van een bergbezinkbassin. In zowel de grond als het grondwater zijn geen verontreinigingen aangetroffen. In het slib van de te dempen sloten waren destijds lichte verontreinigingen aangetroffen voor koper, zink, minerale olie en PAK. Geadviseerd werd het slib af te voeren naar een verwerker.

16 Assendelftseweg 21, Middelrode
Het onderzoek is gerapporteerd door ing. A.M.J. van der Aa, milieu- en civieltechnische ingenieur op 18 november 2002. De locatie is kadastraal bekend als sectie L. nr. 483.
De aanleiding voor het onderzoek was gelegen in de bouwvergunning aanvraag om de boerderij te verbouwen naar twee woningen. In de boven- en ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetroffen. In het grondwater in een licht verhoogde concentratie van chroom aangetroffen.

17 Assendelftseweg 6, Middelrode
Het onderzoek is uitgevoerd door Van Vleuten Consult BV van 1 november 2002 (rapportnummer CV02514v). De onderzoekslocatie is kadastraal bekend als sectie L nr. 2218 en de aanleiding van het onderzoek was gelegen in de voorgenomen nieuwbouw. In de bovengrond is een lichte verontreiniging aangetroffen voor PAK. In het grondwater zijn lichte verontreinigingen aangetroffen voor chroom en nikkel en een matige verontreiniging is aangetroffen voor koper (in peilbuis 1).

18 Nijvelaar 11, Den Dungen
Door Geotechnisch en milieukundig advies- en onderzoeksbureau is in juli 1998 een nulsituatie bodemonderzoek uitgevoerd (kenmerk 98.0948) voor de aanvraag van een WM-vergunning. De onderzoekslocatie is een cateringbedrijf en de oppervlakte van de onderzoekslocatie is 1.300 m^2.
De deellocaties zijn:
1) Noordelijk terrein (stalling materiaal met vrachtwagens en mobiele frietkramen).
2) 1.500 liter dieseltank in een lekbak en 500 liter petroleumtank in een lekbak.
3) Op het zuidelijke bedrijfsgebouw is een verfkast en werkbank aanwezig.
De grond ter plaatse van de opslag tanks is niet verontreinigd. De andere deellocaties zijn net onderzocht. Het grondwater is licht verontreinigd met tolueen, ethylbenzeen en xylenen.

2.2.2 MILIEUVERGUNNINGEN

Binnen het plangebied is voor de onderstaande locaties informatie bekend bij de gemeente Sint-Michielsgestel in verband met milieuvergunningen.

19 Molenhoek 15, Berlicum
Op deze locatie is een melkveehouderij gevestigd en een bovengrondse olieopslagtank aanwezig welke later is voorzien van een vloeistofdichte vloer.

20 Nijvelaar 5, Den Dungen
Bovengrondse opslagtank propaan (2500L) aanwezig. De melding voor de installatie is op 19 april 2007 ontvangen.

21 Nijvelaar 9, Den Dungen
Opslagtank propaan aanwezig.

22 Nijvelaar 3, Den Dungen
Opslagtank propaan aanwezig. In 1995 een nieuwe tank geplaatst

23 Nijvelaar 2, Den Dungen
Opslagtank propaan aanwezig (1600 liter).

24 Nijvelaar 14, Den Dungen
Rundvee- en varkenshouderij.
3000 liter dieselolietank en vaten met smeerolie, hydrauliekolie, afgewerkte olie en smeervet.

25 Nijvelaar 13, Den Dungen
Opslagtank propaan aanwezig.

26 Beuningsedijk 10, Den Dungen
Opslagtank propaan aanwezig.

27 Beuningsedijk 8a, Den Dungen
Opslagtank propaan aanwezig (3000 liter)

28 Beuningsedijk 8, Den Dungen
Melkrundveehouderij.
3 dieseltanks, opslag bestrijdingsmiddelen, verfrestanten, afgewerkte olie, accu's en oliehoudend afval aanwezig.

29 Beusing 1, Den Dungen
Melkveehouderij/varkensfokkerij.
Bovengrondse propaan tank (3000 liter) uit 1995 en ondergrondse dieseltank (3000 liter) uit 1993 en 60 liter afgewerkte olie aanwezig.

30 Hersend 9, Berlicum
Melkrundveehouderij en varkensbedrijf.
Bovengrondse dieselopslagtank (1200 liter) voorzien van een lekbak.
Oude oliefilters van tractoren zijn aangetroffen en vaten met afgewerkte olie en nieuwe olie allemaal op een vloeistofdichte vloer of boven een lekbak.

2.3 GEMEENTE BERNHEZE

Op 17 februari 2009 zijn op het gemeentehuis van Bernheze de archieven met bodemonderzoeken en milieuvergunningen geraadpleegd.

2.3.1 BODEMONDERZOEKEN EN MILIEUVERGUNNINGEN

Binnen het plangebied in de gemeente Bernheze zijn op de volgende locaties bodemonderzoeken uitgevoerd en/of milieuvergunningen aangevraagd:
31. Kasteeldijk-Noord 2
32. Kasteeldijk-Noord 4
33. Kasteel 1

34. Kasteel 3
35. Kasteel 4
36. Kasteel 6

31 Kanaaldijk-Noord 2
Op de locatie is een agrarisch bedrijf/melkrundveehouderij gevestigd.
Huisbrandolie (petroleum) bovengrondse tank 1500L (vergunning in 1981).
Dieselolie bovengrondse tank 1200L (vergunning in 1981).
Bestrijdingsmiddelen opslag waarbij een lekbak is bevestigd vanaf 2006.

Door Search is in januari 1997 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (kenmerk B9612002). Bij dit onderzoek is enkel de bovengrond onderzocht op het voormalige agrarisch terrein. Er zijn geen parameters aangetroffen boven de streefwaarde.

32 Kanaaldijk-Noord 4
Op de locatie is een propaan opslag tank aanwezig van 1.200 liter. De datum van oprichting is in 1970 en hij is in 1988 gemeld.

33 Kasteel 1
Op de locatie is een ondergrondse huisbrandolie tank van 5.000 liter aanwezig geweest. Door MDZ Milieu BV is in juni 1997 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op een gedeelte van het terrein. Hierbij is een lichte verontreiniging aangetroffen aan de onderzijde van de tank. Het betreft een licht verhoogd gehalte van 59 mg minerale olie/kg droge stof. De tanksanering heeft plaatsgevonden op 18-03-1998. De tank is inwendig gereinigd en daarna naar verwijderd.

34 Kasteel 3
Op de locatie is een propaan opslagtank aanwezig van 2.500 liter. Hiervan is een melding gedaan in 1988 en hij is voor zover bekend vanaf 2000 niet meer in werking.
In 1998 is ook een historisch bodemonderzoek uitgevoerd in naar aanleiding van de verbouwing van de vakantieboerderij met tuin. Voorheen was de locatie in gebruik als landbouw.

35 Kasteel 4
In maart 2004 is door NIPA milieutechniek BV een BOOT- en afperkend onderzoek uitgevoerd (kenmerk 04.6829). Hierbij zijn 2 ondergrondse huisbrandstoftanks onderzocht. Ter plaatse van de 5000 liter tank is 20 m^3 sterk verontreinigde grond met minerale olie aangetroffen. In het grondwater is een matig verhoogde concentratie minerale olie gemeten. Tevens zijn benzeen, naftaleen en xylenen licht verhoogd gemeten. De omvang wordt geschat op circa 40 m^3 matig verontreinigd grondwater. Derhalve is geen sprake van een ernstige bodemverontreiniging.
Ter plaatse van de 10.000 liter tank zijn voor zowel de grond als het grondwater geen noemenswaardige verontreinigingen aangetroffen.
Geadviseerd werd om de 5000 liter tank onder milieukundige begeleiding te verwijderen. Op 22 maart 2004 is een melding gedaan om de tanken te saneren en te verwijderen op 29 maart 2004. Een evaluatierapport van de sanering is echter niet aangetroffen.

36 Kasteel 6

In 1991 is een melding gedaan volgens het Besluit melkrundveehouderijen Hinderwet. Op de locatie is een HBO tank van 1200 liter aanwezig. In 1992 is voorgeschreven deze te voorzien van lekbak. Op 29 mei 2006 is een controle rapport opgesteld waarin de volgende bodembedreigende activiteiten staan vermeld: mestzak op een gecoat doek, mestplaat op betonverharding, voederplaten op betonverharding, dieseltank op een lekbak.

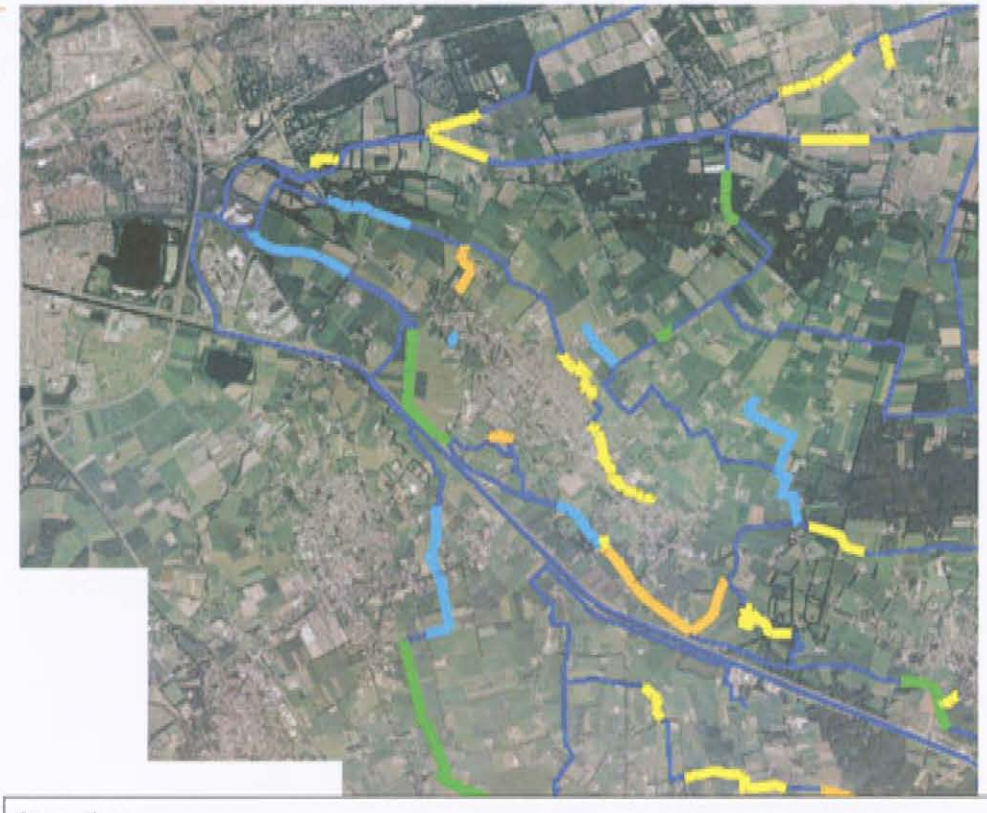
HOOFDSTUK 3 Kwaliteit waterbodem

3.1 WATERBODEMKLASSEN AA

In figuur 4.1 zijn de trajecten aangegeven die in de loop der tijd zijn geanalyseerd. Voor de meeste trajecten is de waterbodem in 1998 onderzocht.

Figuur 4.1

Waterbodemkwaliteit Aa en zijbeken (bron: Waterschap Aa en Maas)



Legenda:			
Blauw:	Klasse 0	Oranje:	Klasse 3
Groen:	Klasse 1	Rood:	Klasse 4
Geel:	Klasse 2		

De waterbodemkwaliteit van de Aa en de zijbeken varieert van klasse 0 tot en met klasse 3.

3.2 INTERPRETATIE KWALITEIT WATERBODEMS

Tauw BV heeft een studie gedaan naar de risico's en effecten van waterberging op landbouw en natuur en gerapporteerd in: "Waterberging binnen het dynamisch beekdal van de Aa" van 21 maart 2006, met kenmerk R001-4423788JXA-dmj-V01-NL.

In het rapport wordt geconcludeerd dat met name de kwaliteit van het zwevende stof van invloed zal zijn op de verspreiding van contaminanten vanuit de Aa naar de te inunderen landbouwpercelen. Kwaliteitsgegevens over zwevend stof in de Aa zijn niet bekend. Wel kan aangenomen worden dat dit zwevend stof voor een belangrijk deel ontstaat door opwerveling van de waterbodems in het stroomgebied van de Aa. De waterbodems van de Aa bevatten hoofdzakelijk klasse 0 tot en met klasse 3 slib (niet tot matig verontreinigd) zoals aangegeven in figuur 4.1, waarbij metalen, PAK's, bestrijdingsmiddelen en PCB's de klassenbepalende parameters zijn.
Van zowel PAK als PCB mag aangenomen worden dat het hierbij om historische verontreinigingen gaat en in (veel) mindere mate voorkomen in de bovenste (recentere) sliblagen van de waterbodem. Met name deze bovenste sliblagen zullen opwervelen en worden afgezet tijdens inundaties.

Voor het afgraven van slib dient rekening te worden gehouden dat de kwaliteit middels een partijkeuring moet worden vastgesteld waarna het mogelijk moet worden gereinigd.

HOOFDSTUK 4 Conclusies

Over het algemeen is de onderzoekslocatie waarbinnen de Aa mag gaan stromen schoon. Echter moet wel extra aandacht worden besteed aan de volgende locaties:

- Locatie 1: Voormalige stortplaats "Beekveld", Berlicum. Na het verkennend bodemonderzoek (VOS) in 1993 zijn geen andere onderzoeken bekend bij de gemeente. Er is nog weinig specifieke informatie bekend omtrent de verontreinigde parameters. Wel is geconcludeerd dat verontreinigingen aanwezig zijn in zowel de grond als in het grondwater wat wijst op uitloging van verontreinigingen vanuit de stortplaats. Het stortmateriaal mag zich niet verspreiden en het water uit de Aa mag niet in contact komen met verontreinigingen uit de stortplaats. Voor deze locatie wordt sterk geadviseerd nader onderzoek uit te voeren.
- Locatie 6: Raadhuisplein 14-16, Berlicum. In 1998 zijn in de grond veel lichte verontreinigingen aangetroffen en een matige verontreiniging voor barium. Tevens is in het grondwater een sterke verontreiniging aangetroffen voor PAK's.
- Locatie 9: Seldensate 12, Berlicum. In 1999 zijn in de grond veel lichte verontreinigingen aangetroffen. In het grondwater in een matig verhoogde concentratie gemeten voor nikkel.
- Locatie 12: Beekveld 50, Berlicum. In 1995 is een sterke verontreiniging gemeten voor koper. Na herbemonstering is deze sterke verontreiniging echter niet meer aangetroffen.
- Locatie 14: Molenhoek 5 te Middelrode. In september 2002 is een bodemonderzoek uitgevoerd. In de ondergrond is een duidelijke afwijkende bodemlaag aanwezig waar arseen in een sterk verhoogd gehalte is aangetroffen (130 mg/kg droge stof). Het is niet vastgesteld of er sprake is van een ernstige verontreiniging. De sterke verontreiniging is niet horizontaal afgeperkt. Uit nader onderzoek is gebleken dat de arseenverontreiniging afkomstig is uit een ijzerrijke bodemlaag waarbij kwelwater een natuurlijke oorsprong heeft. Dit natuurlijke proces kan over een groot gebied voorkomen. Bij grondverzet kan dit leiden tot een saneringsnoodzaak.
- Locatie 17: Assendelftseweg 6, Middelrode. In 2002 is een matige verontreiniging gemeten voor koper in het grondwater bij peilbuis 1.
- Locatie 35: Kasteel 4. In 2004 zijn 2 ondergrondse huisbrandstoftanks onderzocht. Ter plaatse van de 5000 liter tank is 20 m^3 sterk verontreinigde grond met minerale olie aangetroffen. In het grondwater is een matige verontreiniging aangetroffen met minerale olie. De omvang wordt geschat op circa 40 m^3. Op 22 maart 2004 is een melding gedaan om de 5000 liter tank te saneren en te verwijderen op 29 maart 2004. Een evaluatie rapport van de sanering is echter niet aangetroffen.

Hoewel het historisch bodemonderzoek op zorgvuldige wijze is voorbereid en uitgevoerd, kan niet worden uitgesloten dat er in werkelijkheid afwijkingen optreden ten opzichte van de in dit rapport gepresenteerde gegevens. Immers, elk historisch bodemonderzoek is gebaseerd op informatie en beschikbaarheid van gegevens van derden. Derhalve kunnen (lokale) afwijkingen niet volledig worden uitgesloten.

BIJLAGE 1 Verdachte locaties

COLOFON

HISTORISCH BODEMONDERZOEK DYNAMISCH BEEKDAL DE AA

OPDRACHTGEVER:

WATERSCHAP AA EN MAAS

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

Tony Duijster

GECONTROLEERD DOOR:

Marc van Tulder

VRIJGEGEVEN DOOR:

Frans Dotinga

19 mei 2009
074146886:0.1

ARCADIS NEDERLAND BV
Utopialaan 40-48
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Tel 073 6809 211
Fax 073 6144 606
www.arcadis.nl
Handelsregister
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.

BIJLAGE 11 Beoordelingskaarten

Dynamisch Beekdal de Aa
Bodem

Legenda

- Wegen
- Plangrens
- Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
- Leek-/woudeerdgronden; zandige leem; colluvium in dal
- Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
- Laarpodzolgronden; lemig fijn zand
- Beekeerdgronden; lemig fijn zand
- Laarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
- Hoge zwarte enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
- Bebouwing

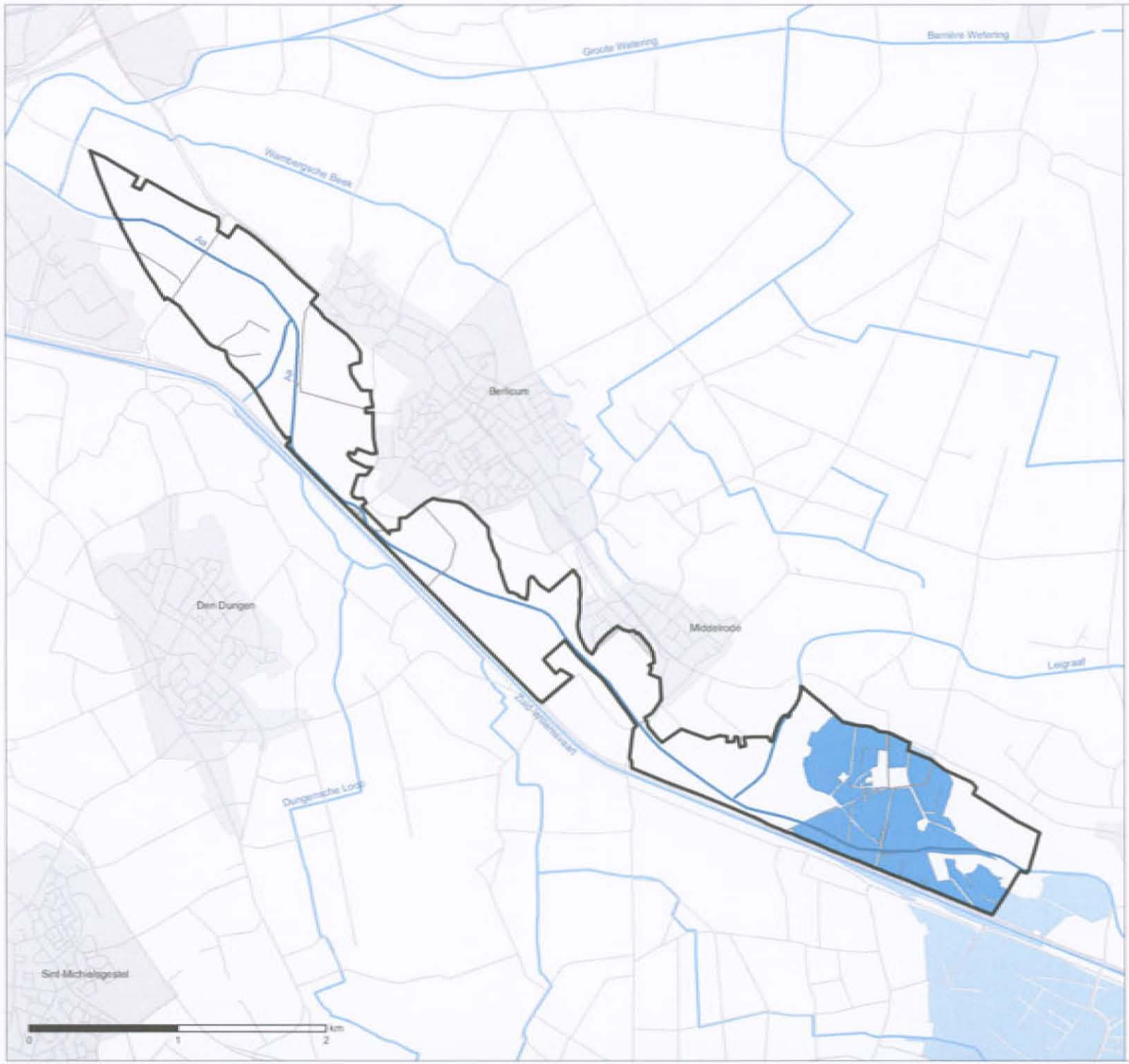
N

Dynamisch Beekdal de Aa
Riooloverstorten

Legenda

- Riooloverstort
- Wegen
- Plangrens
- Kernen

N

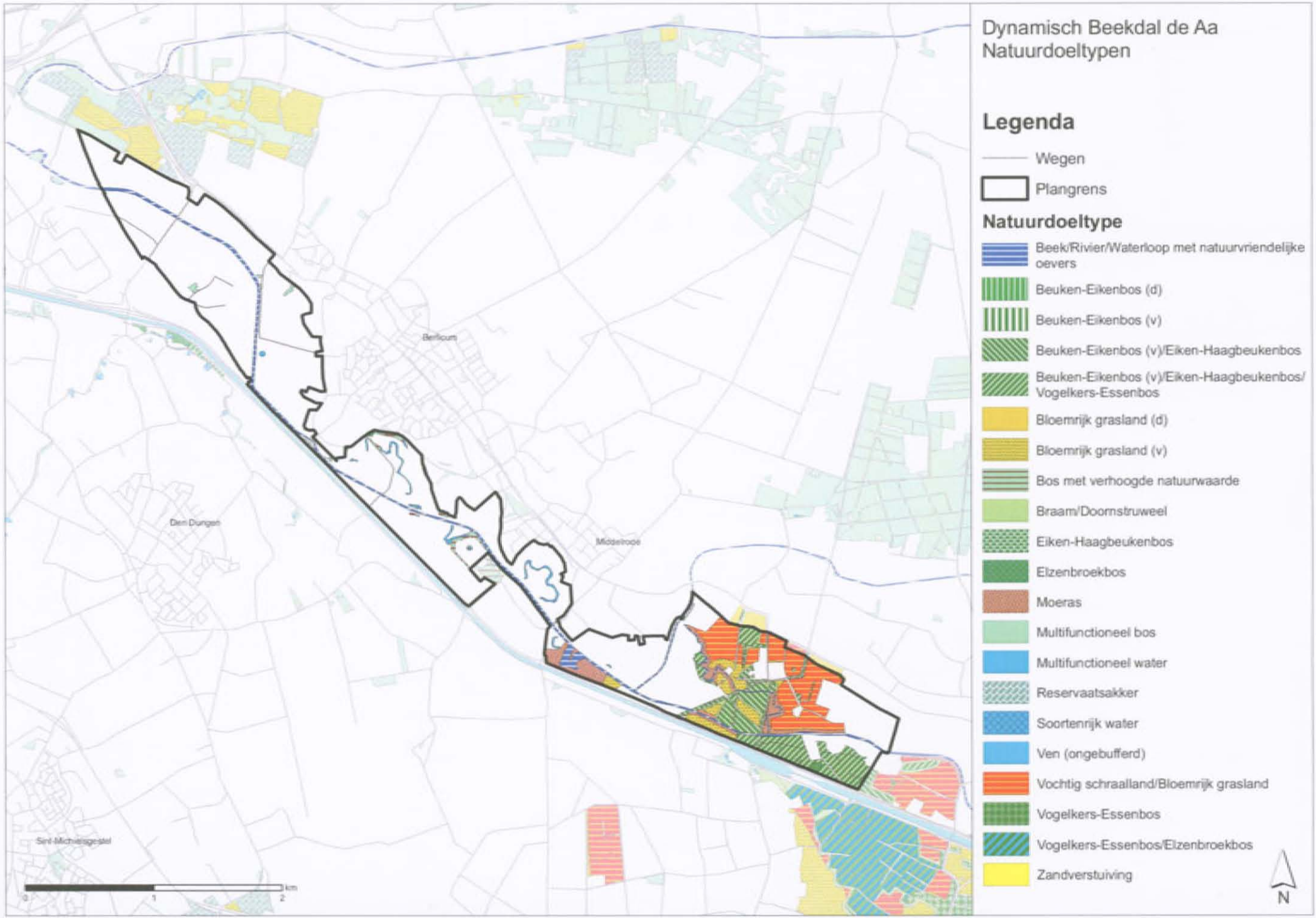


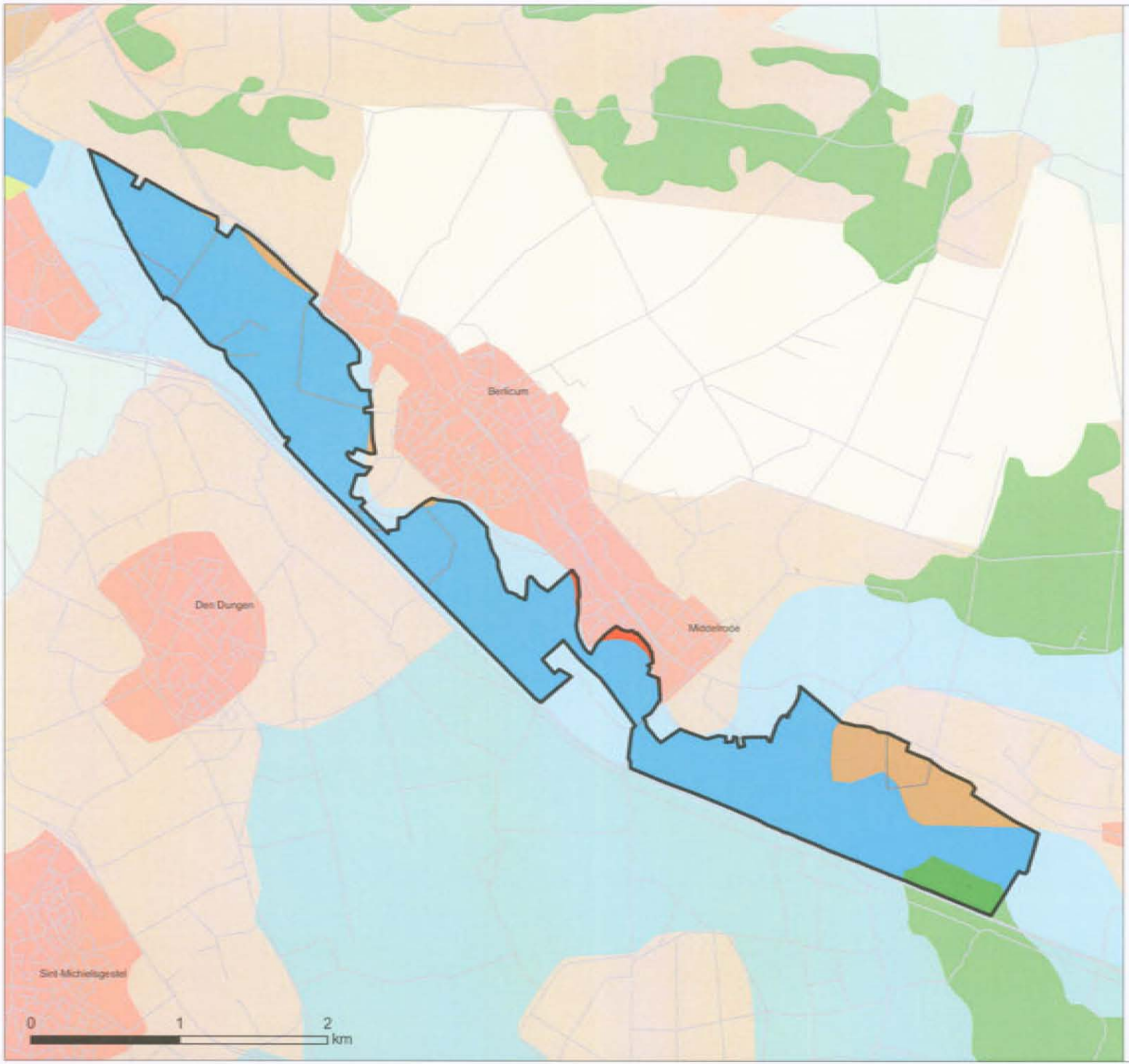
Dynamisch Beekdal de Aa
Natte Natuurparels

Legenda

- Wegen
- Waterlopen
- Plangrens
- Kernen
- Natte Natuurparel

N


Dynamisch Beekdal de Aa
Natuurdoeltypen
Legenda
Wegen
Plangrens
Natuurdoeltype
Beek/Rivier/Waterloop met natuurvriendelijke oevers
Beuken-Eikenbos (d)
Beuken-Eikenbos (v)
Beuken-Eikenbos (v)/Eiken-Haagbeukenbos
Beuken-Eikenbos (v)/Eiken-Haagbeukenbos/ Vogelkers-Essenbos
Bloemrijk grasland (d)
Bloemrijk grasland (v)
Bos met verhoogde natuurwaarde
Braam/Doornstruweel
Eiken-Haagbeukenbos
Elzenbroekbos
Moeras
Multifunctioneel bos
Multifunctioneel water
Reservaatsakker
Soortenrijk water
Ven (ongebufferd)
Vochtig schraalland/Bloemrijk grasland
Vogelkers-Essenbos
Vogelkers-Essenbos/Elzenbroekbos
Zandverstuiving
N
Berlicum
Den Dungen
Middelrode
Sint-Michielsgestel
0
1
2
km



Dynamisch Beekdal de Aa
Landschapstructuur

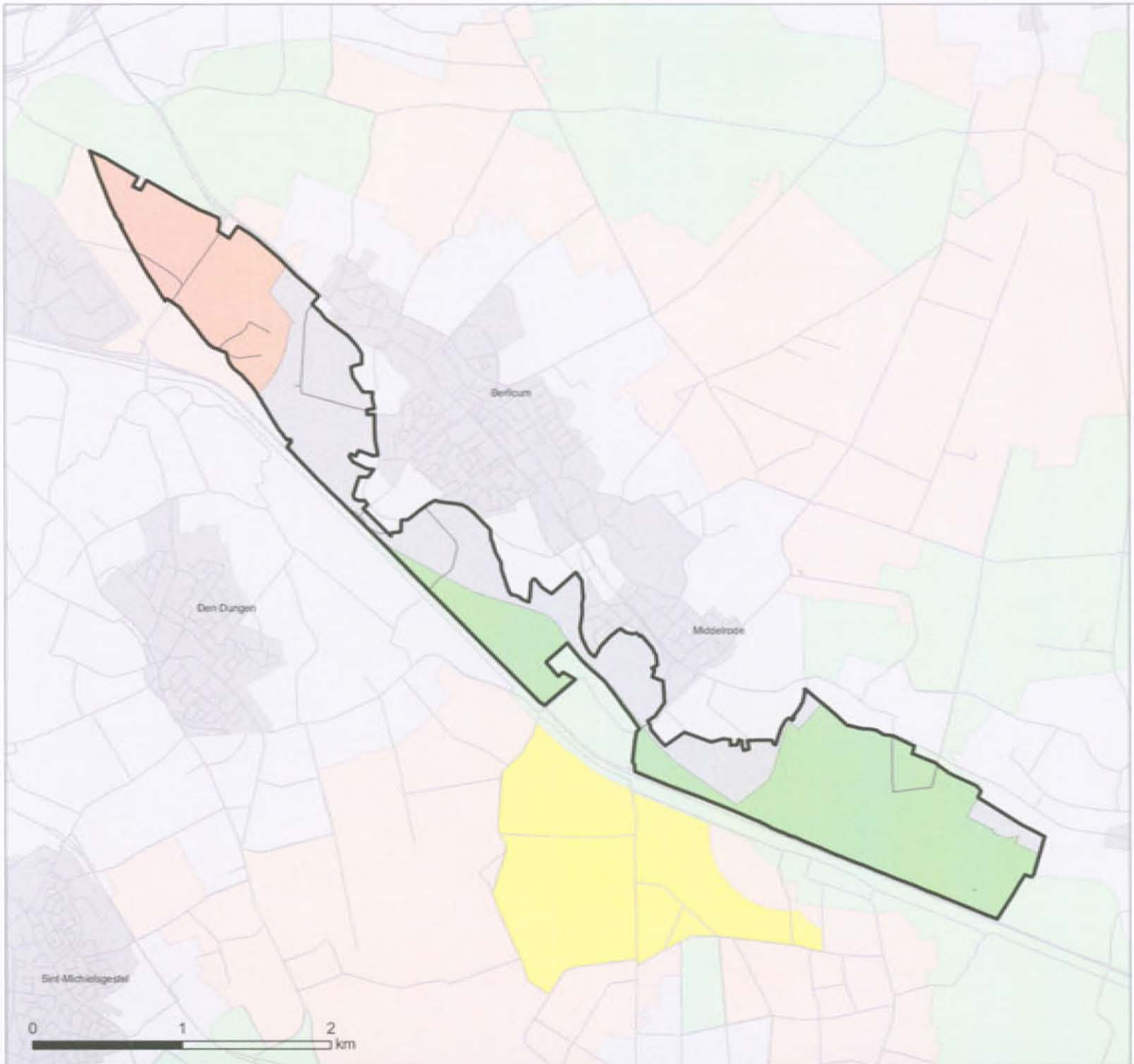
Legenda

- Wegen
- Plangrens

Landschapstructuur

- Stedelijk Gebied
- Buitenplaatsen, landgoederen, recreatieterreinen en vestingen
- Bos
- Coulisselandschap
- Oude zandontginningen - besloten
- Jonge zandontginningen - open
- Dekzandrug op de overgang zand-klei
- Jonge broekontginningen
- Oude broekontginningen
- Oppervlaktewater
- Beekdalsystemen

N



Dynamisch Beekdal de Aa
Integrale Zonering
Intensieve Veehouderij

Legenda

Wegen

Plangrens

Integrale Zonering

Extensiveringsgebied - Natuur

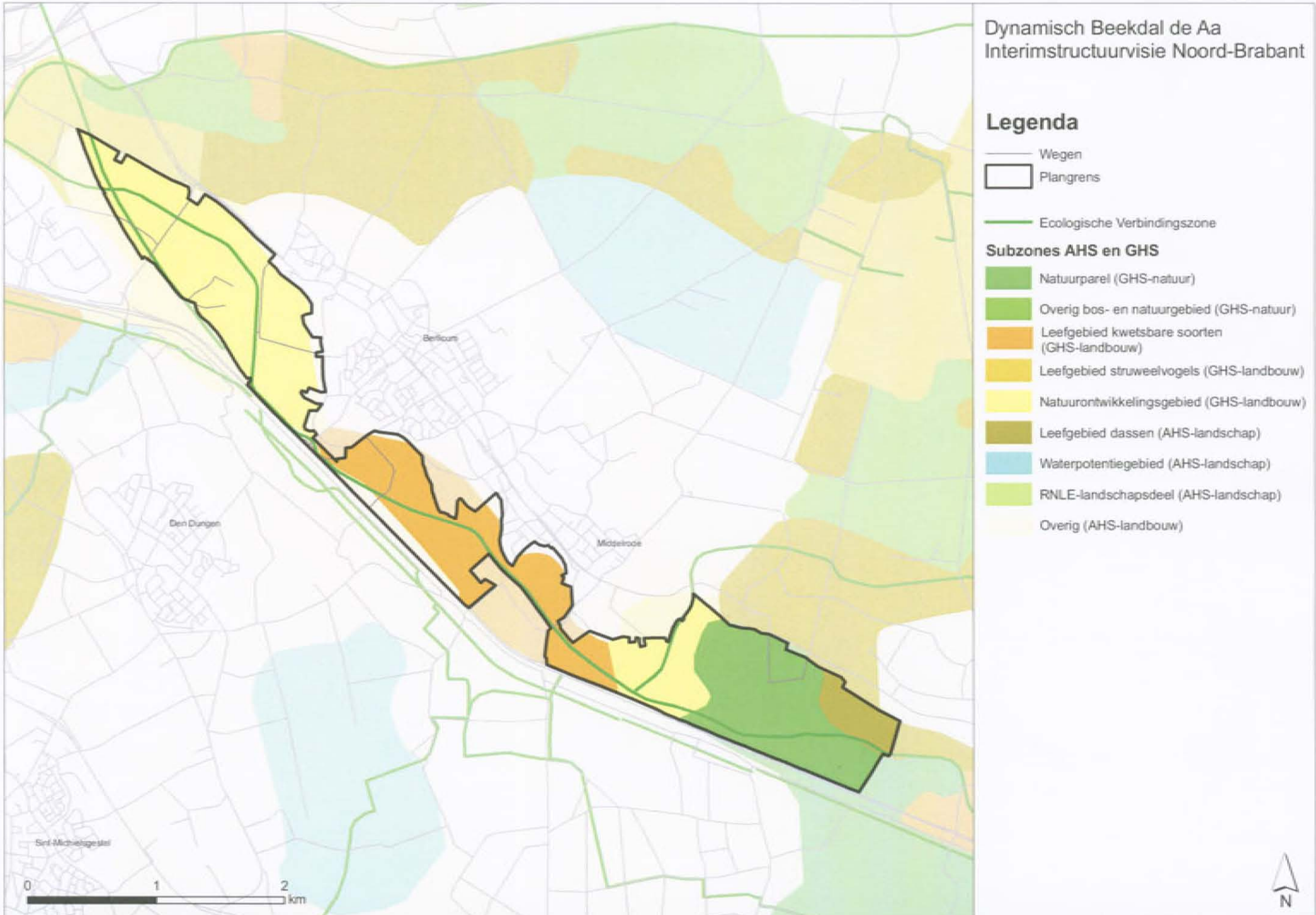
Extensiveringsgebied - Overig

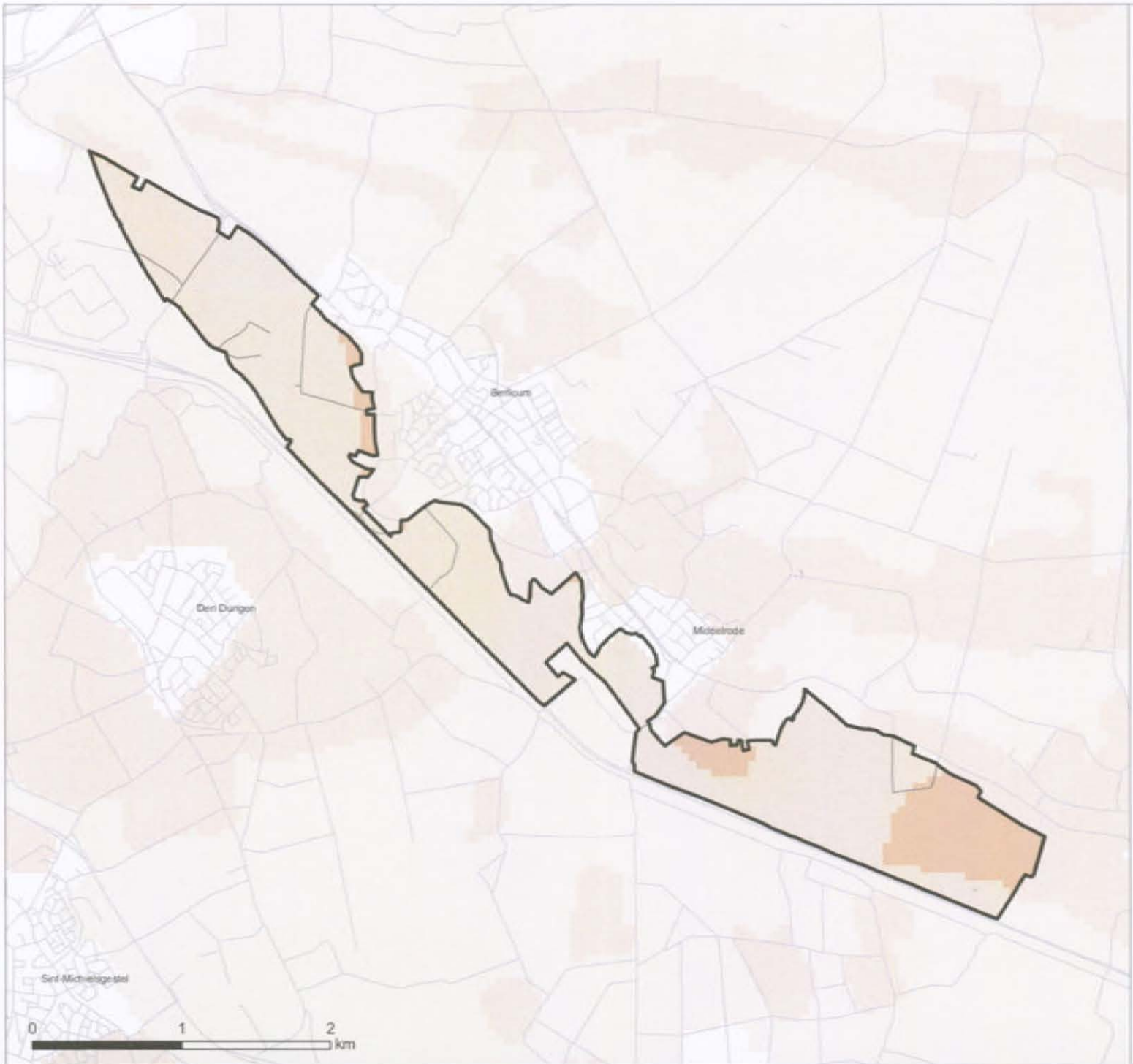
Verwevingsgebied

Landbouwontwikkelingsgebied - Primair

Stedelijk gebied (geen integrale zonering)

N


Dynamisch Beekdal de Aa
Interimstructuurvisie Noord-Brabant
Legenda
Wegen
Plangrens
Ecologische Verbindingszone
Subzones AHS en GHS
Natuurparel (GHS-natuur)
Overig bos- en natuurgebied (GHS-natuur)
Leefgebied kwetsbare soorten (GHS-landbouw)
Leefgebied struweelvogels (GHS-landbouw)
Natuurontwikkelingsgebied (GHS-landbouw)
Leefgebied dassen (AHS-landschap)
Waterpotentiegebied (AHS-landschap)
RNLE-landschapsdeel (AHS-landschap)
Overig (AHS-landbouw)
Berlicum
Den Dungen
Middelrode
Sint-Michielsgestel
0
1
2
km
N



Dynamisch Beekdal de Aa
Indicatieve Kaart van
Archeologische Waarden (IKAW)

Legenda

Wegen

Plangrens

Indicatieve Archeologische Waarden *

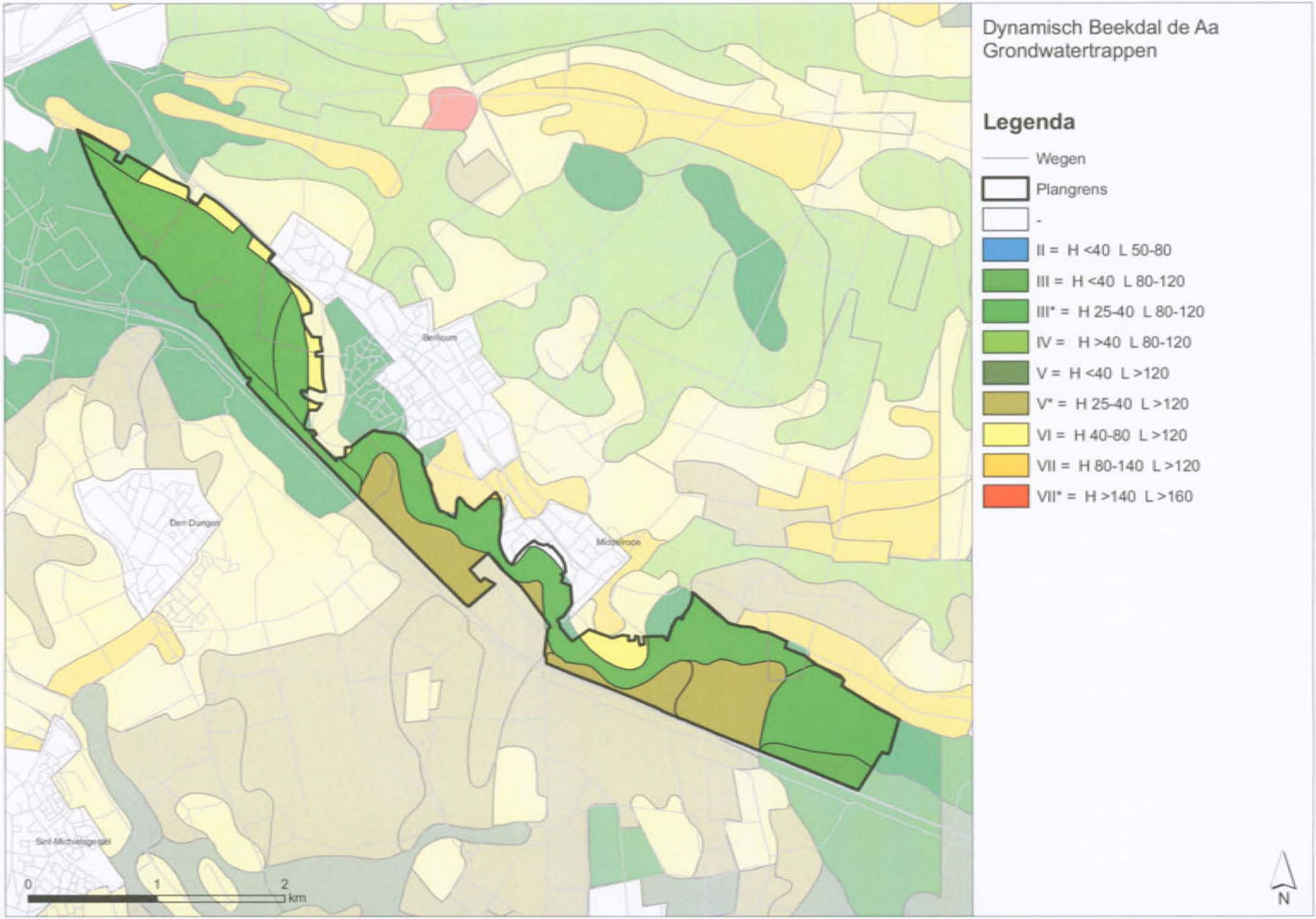
Hoog of middelhoog

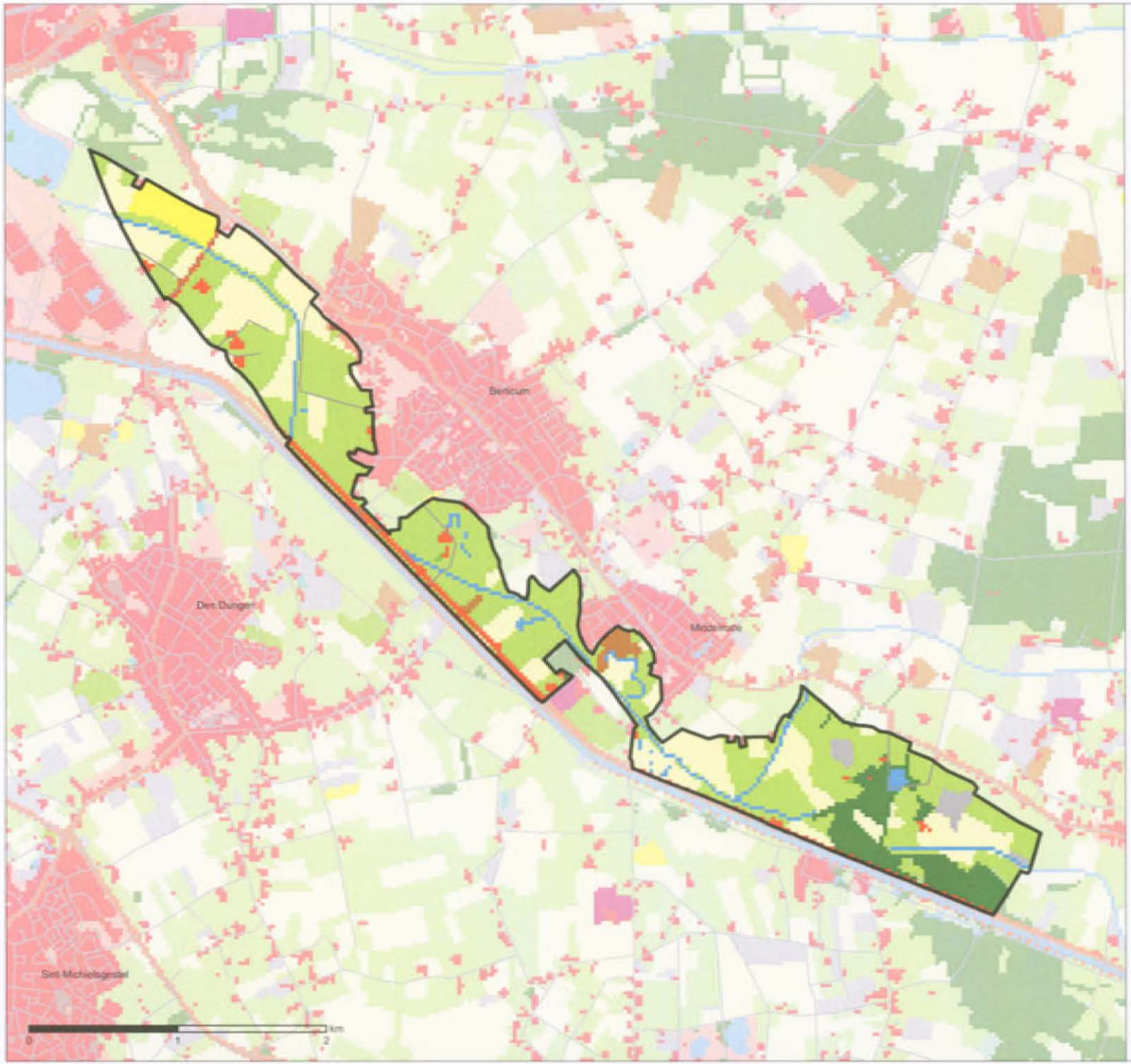
Laag

Geen gegevens

Bron: Rijksdienst voor archeologie, cultuurlandschap en monumenten (RACM), januari 2008.

N


Dynamisch Beekdal de Aa
Grondwatertrappen
Legenda
Wegen
Plangrens
-
II = H <40 L 50-80
III = H <40 L 80-120
III* = H 25-40 L 80-120
IV = H >40 L 80-120
V = H <40 L >120
V* = H 25-40 L >120
VI = H 40-80 L >120
VII = H 80-140 L >120
VII* = H >140 L >160
Berlicum
Den Dungen
Middelroode
Sint-Michielsgestel
0
1
2
km
N

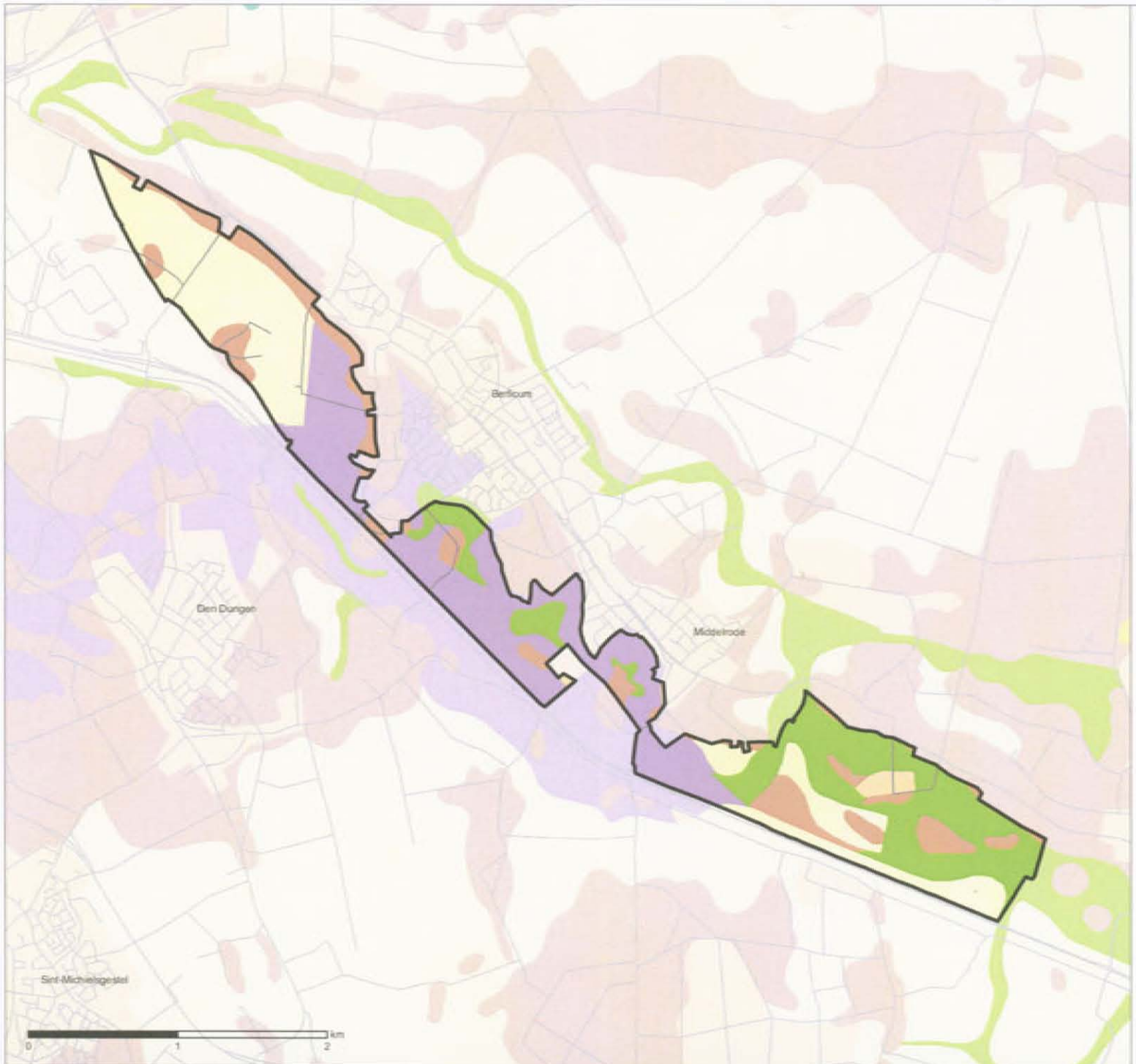


Dynamisch Beekdal de Aa
Grondgebruik

Legenda

- Wegen
- gras
- mais
- aardappelen
- granen
- overige landbouwgewassen
- boomgaard
- bos
- zoet water
- bebouwing
- bos met dichte bebouwing
- gras in bebouwd gebied
- hoofdwegen en spoorwegen
- overig open gegroeid natuurgebied

N

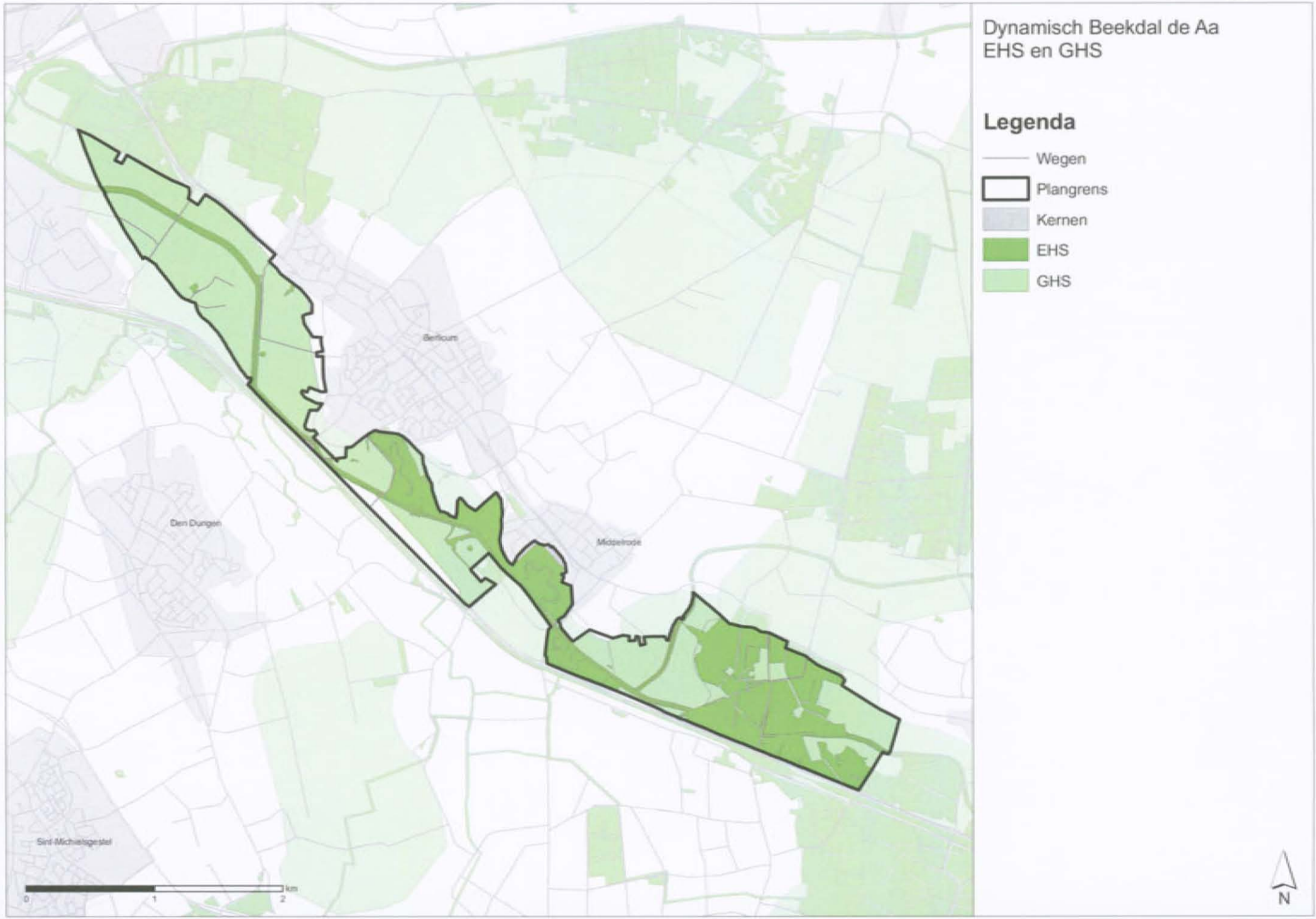


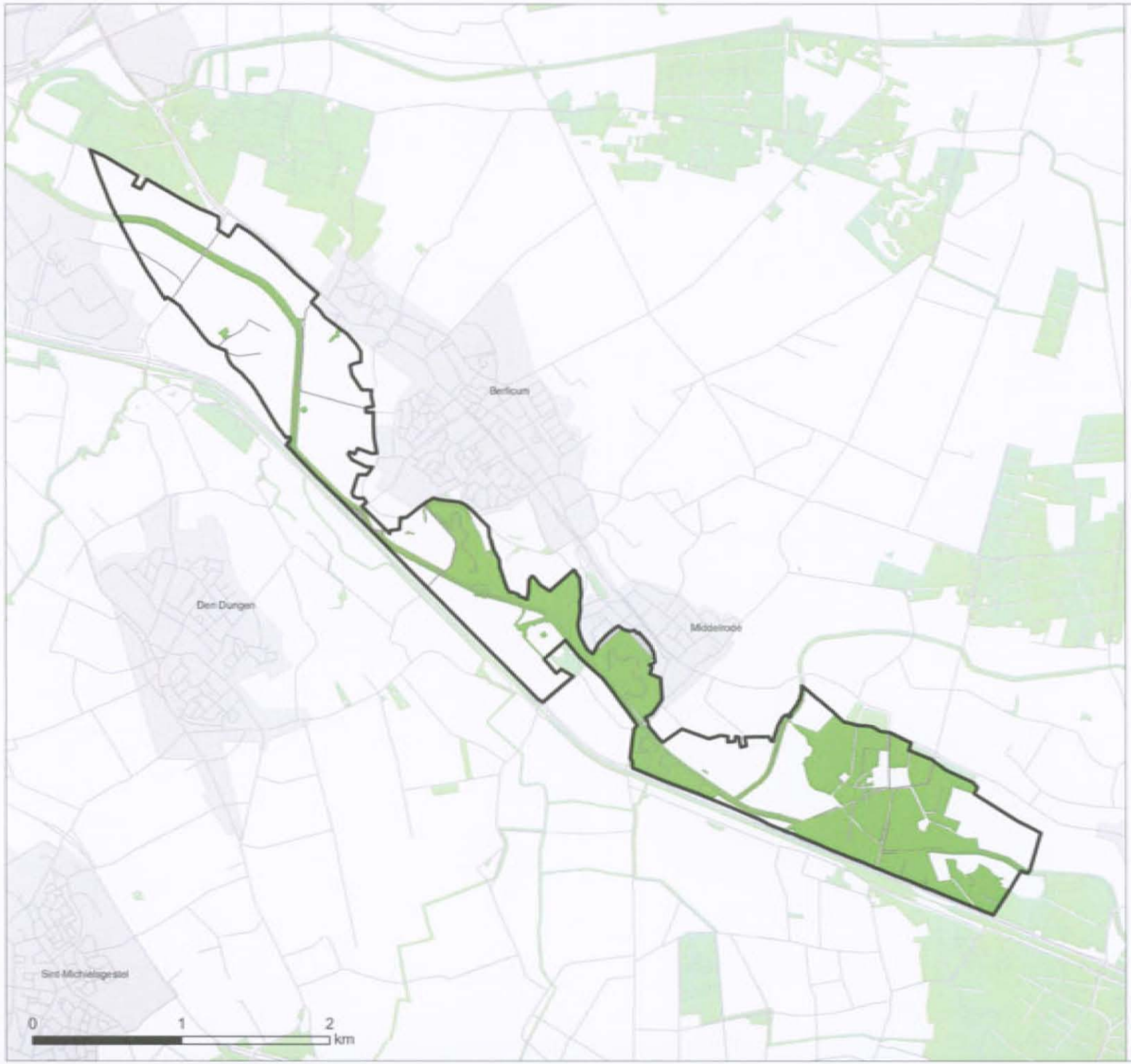
Dynamisch Beekdal de Aa
Geomorfologie

Legenda

- Wegen
- Plangrens
- Antropogeen
- Beekoverstromingsvlakte
- Dalvormige laagte, beek- of rivierdalbodem
- Rug (dekzandrug of terrasrug)
- Vlakte (dek)zand

N


Dynamisch Beekdal de Aa
EHS en GHS
Legenda
Wegen
Plangrens
Kernen
EHS
GHS
Berlicum
Den Dungen
Middelrode
Sint-Michielsgestel
0
1
2
km
N

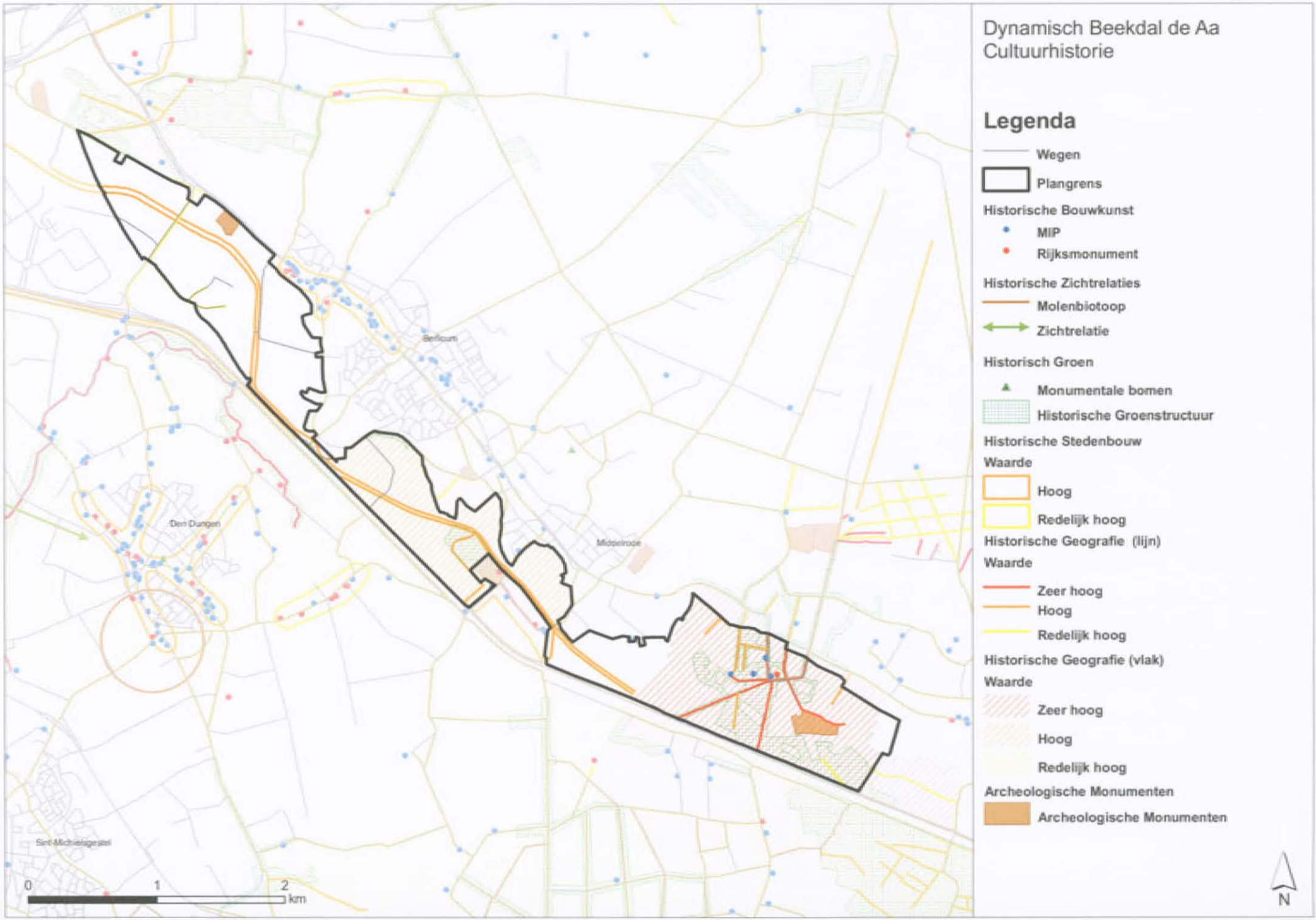


Dynamisch Beekdal de Aa
EHS

Legenda

- Wegen
- Plangrens
- Kernen
- EHS

N


Dynamisch Beekdal de Aa
Cultuurhistorie
Legenda
Wegen
Plangrens
Historische Bouwkunst
MIP
Rijksmonument
Historische Zichtrelaties
Molenbiotoop
Zichtrelatie
Historisch Groen
Monumentale bomen
Historische Groenstructuur
Historische Stedenbouw
Waarde
Hoog
Redelijk hoog
Historische Geografie (lijn)
Waarde
Zeer hoog
Hoog
Redelijk hoog
Historische Geografie (vlak)
Waarde
Zeer hoog
Hoog
Redelijk hoog
Archeologische Monumenten
Archeologische Monumenten
Berlicum
Den Dungen
Middelrode
Sint-Michielsgestel
0
1
2
km
N

Dynamisch Beekdal de Aa
Bodemverontreiniging

Legenda

Wegen

Plangrens

Kernen

Locaties Landsdekkend Beeld

- Niet verontreinigd (geen vervolg)
- Potentieel Verontreinigd (geen vervolg)
- Potentieel Ernstig, niet urgent
- Potentieel Ernstig en urgent

Bodemonderzoek*

Bodemonderzoek uitgevoerd; geen vervolg nodig

Bodemonderzoek uitgevoerd; in procedure

* Bron: www.bodemloket.nl

N

COLOFON

MER DYNAMISCH BEEKDAL DE AA

OPDRACHTGEVER:

WATERSCHAP AA EN MAAS

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

Frans Dotinga
Marjolein Fick
Sabine Niessen

GECONTROLEERD DOOR:

Gerjan Verhoeff

VRIJGEGEVEN DOOR:

Frans Dotinga

19 mei 2009
074150337:0.2

ARCADIS NEDERLAND BV
Utopialaan 40-48
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Tel 073 6809 211
Fax 073 6144 606
www.arcadis.nl
Handelsregister
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.