

PROJECTPLAN WATERWET

Beekdalontwikkeling 't Aa-dal Zuid

Waterschap Aa en Maas

8 OKTOBER 2020

Contactpersoon

MAAIKE GROENDIJK
Adviseur landschap & waterbeheer

M 0615609447
E Maaike.Groendijk@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	6
1.1	Aanleiding en doel	6
1.2	Ligging en afbakening plangebied	6
1.3	Raakvlak met overige projecten	8
2	RANDVOORWAARDEN	10
2.1	Voorwaarden Waterwet	10
2.2	Voorwaarden gebiedsproces	10
2.2.1	Draagvlak bij de omgeving	10
2.2.2	Binnen beschikbare eigendommen	10
2.2.3	Technisch realiseerbaar en beheerbaar	11
2.2.4	Doelmatige maatregelen	11
3	DE OPGAVEN	13
3.1	Verhelpen bestaande knelpunten	13
3.1.1	Kaderrichtlijn Water (KRW)	13
3.1.2	Ecologische verbindingzones	15
3.1.3	Gewenst grond- en oppervlaktewaterregime	15
3.1.4	NBW-toetsing	16
3.1.5	Toekomstbestendig slootonderhoud	17
3.2	Realiseren klimaat robuuste inrichting	17
3.3	Meerwaarde verzilveren	18
3.3.1	Recreatie en cultuurhistorische waarden	18
3.3.2	Natuurnetwerk Brabant (NNB)	18
3.4	Resumé: opgaven en toetsingscriteria	19
4	HUIDIGE SITUATIE EN KNELPUNTEN	21
4.1	Abiotiek en ontstaansgeschiedenis	21
4.1.1	Bodemopbouw en geologie	21
4.1.2	Maaiveldhoogte en verhang van het beekdal	22
4.1.3	Vorming van het landschap	23
4.1.4	Actueel landgebruik	24

4.2	Huidig watersysteem	25
4.2.1	Grondwatersysteem	25
4.2.2	Oppervlaktewatersysteem	28
4.2.3	Knelpunten grond- en oppervlaktewatersysteem	34
4.3	Waterkwaliteit en ecologie	36
4.3.1	Waterkwaliteit en ecologie	36
4.3.2	Knelpunten KRW en NNB	37
4.4	Beheer en onderhoud	40
4.5	Landschap, cultuurhistorie en recreatie	41
4.6	Resume: knelpunten huidige situatie	43
5	VOORGENOMEN MAATREGELEN	44
5.1	Maatregelen waterhuishouding	44
5.1.1	Aanpassingen verhang en bodemhoogte	44
5.1.2	Aanpassingen dwarsprofiel	46
5.1.3	Meandering	49
5.1.4	Aanpassingen kunstwerken	50
5.2	Toekomstig beheer en onderhoud	51
5.3	Overige maatregelen	54
5.4	Wijze van uitvoeren	56
5.4.1	Toelichting werkzaamheden	56
5.4.2	Grondbalans	57
6	EFFECTEN VAN HET PLAN	58
6.1	Hydrologisch functioneren	58
6.1.1	Verandering grondwaterregime	58
6.1.2	Veranderingen oppervlaktewaterregime	58
6.2	Doelrealisatie knelpunten en opgaven	59
6.2.1	Verhelpen knelpunten	59
6.2.2	Klimaatrobuuste inrichting	60
6.2.3	Verzilveren meerwaarde omgeving	60
6.3	Milieueffecten	61
6.4	Beperken nadelige gevolgen	62
6.5	Resume: Effecten beekontwikkeling	63
7	NAZORG	64
7.1	Monitoring	64
7.2	Overgangsbeheer	64
7.3	Nadeelcompensatie	65

8	PROCEDURES	66
8.1	Vaststellingsprocedure	66
8.2	Vergunningen	67
8.2.1	Planologische inpassing	67
8.2.2	Hoofdvergunningen	67
8.2.3	Uitvoeringsgerelateerde vergunningen	69
8.3	Leggerwijzigingen	69
	AFKORTINGEN	70
	BRONVERWIJZING	71

Bijlagen

- Bijlage 1: Ontwerptekeningen
- Bijlage 2: Nota VKA
- Bijlage 3: Beleidskaders
- Bijlage 4: Uitgangspunten ontwerp
- Bijlage 5: Themakaarten
- Bijlage 6: Kabels en leidingen
- Bijlage 7: Beschrijving Modelinstrumentarium
- Bijlage 8: Grond- en oppervlaktewatermeetpunten
- Bijlage 9: Resultaten modelberekeningen
- Bijlage 10: GGOR-opgaven
- Bijlage 11: Beheer en onderhoud
- Bijlage 12: Bestemmingsplannen en vergunningen

COLOFON	84
----------------	-----------

1 INLEIDING

Voor u ligt het projectplan Waterwet voor de beekdalontwikkeling van het Aa-dal Zuid (hierna projectplan). Het plan beschrijft de voorgenomen maatregelen, de mate waarin de opgaven worden behaald en welke effecten de maatregelen hebben. Ook geeft het projectplan een doorkijk op de werkzaamheden tot en met uitvoering. Het projectplan valt onder de besluitvormingsprocedure behorende tot de Algemene Wet bestuursrecht en wordt ter inzage gelegd met de mogelijkheid tot inspraak. De formele procedure voor het indienen van zienswijzen is nader toegelicht in paragraaf 9.1. Middels deze procedure wordt de basis gelegd voor bestuurlijke vaststelling, waarna (bij goedkeuring) het verzoek aan het Dagelijks Bestuur van het waterschap volgt om de benodigde budgetten te voteren en de uitvoering voor te bereiden.

Het projectplan volgt op een uitgebreid gebiedsproces waarin samen met het gebied kansen en knelpunten in beeld zijn gebracht en in een gezamenlijk proces zijn uitgewerkt tot een voorkeursalternatief (hierna VKA). Het ontwerp in dit projectplan betreft een detaillering van de VKA. Het ontwerp is weergegeven in bijlage 1. De totstandkoming van de VKA is uitgewerkt in de 'Nota VKA' (bijlage 2).

1.1 Aanleiding en doel

Waterschap Aa en Maas (hierna waterschap) heeft als doel om, samen met gebiedspartners, de beken in het Aa-dal Zuid te ontwikkelen tot natuurlijke vervlochten systemen van beweging en beleving, waarin water, natuur, landbouw, recreatie, cultuurhistorie en landschap elkaar versterken. Als belangrijkste opgaven gelden:

1. Verhelpen knelpunten:

- Kaderrichtlijn Water (KRW): herinrichten van de beek met aangrenzende gronden door realiseren van de gewenste ecohydrologische condities om op termijn te voldoen aan de KRW-vereisten en invulling te geven aan de natte ecologische verbindingzones.
- Gewenst grond- en oppervlaktewaterregime (GGOR): realiseren van de optimale grond- en oppervlaktewaterpeilen voor de huidige gebruiksfuncties.
- Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW): het verhelpen van de knelpunten ten aanzien van de normering van wateroverlast door inundatie vanuit regionale systemen.
- Toekomstbestendig Slootonderhoud: het verbeteren van de bereikbaarheid van het watersysteem voor onderhoud opdat het watersysteem kan blijven functioneren naar alle waterdoelen.

2. Realiseren klimaatrobust watersysteem dat stuurbaar is onder extreme omstandigheden, waarbij:

- de overlast van neerslagpieken vermindert;
- de (schade bij) droogte afneemt.

3. Verzilveren meekoppelkansen, gericht op:

- invulling geven aan het Natuurnetwerk Brabant;
- versterken van recreatieve, landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

1.2 Ligging en afbakening plangebied

Het projectgebied ligt in het zuidoosten van de provincie Noord-Brabant, ten oosten van Eindhoven en ten zuiden van Helmond. De Aa ontspringt in Limburg ten zuidwesten van de Groote Peel en stroomt vervolgens richting het noorden via Helmond, Veghel en Heeswijk naar 's-Hertogenbosch. Daar mondt de Aa uit in de Maas. Het projectgebied van 't Aa-dal Zuid loopt van de Brabant-Limburgse grens tot de kruising met de A67. Diverse zijwaterlopen stromen in op de Aa. De mondingen van deze waterlopen en het gehele stroomgebied van de Kleine Aa vallen binnen het plangebied. De Kleine Aa ontspringt ten westen van Someren-Eind en wordt deels gevoed vanuit de Peelrijt. Het stroomgebied van de Peelrijt is onderdeel van het waterschap De Dommel. Gezien de omvang is in dit project uitgegaan van deelgebieden. Deze zijn weergegeven in figuur 1-1.



De vier deelgebieden waarvoor in dit projectplan maatregelen zijn uitgewerkt, betreffen:

1. Aa, Starkriet;
2. Aa, kassengebied;
3. Aa, benedenloop;
4. Kleine Aa, bovenloop.

De overige deelgebieden (bovenloop Aa en benedenloop Kleine Aa) zijn buiten dit projectplan gelaten.

Vooraf omdat op het moment van schrijven de beschikbare eigendommen onvoldoende zijn om de beoogde opgaven te realiseren. Hier is de grondverwerving opgestart.

Ook ligt bij deze deelgebieden een directe waterhuishoudkundige relatie tot lopende projecten bij buurwaterschappen (De Dommel en Limburg). Deze beïnvloeden mogelijk de afvoerkenmerken in de deelgebieden.

Hierdoor kunnen de waterlopen in deze fase niet goed gedimensioneerd worden. Afstemming met de buurwaterschappen is opgestart om tot een gezamenlijke aanpak te komen. Voor maatregelen worden in een later stadium separate projectplannen Waterwet opgesteld.

Toelichting doorschuiven deelgebieden: Meer kansen verzilveren, geen onnodige kosten!

Zolang onduidelijkheid bestaat over de afvoeren uit de bovenstroomse gebieden kan er in de twee aangrenzende deelgebieden niet gekomen worden tot een detaillering van de herin te richten waterlopen. Het risico bestaat dat bijstellingen direct na uitvoering noodzakelijk zijn. Daarom zijn er op dit moment nog geen maatregelen uitgewerkt. Op deze gebieden rust wel een opgave. De noodzaak voor herinrichting blijft bestaan.

De specifieke redenen voor het doorschuiven van de bovenloop van de Aa zijn:

- de beschikbare eigendommen zijn te gering om nu (voldoende) beekherstel te kunnen bewerkstelligen;
- de beek valt in de zomer droog waardoor de behoefte tot realisatie van vismigratievoorzieningen verval;
- waterschap Limburg werkt in de bovenloop aan een herinrichting waardoor afvoeren kunnen wijzigen.

De specifieke redenen voor het doorschuiven van de benedenloop van de Kleine Aa zijn:

- de beschikbare eigendommen zijn te gering om (nu) voldoende beekherstel te kunnen bewerkstelligen;
- de verkende varianten in de Kleine Aa leiden tot verdroging in Den Oeterd of versterken de wateroverlast;
- beschikbaar komen van extra gronden vanuit de NNB of van particuliere gronden wordt nu verkend.

1.3 Raakvlak met overige projecten

De ontwikkeling van het Aa-dal Zuid kan niet losgezien worden van de overige projecten in en de directe omgeving van het plangebied. Deze hebben vaak een waterhuishoudkundige relatie tot elkaar. De wijze waarop hier rekening mee is gehouden, is toegelicht in tabel 1-1. Alle uitgevoerde bekende maatregelen zijn meegenomen in dit projectplan. Gebruik is gemaakt van de meest recente informatie. Onzekerheden zijn ingevuld middels worstcase aannames. Hiermee sluiten de gepresenteerde resultaten aan op de praktijk, zijn de gepresenteerde effecten in lijn met de voorgestelde maatregelen en is het systeem ruimer gedimensioneerd dan strikt noodzakelijk. Mocht blijken dat het systeem is overgedimensioneerd, kan dit in een latere fase worden bijgesteld middels beheer en onderhoud (zie hoofdstuk 7).

Tabel 1-1. Overige projecten in Aa-dal Zuid en de raakvlakken met dit projectplan Waterwet

Project	Organisatie	Fase	Koppeling
GGOR-maatregelen	WAM	Lopend project	Uitgevoerde maatregelen tot 2019 zijn meegenomen in het model voor de huidige situatie. Relevante maatregelen na 2019 zijn ingebed in het ontwerp.
Peelrijt	WDD/ WAM	Lopend project	De maximale afvoer uit de Peelrijt van 1,6 m ³ /s (bestuurlijk vastgesteld) is meegenomen in de modelberekeningen.
Tijdelijke noodpompen sifon Kleine Aa	WAM	Bestuurlijk akkoord	De opstelplaats voor de noodpomp is meegenomen in het ontwerp. De pompen en daarmee afvoer naar het kanaal zijn buiten beschouwing gelaten in de berekeningen aangezien dit een tijdelijke maatregel betreft.
Meerven	Gemeente Someren	Onderzoeksfase	Voor het meerven is geen berging opgenomen (worstcase aanname).
Slievense Loop	WAM	Lopend PPWW	Vooralsnog is de huidige afvoersituatie meegenomen (worstcase aanname).
Parallel Loop	WAM	Ontwerpfase	Vooralsnog is de huidige afvoersituatie meegenomen (worstcase aanname).
Piekafvoeren kassen	WAM	Onderzoeksfase	Extra waterberging is niet meegenomen in berekeningen (worstcase aanname).
EVZ Zuid-Willemsvaart	RWS	Afgerond	Opgenomen in het ontwerp.
Leiding rioolzuivering Asten en BZOB-Helmond	WAM	Onderzoeksfase	Niet meegenomen.
Natuurnetwerk Brabant	Provincie Noord-Brabant	Lopend	Geen inzet van gronden met de status NNB zonder toestemming van de eigenaar.

2 RANDVOORWAARDEN

2.1 Voorwaarden Waterwet

Binnen de Algemene Wet bestuursrecht is toetsing van het plan aan de Waterwet verplicht. Om daaraan te voldoen, moet een publieke procedure worden doorlopen. Waarbij inzichtelijk is gemaakt welk effect de maatregelen hebben en hoe nadelige effecten gecompenseerd worden.

2.2 Voorwaarden gebiedsproces

De uitwerking van het plan vindt op vrijwillige basis plaats. Bewoners en netwerkpartners (gemeente Someren, gemeente Asten, Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat, ZLTO en IVN Asten-Someren) zijn actief betrokken en hebben bij de start van het project randvoorwaarden aangeleverd (zie figuur 2-1). Deze zijn aangehouden bij het ontwerp en navolgend toegelicht. De belangrijkste aandachtspunten uit het gebied zijn samengevat en doorvertaald naar uitgangspunten (bijlage 4) en ruimtelijk weergegeven in de themakaarten (bijlage 5). Deze zijn richtinggevend geweest bij de uitwerking van het ontwerp.



Figuur 2-1. Randvoorwaarden uit het gebiedsproces

2.2.1 Draagvlak bij de omgeving

Eerste randvoorwaarde is draagvlak bij de omgeving. Dit betekent dat de voorgenomen maatregelen in lijn zijn met de wensen uit de streek. Daarom is gekozen voor een open ontwerpproces waarbij in gezamenlijke sessies alternatieven zijn uitgewerkt en voor- en nadelen zijn getoetst. Dit heeft geleid tot het voorkeursalternatief (hierna VKA). Het gevolgde proces en de resultaten zijn uitgewerkt in de 'Nota VKA' (bijlage 2). Het VKA is toegelicht aan belanghebbenden tijdens informatieavonden. Op het VKA zijn geen doorslaggevende commentaren kenbaar gemaakt, waardoor verwacht wordt dat er op hoofdlijnen draagvlak is voor het ontwerp zoals dat nu voorligt.

2.2.2 Binnen beschikbare eigendommen

Tweede randvoorwaarde is dat maatregelen overwegend zijn geprojecteerd op percelen in eigendom van het waterschap of waarvoor toestemming is van de desbetreffende eigenaar. Gekozen is de eigenaren van aangrenzende percelen te benaderen en afspraken te maken over de wijze waarop zij mee kunnen doen als dit een meerwaarde voor het project heeft. Hiermee is het plangebied voor de beekdalontwikkeling verder uitgebreid dan alleen gronden van het waterschap. Aanvullende gesprekken lopen op het moment van schrijven nog. De eigendomssituatie is weergegeven op de ontwerptekeningen in bijlage 1. Voor alle particuliere percelen eigendommen is toestemming of heeft afstemming met de eigenaar over de inzet van de gronden plaatsgevonden. Onderscheid qua eigendommen is gemaakt in:

1. eigendommen van het waterschap (onderdeel projectplan Waterwet);
2. eigendom van derden met aanleg of aanpassing waterhuishouding (watervergunning);
3. eigendom van derden zonder invloed waterhuishouding (overige vergunningen).

Middels het Ontwerp Projectplan Waterwet wordt goedkeuring verkregen voor het uitvoeren van de waterhuishoudkundige werkzaamheden op het terrein van het waterschap. Voor de vergunningen op eigendom van derden geldt dat deze geen onderdeel van het projectplan uitmaken. Hiervoor moet de initiatiefnemer zelf de procedure doorlopen.

Het projectplan legt veelal wel de basis voor de waterhuishoudkundige en landschappelijke inpassing. Daarnaast zijn (mogelijk) aanvullende vergunningen vereist. Voor de benodigde vergunningen voor het waterschap om tot uitvoering te komen, wordt verwezen naar hoofdstuk 9.2.

2.2.3 Technisch realiseerbaar en beheerbaar

De derde randvoorwaarde is dat maatregelen technisch realiseerbaar zijn en het watersysteem daardoor beheerbaar is. Zowel bij reguliere als onder extreme omstandigheden. Om dit te borgen, is in het project actief ingezet op het leren van eerder uitgevoerde beekontwikkelingsprojecten. Hierbij zijn zowel de positieve als negatieve punten geëvalueerd en op basis van de ervaringen ingepast in dit ontwerp. Meer concreet is dit terug te herleiden uit het ontwerp aan de hand van:

1. Behoud van stuwen: Uit de recentelijke piekenbuien en zeker ook de droge periodes is gebleken dat stuurbaarheid van het watersysteem bij extremen essentieel is. Met stuwen kan de waterstand gereguleerd worden. Vasthouden bij droogte en sneller afvoeren bij pieken kan de schade beperken. Daarom is ervoor gekozen de huidige stuwen te behouden, ondanks dat hiermee een beperkte concessie is gedaan aan het natuurlijk functioneren van het watersysteem. Maar dit is passend bij het karakter van 'sterk veranderd' en 'verweven' (zie paragraaf 3.1.1).
2. Bereikbaarheid en berijdbaarheid: Gekozen is om de watergangen in de toekomst volledig bereikbaar te maken (zie paragraaf 5.2). Zonder onderhoudsmogelijkheden kunnen de optimale peilen voor de aanwezige functies niet gegarandeerd worden. Daarom zijn, in afwijking tot het beleid waar gebruik van percelen van derden middels de Keur gerealiseerd kan worden, overal onderhoudspaden langs de beek aangelegd. Ook zijn bereikbaarheidspaden (aan de achterzijde) van bospercelen en natuurvriendelijke oevers opgenomen. Voor alle paden geldt dat ze over voldoende drooglegging beschikken zodat ze ook altijd berijdbaar zijn. Hierbij is uitgegaan van 0,40 m drooglegging bij conserveringspeil. In praktijk betekent dit dat paden periodiek wel kunnen inunderen. Hier is voor gekozen om het ruimtebeslag zo klein mogelijk te houden. Paden worden waar nodig opgehoogd. Hiermee zijn de basisvoorwaarden in de inrichting in het ontwerp geborgd. Dit wordt nader gedetailleerd in de besteksfase. Aanvullend is alvast een doorkijk gemaakt op het beoogde beheer en onderhoud en de invulling van het overgangsbeheer in de eerste jaren na aanleg (paragraaf 7.2). Dit wordt samen met de eigenaren en terreinbeheerders verder uitgewerkt in een separaat 'Beheer- en onderhoudsplan'.
3. Overdimensionering: In het ontwerp is met conservatieve uitgangspunten gerekend ten aanzien van de weerstand van begroeiing in en langs de beek. Voor de natuuroever is uitgegaan van een volledig begroeide oevers met gesloten beplanting met de hoogste stromingsweerstand. Iets wat in praktijk niet optreedt omdat ook hier, weliswaar laagfrequent, periodiek onderhoud uitgevoerd wordt. Daarom kan gesteld worden dat, bij een volledig dichtgegroeide oever, er nog altijd voldoende afvoercapaciteit behouden blijft in de waterloop. In andere woorden: het systeem is overgedimensioneerd. Op basis van monitoringsresultaten wordt vastgesteld hoeveel deze overcapaciteit is en hoe deze te benutten. Eventueel kan dit leiden tot acceptatie van meer begroeiing in de beek, maar alleen als blijkt dat hier ruimte voor is gezien de optredende peilen (zie paragraaf 7.1).
4. Beproeft concepten: Gekozen is voor maatregelen waarvan het functioneren is aangetoond in eerder gerealiseerde projecten. Toepassen van innovaties kan leiden tot kinderziektes of vermindert waterhuishoudkundig functioneren. In dit project zijn geen innovatieve concepten toegepast, omdat volstaan kan worden met beproeft concepten. Dit betreft met name de kunstwerken die vispasseerbaar gemaakt worden (zie paragraaf 5.1.4).

2.2.4 Doelmatige maatregelen

Als vierde randvoorwaarde geldt dat de maatregelen doelmatig zijn. Dit betekent dat de kosten opwegen tegen het effect. De effecten zijn weergegeven in hoofdstuk 6. De investering wordt voorgelegd aan het Algemeen Bestuur van het waterschap. Maatregelen zijn alleen toegepast als deze een meerwaarde hebben. Meer concreet komt dit terug in dit projectplan:

1. In twee deelgebieden is het beschikbaar eigendom, op het moment van schrijven van het projectplan, te beperkt om voldoende doelrealisatie te behalen. De bovenloop Aa en benedenloop Kleine Aa worden buiten dit projectplan gelaten. Hiermee wordt voorkomen dat maatregelen uitgevoerd worden die op relatief korte termijn bijgesteld of teniet worden gedaan (toelichting zie paragraaf 1.2).
2. Niet alle waterschapsgronden worden heringericht. Waar geen invulling aan de opgaven gegeven kan worden, is voorgesteld deze gronden in te zetten als ruilgrond en terug te leveren als landbouwgrond (zie ontwerp bijlage 1).

3. Kabels en leidingen: Er is rekening gehouden met de kabels en leidingen in het gebied (zie bijlage 6). Hierin zijn ook de vergunde leidingen opgenomen die nog niet aangelegd zijn. Daar waar het te kostbaar is om kabels en leidingen te verleggen, zijn de maatregelen aangepast. Belangrijkste beperking volgt uit:
- Hoogspanningsmasten TenneT: Deze kruisen de beek in het plangebied meerdere malen. De aanwezigheid van de masten stelt voorwaarden aan de inrichting (bereikbaarheid, stabiliteit en toegestane begroeiing) en uitvoering (veiligheidsmaatregelen).

3 DE OPGAVEN

De beekdalontwikkeling heeft tot doel om de bestaande knelpunten te verhelpen, het systeem klimaat-robuust te maken en de meerwaarde voor de omgeving te verzilveren. Dit hoofdstuk geeft een samenvatting van het achterliggende beleid. Nadere toelichting op het beleid is te vinden in bijlage 3. Hieruit zijn tevens de uitgangspunten voor het ontwerp afgeleid, deze zijn weergegeven in bijlage 4. De wensen vanuit de streek zijn hieraan toegevoegd. Deze zijn met de opgaven ook samengevat in de themakaarten als opgenomen in bijlage 5.

3.1 Verhelpen bestaande knelpunten

3.1.1 Kaderrichtlijn Water (KRW)

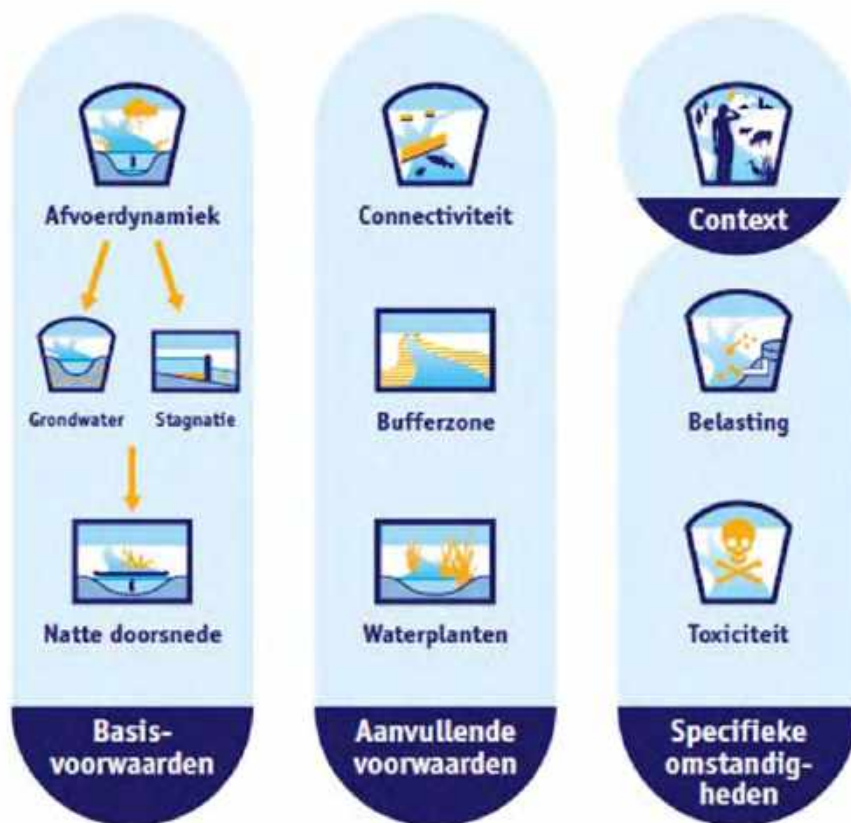
De KRW is een Europese richtlijn die sinds 2015 eisen stelt aan de waterkwaliteit van de Europese wateren. In 2027 moeten de waterlichamen voldoen. Waterschap Aa en Maas heeft zich hieraan gecommitteerd. De KRW-doelen worden gemonitord aan de hand van de ecologische kwaliteitsratio (hierna EKR). Hieruit blijkt dat het watersysteem van de Aa en de Kleine Aa ter plaatse van het plangebied nog niet overal voldoet. Globaal kan als oorzaak worden aangewezen: de beken zijn niet vispasseerbaar, er is onvoldoende beschaduwing en het overwegend cultuurtechnische profiel geeft onvoldoende invulling aan de stromingscondities en geschikt leefgebied voor de gewenste flora en fauna.

Ecologische sleutelfactoren

Om de oorzaak achter een slechte of ontoereikende score beter in beeld te krijgen, heeft de STOWA een methodiek ontwikkeld. De watergang wordt aan de hand van ecologische sleutelfactoren (ESF) geanalyseerd. Figuur 3-1 geeft de samenhang en hiërarchie in deze sleutelfactoren weer. Naast de sleutelfactoren stelt deze methodiek voorwaarden aan het watersysteem. Het betreft:

- Basisvoorwaarden: De basisvoorwaarden betreffen de hydrologische condities in de beek. De afvoerdynamiek heeft te maken met het verschil in afvoer en of er droogval of stagnatie plaatsvindt (afvoerdynamiek). Stroomsnelheid is een indicator voor basisafvoer, stagnatie en droogval. De natte doorsnede, verhouding tussen de breedte en diepte van de geul, hebben een invloed op de peil- en stromingsvariatie en daarmee de 'nat-droog'gradiënt en vorming van bodemsubstraat waarbij ecologie zich verder kan ontwikkelen.
- De aanvullende voorwaarden hebben te maken met inrichting van de waterlopen en beïnvloeding vanuit de omgeving, de verbinding van natuurgebieden (aquatische habitatten), bufferzone voor de natuurlijke inundatie en overgangszones naar landbouw (uitspoeling) en oever- en waterplanten (waterkwaliteit en temperatuur). Deze ESF's begrenzen of stimuleren natuur en ecologie die op hun beurt de biochemische kwaliteitselementen beïnvloeden.

De basisvoorwaarden zijn cruciaal. Zonder goede scores in deze ESF's is het niet zinvol om scores in andere ESF's te verbeteren. De ESF's helpen daarnaast om te bepalen welke inrichtingsmaatregelen benodigd zijn. Voor het Aa-dal zijn deze ingezet om te bepalen welke sleutelfactoren verbeterd moeten worden (zie paragraaf 4.3).



Figuur 3-1. Samenhang en hiërarchie in ecologische sleutelfactoren voor stromende wateren (Lit. 1)

Waterlichamen, typering en streefbeelden

Om tot een goede grond- en oppervlaktewaterwaterkwaliteit te komen, zijn in heel Nederland waterlichamen aangewezen en voorzien van een typologie en streefbeeld. De Aa (inclusief de Kleine Aa) is aangewezen als waterlichaam en de belangrijkste aspecten zijn uitgewerkt in de factsheet (Lit. 2). Hierin is de een typering toegekend per deelgebied passend bij de kenmerken van het systeem. De typering in het plangebied is weergegeven in figuur 3-2. Het betreft:

1. De Aa bovenloop tot de Eeuwselse Loop en de Kleine Aa: De Kleine Aa en de hoofdloop van de Aa tot de Eeuwselse Loop zijn conform vigerend beleid aangewezen als R4a (verweven). De beek heeft het karakter van een langzaam stromende bovenloop op zand. Kenmerkend is dat wateren een beperkte basisafvoer hebben. Het is geaccepteerd dat ze af en toe droogvallen.
2. De Aa van de instroom van de Eeuwselse Loop tot aan Helmond: De hoofdloop van de Aa van de Eeuwselse Loop zijn conform vigerend beleid aangewezen als R5 (verweven). De beek heeft het karakter van een beek op een zandbodem, die sterk is genormaliseerd, maar het oorspronkelijk beekdal volgt. Kenmerkend is dat de beek het gehele jaar watervoerend is met een hogere basisafvoer dan R4 (verweven). Er is potentie voor vismigratie.

Daarnaast hebben alle waterlichamen binnen het plangebied de status 'sterk veranderd' gekregen, wat betekent dat realisatie van een volledig natuurlijk systeem niet realistisch geacht wordt en ingrepen als drainage, kanalisatie, normalisatie en oeverversterking acceptabel geacht worden. Ook hebben ze de status verweven. Dit betekent dat het landgebruik niet eenduidig is en zowel landbouw als natuur mogen voorkomen langs de beek.



Figuur 3-2. De KRW-typen voor de Aa en Kleine Aa. Geel: R5, verweven. Groen: R4, verweven

Referentiebeelden

Waterschap Aa en Maas heeft de verschillende KRW-typen vertaald naar een referentiebeeld (of streefbeeld). Het streefbeeld van het KRW-type R4 (verweven) en R5 (verweven) is geïllustreerd op de ontwerptekeningen (bijlage 1). Hierin is te zien dat beide streefbeelden gevarieerde onverharde oevers hebben. Delen van de waterlichamen zijn soms kronkelend of meanderend als resultaat van een dynamisch systeem. Begroeiing in en langs de beek is essentieel voor het behalen van de opgaven. Evenals afwisseling van zandbodems, dood hout, bladpakketten, grindbanken en diepere en ondiepere delen. Natuurlijke obstakels in de watergang (zoals bijvoorbeeld blad, dood hout of grindbanken) zijn gewenst. Stuwen zijn vispasseeerbaar gemaakt.

Kwaliteitselementen

De KRW biedt een kader waarin verschillende kwaliteitselementen zijn vastgesteld om deze streefbeelden te realiseren. Hierin zijn de hydromorfologische kwaliteitselementen van het beekdal leidend voor de te verwachten biologische en chemische kwaliteitselementen van de beek. Een overzicht van de hydromorfologische kwaliteitselementen is opgenomen in bijlage 7. Hieruit volgt dat er eisen gesteld worden aan het verhang, mate van slingering, beddingbreedte, waterdiepte, stroomsnelheid, peilregime, taludhelling, mate van begroeiing. Deze zijn als uitgangspunten meegenomen bij het ontwerp.

Hierbij is tevens geconstateerd dat het toegekende KRW-streefbeeld niet kloppend is voor de gehele watergang. In de bovenstroomse delen valt het systeem droog en is er te weinig afvoer. Hier zijn voorgesteld de KRW-opgave bij te stellen passend bij de veld kenmerken.

3.1.2 Ecologische verbindingzones

Het waterschap heeft als opgave om de natte ecologische verbindingzones binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) te ontwikkelen. Dit beleid heeft tot doel om habitats van aquatische soorten te vergroten en deze te verbinden. Dit vereist dat beken vispasseeerbaar zijn en oevers natuurlijk zijn ingericht. Hierbij zijn doelsoorten toegekend. Voor het plangebied zijn de belangrijkste: Kamsalamander, Groene kikker, maar ook verschillende soorten dagvlinders, libellen en waterjuffers. Deze soorten migreren langs de beek bij voldoende rust-, schuil-, en foerageermogelijkheden. Dit vereist een divers landschap van poelen en natte graslanden, landschappelijk ingekleed met houtwallen, loofbosjes en overgangen naar aangrenzende gronden.

3.1.3 Gewenst grond- en oppervlaktewaterregime

Het Aa-dal Zuid is een vrij afwateringsgebied. In deze gebieden worden streefpeilen gehanteerd met een bandbreedte waarbinnen deze mogen fluctueren. Hierbij heeft het waterschap de taak om het peilbeheer af te stemmen op de gebruiksfuncties en de waterdoelen. Voorafgaand aan dit projectplan zijn in een gezamenlijk traject met de omgeving de functies beoordeeld en de wensen van het gebied opgehaald. Dit heeft geresulteerd in een pakket aan maatregelen dat nodig is om de optimale grond- en oppervlaktewaterstanden te bereiken. Deze maatregelen zijn beschreven in het GGOR-besluit (Lit. 3). Voor de ingestelde peilen en de maatregelen om de optimale situatie te bereiken, wordt verwezen naar paragraaf 4.2.3. De opgave voor het projectplan is het inpassen van de GGOR-maatregelen die binnen de scope van het projectplan vallen en nog niet zijn uitgevoerd.

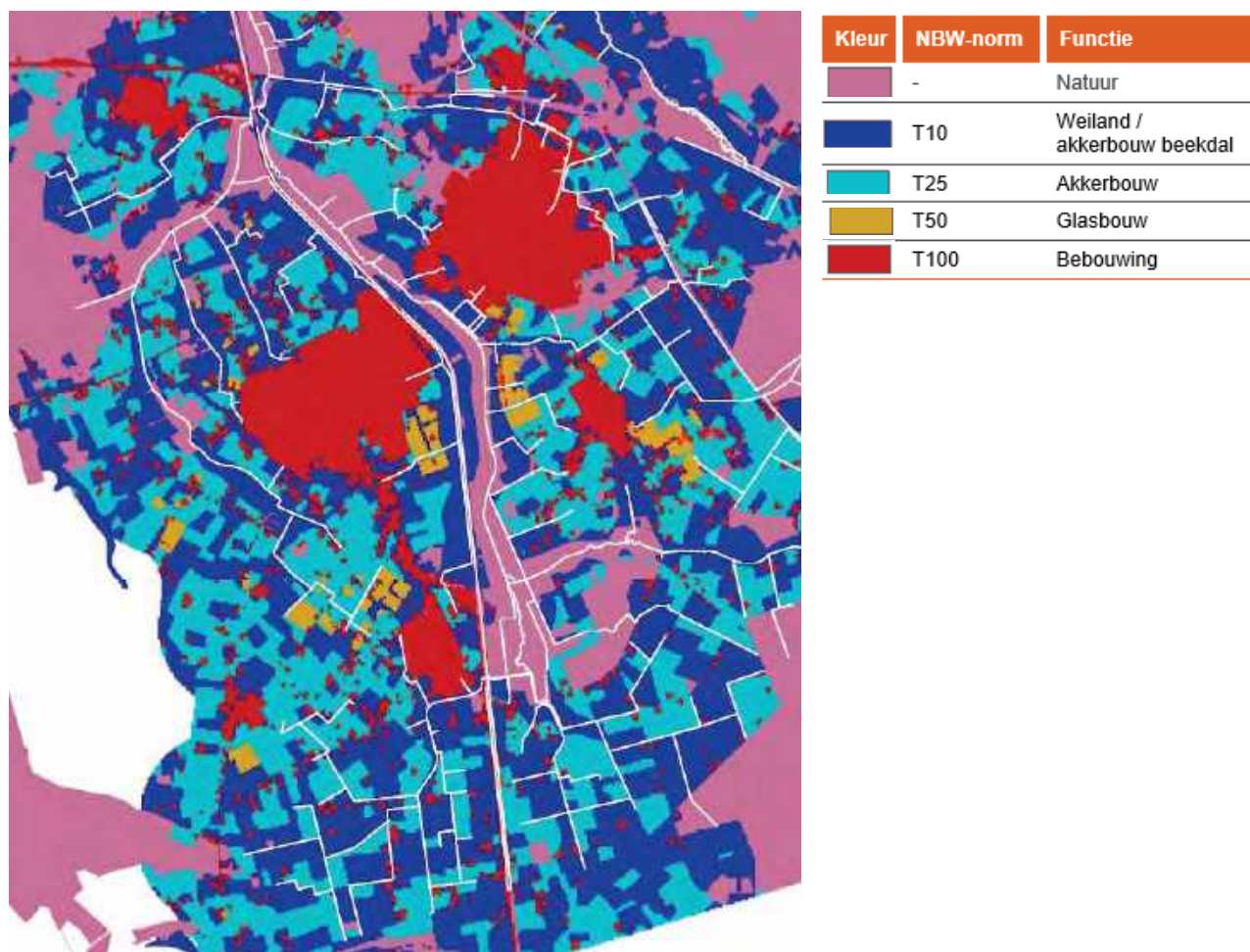
3.1.4 NBW-toetsing

Het waterbeheer heeft al enkele decennia te kampen met veranderende omstandigheden omtrent klimaatverandering, zeespiegelstijging, bodemdaling en verstedelijking. Het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) is in 2003 ingevoerd om een nieuwe aanpak in het waterbeleid te hanteren. Een onderdeel daarvan is een normering voor wateroverlast in regionale watersystemen. De normering is opgenomen in de Interim Omgevingsverordening van de provincie Noord-Brabant.

Dit betekent dat ze het regionale watersysteem periodiek moeten testen. De provincie stelt binnen de methodiek vast welk risico's op inundatie acceptabel worden geacht afhankelijk van het landgebruik en heeft dit doorvertaald naar een normenkaart. Hiermee is het minimale beschermingsniveau ruimtelijk vastgelegd. De normenkaart is weergegeven in figuur 3-3.

Opgemerkt wordt dat ten aanzien van de functie natuur geen norm is vastgesteld. Waar geen norm gehanteerd wordt, geldt dat er in principe geen verslechtering van de huidige situatie mag optreden als dit niet passend is bij het gebruik. Inundatie voor uitbreiding van berging is uiteraard vrijgesteld.

Belangrijkste opgave voor de beekdalontwikkeling is dat het systeem blijft voldoen en er geen nieuwe knelpunten ontstaan. Daarnaast heeft het waterschap de wens geuit om het systeem meer klimaatrobust te maken. Deze wens geldt als bovennormatief en valt buiten het voorgaande juridische kader. Klimaatrobustheid is nader toegelicht in paragraaf 3.2.



Figuur 3-3. NBW-normering Aa-dal Zuid

3.1.5 Toekomstbestendig slootonderhoud

Realisatie van onderhouds- en toegankelijkheidspaden is als randvoorwaarde meegenomen in het ontwerp. Voor de afstemming met het gebied over de wijze van onderhoud heeft het waterschap 'Toekomstbestendig Slootonderhoud' (Lit. 4) opgesteld. Dit beleid heeft tot doel om bestaande knelpunten op te lossen en goede afspraken met het gebied te maken over de wijze waarop het beheer en onderhoud wordt uitgevoerd. Met name als hiervoor gebruik van terreinen van derden noodzakelijk is. De belangrijkste opgaven zijn het verhelpen van alle knelpunten die binnen de scope van het project vallen (zie paragraaf 4.4) en het komen tot (afspraken over) het toekomstige beheer en onderhoud van het watersysteem op particulier eigendom, indien dit nodig is. Het projectplan legt hiervoor de basis. Dit wordt in een later stadium geconcretiseerd met de aangrenzende eigenaren. Belangrijkste pijlers daarbij zijn:

1. Veiligheid: Kan en wordt de waterloop op een veilige manier onderhouden (uitgangspunt: minimaal één meter uit de insteek van de waterloop rijden)?
2. Evenredigheid: Eerlijke verdeling lusten en lasten, te weten ontvangst van maaisel en belasting door materiaal (uitgangspunt: een zo gelijkwaardig mogelijke lastenverdeling).
3. Kostenbewust: Wordt de waterloop op een kostenbewuste manier onderhouden (uitgangspunt: regulier onderhoudsmaterieel via een efficiënte rijroute)?
4. Waterkwaliteit: Komt de waterkwaliteit niet in gevaar door het huidige onderhoud (uitgangspunt: maaisel minimaal één meter uit de insteek deponeren en het verzoek aan aanliggend eigenaar om dit te ruimen)?

3.2 Realiseren klimaat robuuste inrichting

Het gebied krijgt in de toekomst vaker met extreme weersomstandigheden te maken. Dit blijkt ook uit de KNMI-klimaatscenario's (Lit. 5). Het waterschap wil de impact van extreme weersomstandigheden beperken en ook in deze situaties grip houden op het functioneren van het watersysteem. De wens van een klimaat-robuuste inrichting is versterkt door de wateroverlast van 2014 en 2016 en de droogte in 2018 en 2019. Opgave is tot een ontwerp te komen dat de negatieve gevolgen zoveel mogelijk beperkt.

In 2018 hebben de Brabantse waterschappen gezamenlijk de reisgids klimaatrobuuste beeklandschappen opgesteld (Lit. 6). Hierin wordt beschreven hoe de waterschappen willen omgaan met de verwachte toename aan neerslag van 30 tot 50% en de toename van droogte (herhalingstijd 2018 van 1:50 jaar, naar 1:15 jaar in 2050). In de klimaataanpak is de Aa als één van de hoofdadapters aangewezen. Om de klimaat-robuustheid in het beekdal te vergroten, is het van belang om de piekafvoeren op te vangen en de water-berging te vergroten op de verworven gronden. Op termijn heeft dit mogelijk ook gevolgen voor de functies in het beekdal. Dit is echter nog niet geconcretiseerd.

In lijn met het beleid is ervoor gekozen om een basis te leggen onder de klimaatrobuuste inrichting door het beekdal beter bestendig te maken tegen klimaatverandering. Ingezet is op reductie van de afvoer tijdens piekbuien en versterken van waterconservering. Dit wordt enkel uitgevoerd daar waar dit effectief is, binnen de beschikbare eigendommen past, aansluit op de beekdalontwikkeling en gedragen is door de omgeving dan wel de eigenaren. Opgemerkt wordt dat de beekontwikkeling geen totaaloplossing is voor de aanpak van droogte en piekafvoeren.

Toelichting 'Projectoverstijgende aanpak droogte en wateroverlast'

Binnen dit project is het watersysteem geanalyseerd. Hieruit zijn kansen naar voren gekomen ten aanzien van aanpak van extremen, waarvoor geldt dat deze niet ingevuld worden vanwege de scope van het project. Dit geldt met name ten aanzien van verdroging.

Kansen ten aanzien droogte

Met name bij de landbouw op de flanken van het beekdal (peilgestuurde drainage en LOP-stuwen, verhogen organische stofgehalte en gerichte beregening) en in de hoger gelegen stedelijke kernen (infiltratie hemelwater) liggen de kansen om droogtebestrijding te realiseren. De opgave voor dit plan is het realiseren van een basis vanuit het beekdal. In de toekomst kunnen de huidige maatregelen verder worden uitgebreid en kansen worden opgepakt om klimaatrobuustheid te vergroten.

3.3 Meerwaarde verzilveren

Naast de voorgaande ecohydrologische en beheersmatige opgaven biedt de beekontwikkeling meekoppelmogelijkheden voor de omgeving. Hiermee is (gedeeltelijk) invulling van het Natuurnetwerk Brabant (hierna: NNB) mogelijk en kunnen landschappelijke, cultuurhistorische en recreatieve waarden in het gebied versterkt worden. Opgave is om deze zoveel mogelijk te combineren en te verzilveren.

3.3.1 Recreatie en cultuurhistorische waarden

In het gebied zijn beperkt mogelijkheden voor recreatief medegebruik. Er is hiervoor geen kaderstellend (waterschaps)beleid. Wel zijn onderhoudspaden in principe vrijgesteld voor recreanten (openbaar toegankelijk) en is het algemene uitgangspunt dat het waterschap hieraan wil meewerken. Daarom is het als opgave meegenomen. Voor ontwikkeling van recreatieve voorzieningen geldt dat het waterschap dit oppakt in cofinanciering met overige partijen. De invulling is gericht op de volgende punten:

1. het aanleggen van extensieve recreatieve voorzieningen als klompenpaden en deze aan te sluiten op bestaande routestructuren vanuit de Peel met rustpunten voorzien van banken en informatiepanelen in en over het beekdal en realiseren van uitlooptmogelijkheden vanuit bebouwd gebied;
2. ook zijn uit inventarisaties diverse cultuurhistorische en landschappelijke waarden (Lit. 7) naar voren gekomen. Relicten zijn aanwezig maar veelal onzichtbaar. Vanuit het gebiedsproces is kenbaar gemaakt deze te willen versterken en zichtbaar te maken. Meer specifiek betreft het:
 - verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit rondom bedrijventerrein en kassen;
 - versterken van de aanwezige landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

3.3.2 Natuurnetwerk Brabant (NNB)

De gehele Aa en Kleine Aa binnen het plangebied is aangeduid als NNB met ambitietype Beek en Bron. Door de beekdalontwikkeling op NNB-gronden uit te werken in lijn met deze principes, kan deels al invulling worden gegeven aan de NNB. Invulling van het netwerk op eigendom van het waterschap geldt als opgave voor dit project. In het noordelijk deel van het dal is een aantal percelen aangeduid met ambitietype Kruiden- en faunarijk grasland, Vochtig bos met productie en Rivier- en beekbegeleidend bos. Rondom Starkriet geldt op een aantal percelen ook nog de ambitie voor Hoog- en laagveenbos en voor Vochtig hooiland. In het stroomopwaartse deel van de Kleine Aa, ter hoogte van Someren, zijn gebieden aangeduid als Kruiden- en faunarijk grasland, Dennen, eiken en beukenbos, Vochtig bos met productie en Vochtig hooiland. Vanaf de Heesterdijk stroomt de Kleine Aa langs een strook met onder meer de ambitietypes Rivier- en beekbegeleidend bos, Nat Schraalland, Kruiden- en faunarijk grasland en Vochtig en hellinghakhout. De Kleine Aa is daarnaast tussen Vlas en Heesterdijk aangeduid als ecologische verbindingzone.

Aanvullend op de toekenning aan het NNB heeft IVN Asten-Someren percelen met ecologische of natuurpotentie binnen het beekdal in beeld gebracht. De ligging van de beide NNB- en IVN-gebieden is opgenomen in de themakaart Natuur. De locaties worden zoveel mogelijk ingepast in de beekontwikkeling. Met name in het traject van de Heesakkersweg tot de instroom van de Kleine Aa ligt een aantal percelen die als kansrijk zijn aangemerkt door IVN en in eigendom van het waterschap zijn.

Bij de beekontwikkeling kan een 'Nat Kralensnoer' ontwikkeld worden. Deze is opgebouwd uit een corridor (waterloop met oevers) met verschillende aangrenzende stapstenen. Een impressie van een stromende beek in een agrarische omgeving waarlangs Nat Kralensnoer is gerealiseerd, is weergegeven in figuur 3-4. Van het natte kralensnoer profiteren ook ruigte- en struweelvogels en kleine zoogdieren, waaronder marterachtigen. De eisen die aan de corridor worden gesteld, zijn weergegeven in bijlage 4 en meegenomen in het ontwerp.



Figuur 3-4. De NNB-gronden in het beekdal (groen gearceerd) en de gerealiseerde EVZ (lichtgroen gearceerd). Tevens is een impressie van het Nat Kralensnoer weergegeven te midden van agrarisch grondgebruik. Bron: (Provincie Noord-Brabant, 2005).

3.4 Resumé: opgaven en toetsingscriteria

Op basis van de voorgaande beschrijvingen is het navolgende aangehouden als concrete opgave voor de beekdalontwikkeling:

A. Natuurlijk en gezond watersysteem:

1. inrichten ecologische verbingszone (hierna EVZ) en natuurvriendelijke oevers (hierna NVO) langs de Aa en de Kleine Aa als doorgaande verbinding tussen de grote natuurgebieden als de Strabrechtse Heide, Maria Peel en de Groote Peel;
2. verbinden van de EVZ langs de Aa aan de EVZ langs de Zuid-Willemsvaart;
3. inrichten van stapstenen van voldoende omvang langs de Aa en de Kleine Aa;
4. opheffen vismigratieknelpunten in de Aa en de Kleine Aa in het stromende deel van de watergangen.

B. Klimaatrobuust watersysteem:

1. optimaliseren regulier peilbeheer;
2. verhelpen van de knelpunten normering regionale wateroverlast;
3. verminderen van de knelpunten wateroverlast bij extreme afvoerpieken (bovenmaatgevend);
4. verminderen van de knelpunten droogte (waterconservering);
5. verhelpen van de knelpunten beheer en onderhoud (bereikbaar en stuurbaar watersysteem).

C. Versterken recreatie, landschap en cultuurhistorie:

1. aanleggen extensieve recreatieve voorzieningen als fiets-/wandel-/klompenpaden;
2. creëren van uitlooptmogelijkheden rondom bebouwd gebied;
3. creëren van toeristische knoop- en rustpunten (bankjes en infopanelen);
4. verbinden lokale routestructuren aan regionale routes;
5. verbeteren ruimtelijke kwaliteit rondom bedrijventerrein en kassen;
6. versterken van de aanwezige landschappelijke en cultuurhistorische waarden;
7. faunapassages aanleggen om droge barrières te verhelpen;
8. verbinding met het kanaal maken met struweel voor vogels en libellen.

Op basis van de uitgangspunten uit het beleid (zie bijlage 3) zijn de criteria uit tabel 3-1 vastgesteld om de mate van doelrealisatie te beoordelen. Hierin wordt de huidige (hoofdstuk 4) met de toekomstige situatie (hoofdstuk 6) beoordeeld.

Tabel 3-1. De opgave gekwantificeerd per beleidskader en indicator

Beleidskader	Onderdeel	Indicator	Toetsingscriteria
GGOR	GGOR-visie	Oplossen aandachtspunten GGOR-visie	Aantal aandachtspunten
NBW	NBW-toetsing	Geen normatieve knelpunten inundatie	Areaal voldoet niet
KRW	Afvoerdynamiek	Afvoerverloop Aa en Kleine Aa	Afname pieken Verhogen basisafvoer
	Natte doorsnede	Herstel nat-droog gradiënt	Lengte natte oevers
	Verbindingen	Vispasseerbaarheid	Aantal barrières
	Temperatuur	Meer beschaduwung	Lengte beekbegeleidende beplanting
	Nutriënten	Afname nitraat en fosforgehalte	Lengte uitspoelingszones
Beheer	Knelpunten Toekomstbestendig Slootonderhoud	Oplossen geïnventariseerde knelpunten	Aantal knelpunten
	Beheerbaar watersysteem	Garanderen bereikbaarheid door realisatie van paden van 5 m en met voldoende drooglegging	Lengte paden langs de beek
Klimaat-robuustheid	Overlast 2016 reduceren	Afname inundatie (afvoersituatie 2016)	Areaal inundatie
	Waterconservering	Areaal GLG < 0,40 m-mv (in beekdal)	Areaal vernatting
NNB	EVZ	Faunapasseerbaar	Aantal knelpunten
		Stapstenen	Aantal stapstenen
Recreatie	Routes	Toename paden	Lengte paden
	Uitbreiding hotspots	Toename rustpunten en belevingswaarde	Aantal rustpunten
Landschap en cultuurhistorie	Herstelde structuren	Uitbreiding en versterken landschapselementen	Kwalitatieve beschouwing

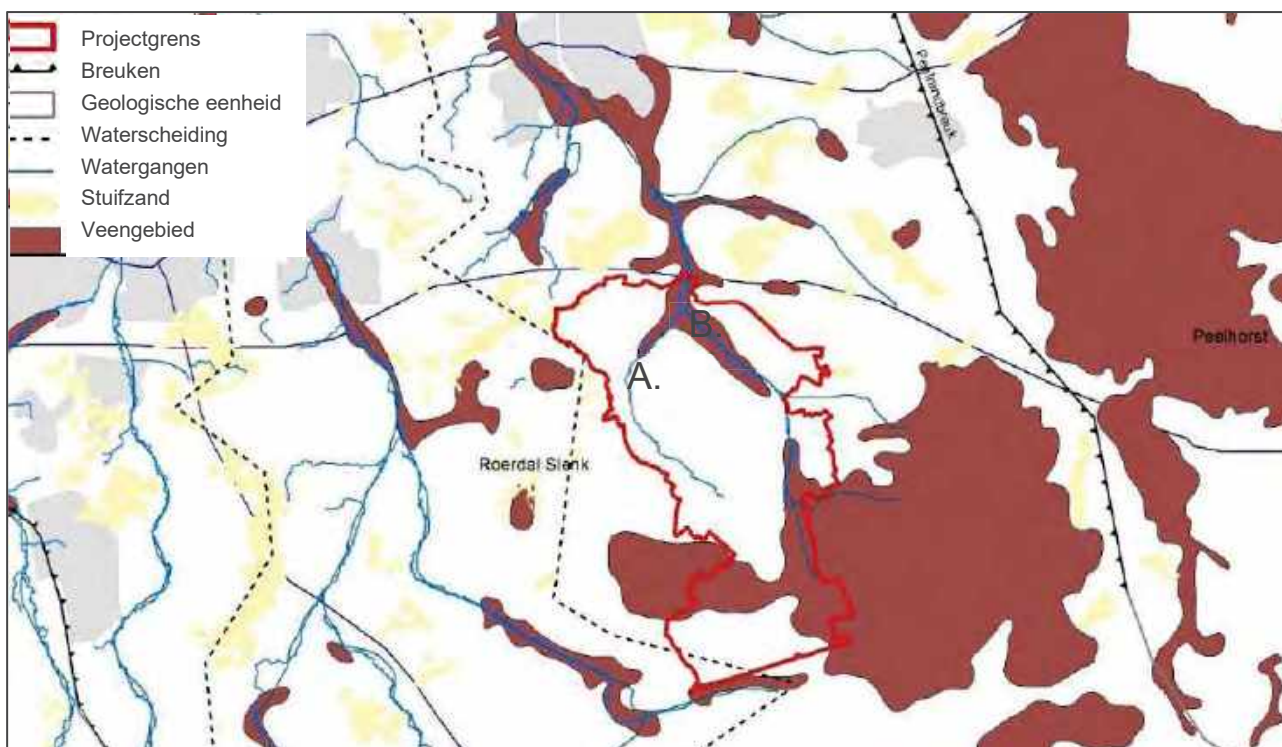
4 HUIDIGE SITUATIE EN KNELPUNTEN

De beschrijving van de huidige situatie is ontleend aan de beschikbare literatuur, eerder uitgevoerde studies en inventarisaties (zie literatuurlijst), de resultaten van analyses en modelberekeningen (bijlage 7) en de meetgegevens (bijlage 8). Op basis van de beoordeling van de huidige situatie zijn de knelpunten vastgesteld (paragraaf 4.6).

4.1 Abiotiek en ontstaansgeschiedenis

4.1.1 Bodemopbouw en geologie

De beschrijving van de bodemopbouw is ontleend aan het grondwatermodel en aangevuld met informatie uit DINOloket (Lit. 8) en REGISII (Lit. 9). De belangrijkste kenmerken zijn samengevat in figuur 4-1.



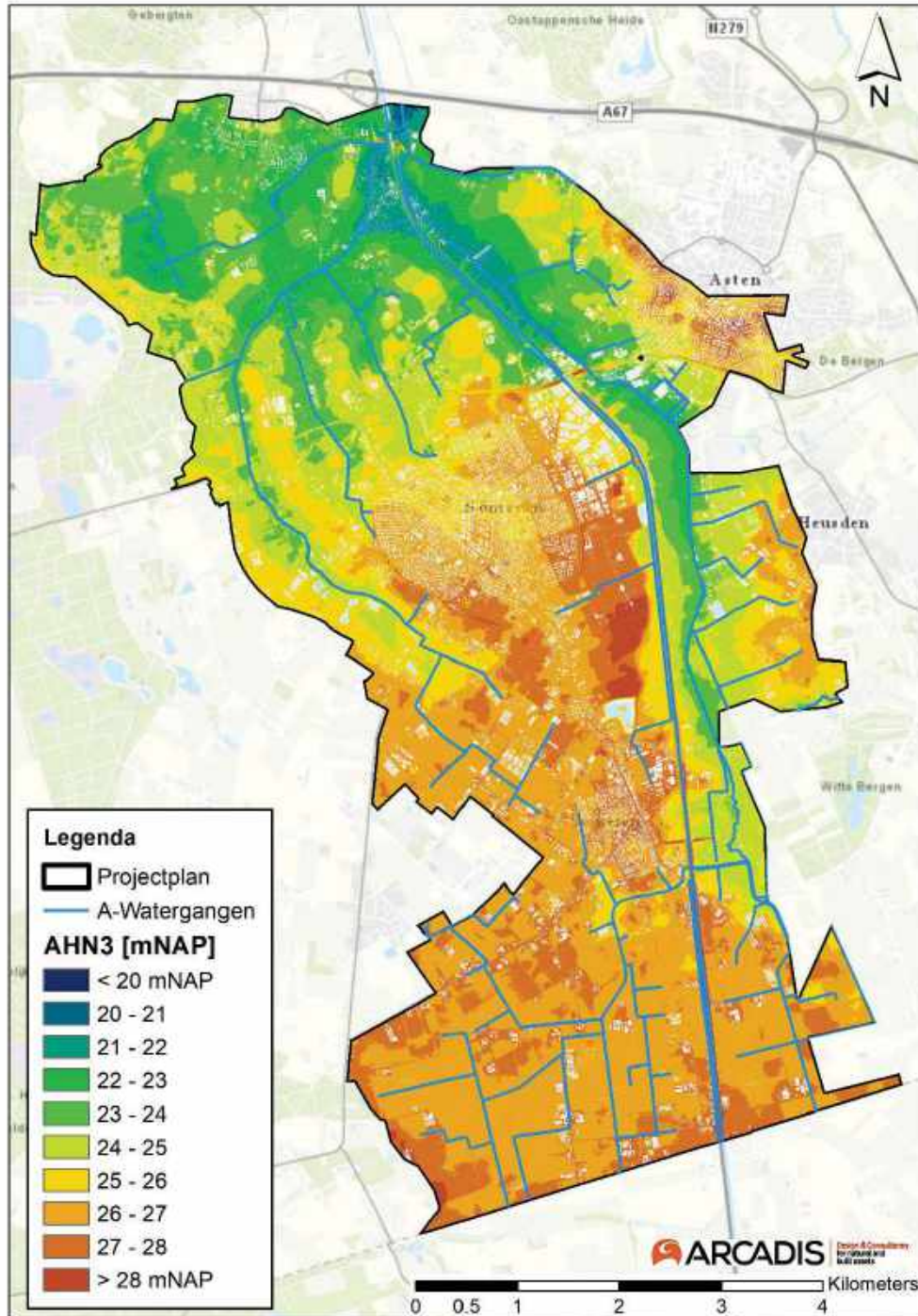
Figuur 4-1. Een schematische weergave van het breukensysteem in Brabant

Het plangebied bevindt zich in de Roerdalslenk. In de Roerdalslenk zijn dekzanden afgezet die bestaan uit afwisselende fijne lagen zand en leem. Door het zandige karakter is de diepe ondergrond overwegend goed doorlatend en gedraagt het zich geohydrologisch als een aaneengesloten regionaal pakket.

Aan het oppervlak liggen dekzanden die deel uitmaken van de Formatie van Boxtel. Het beekdal lokaal is afgedekt door Holocene afzettingen. De Holocene afzettingen bestaan voornamelijk uit moerige en veengronden.

4.1.2 Maaiveldhoogte en verhang van het beekdal

Figuur 4-2 geeft de maaiveldhoogte. Deze is ontleend aan de opnames van de Algemene Hoogtekaart Nederland, versie 3.



Figuur 4-2. Maaiveldhoogte (bron: AHN3)

Het maaiveldverloop is gevarieerd en kent grote hoogteverschillen. In het zuiden ligt het maaiveld op 28,0 tot 29,0 m +NAP. In het noorden op circa 20,0 tot 21,0 m +NAP. Dit betekent dat het maaiveld 0,7 m/km afloopt naar het noorden. Binnen dit regionale maaiveldverloop zijn twee lager gelegen beekdalen aanwezig: de Aa en de Kleine Aa. Ook zijn enkele zijwaterlopen te onderscheiden, zoals de Eeuwselse Loop, Voordeldonkse Broekloop, Slievense Loop en Houtbroekse Loop. Het beekdal ligt relatief diep en is scherp afgetekend.

Zeker ten opzichte van de hoger gelegen woonkernen Someren, Heusden en Asten. Verder valt op dat de bovenlopen relatief vlak zijn. Een duidelijk beekdal ontbreekt hier.

In de beekdalen worden de scherpe maaiveldovergangen in het veld nog meer geaccentueerd door de aanwezigheid van steilranden (benedenlopen van de Aa en de Kleine Aa). Het beekdal is hier duidelijk waarneembaar. De steilranden verdwijnen bij het samenstromen van de Aa en de Kleine Aa. Hier waaiert het beekdal uit. De oorspronkelijke deltavormige structuur van het beekdal is hier nog wel te herleiden, maar met de aanleg van het kanaal voor een groot deel naar de achtergrond verdwenen. Door de aanleg van het kanaal is het gebied waterhuishoudkundig min of meer in tweeën gesplitst: de Aa (oostelijk) en de Kleine Aa (westelijk).

4.1.3 Vorming van het landschap

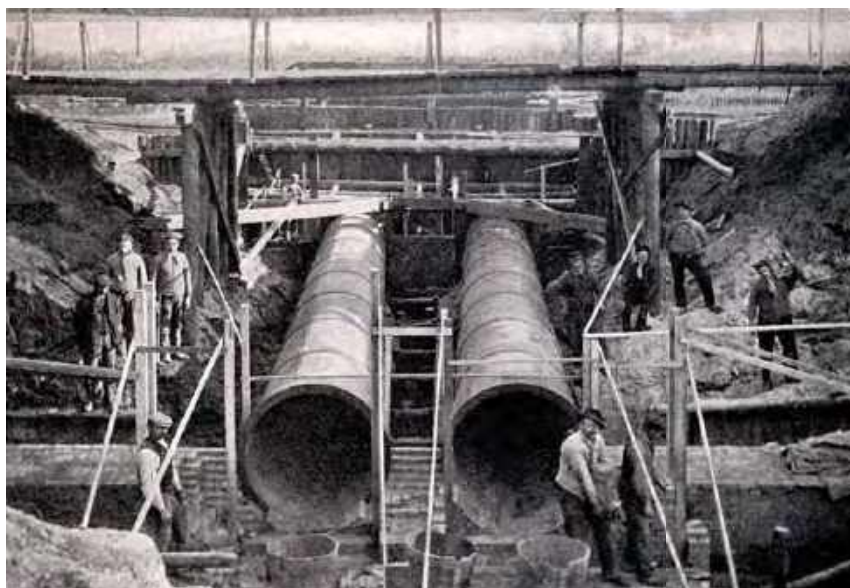
Het plangebied ligt op de overgang van de oorspronkelijk hoogveengebieden naar een meer gevarieerd landschap van afwisselend kernen op hoge dekzandruggen en lage beekdalen met poelen en vochtige graslanden. Vaak in gebruik als hooiland. Historisch gezien was het beekdal breed met daarin één of meerdere beddingen. De bovenlopen bestonden niet. Hier was een moerassig landschap.

Ontginning beekdal zorgt voor ontwikkeling beemden

Vanaf de middeleeuwen is begonnen met veenwinning, waarbij sloten gegraven werden, om het gebied na ontginning in landbouwkundig gebruik te nemen. De afwatering van deze sloten werd op de Aa aangesloten en daarbij was er een duidelijke bedding nodig. De beek werd genormaliseerd en geleidelijk naar het zuiden verlengd. De vochtige graslanden in het beekdal, ook wel beemden genoemd, kwamen in gebruik als hooiland. Iets hoger gelegen werden blokvormige gebieden ontgonnen en in gebruik genomen als akkers. Een patroon dat thans nog terug te herleiden is in het karakteristieke hoevenlandschap (Lit. 7).

Aanleg Zuid-Willemsvaart

In 1821 werd het besluit genomen de Zuid-Willemsvaart aan te leggen. Dit is een alternatief voor de Maasroute die aan het begin van de 20^e eeuw is gegraven van 's-Hertogenbosch tot het Aa-dal. De Aa werd hierbij met name in de omgeving van Den Oeterd verlegd. Hierbij verloor de Aa de oorspronkelijke ligging. De oorspronkelijke meanders zijn nog als relictten aanwezig in het landschap. Voor de aansluiting van de Kleine Aa op de Aa, onder de Zuid-Willemsvaart, werden duikers gerealiseerd. Deze zijn later vervangen door sifons. Figuur 4-3 laat de aanleg van deze duikers in 1906 zien.

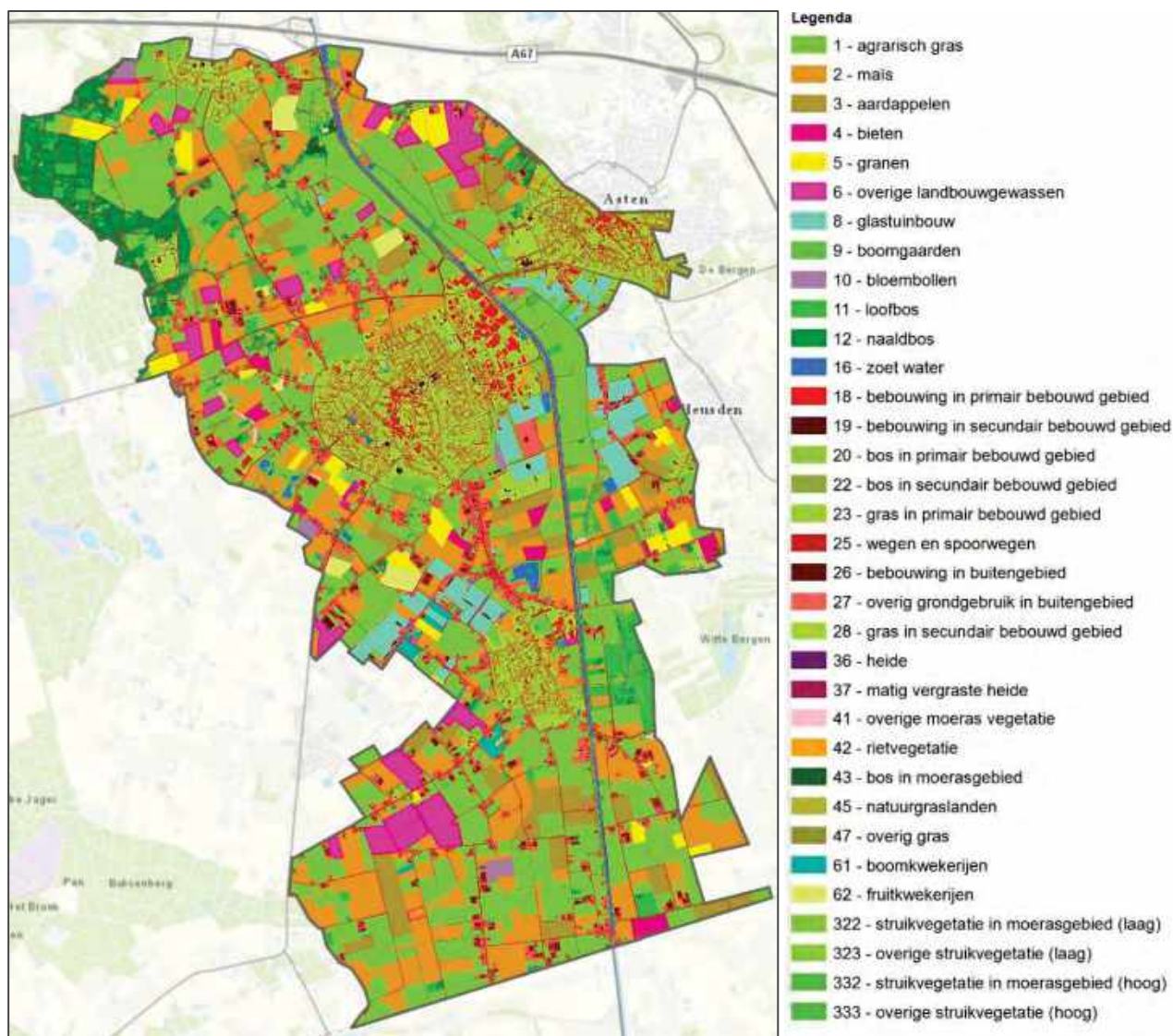


Figuur 4-3. Foto aanleg duikers onder de Zuid-Willemsvaart

Intensivering van het landgebruik kwam pas echt op gang in de eerste helft van de 20^e eeuw. In de jaren 30 werd de normalisatie van de Aa aangepakt. Ongeveer 1.200 arbeiders hebben de meanders afgesneden, oude bochten gedempt en lage delen opgehoogd. Om verdroging door de versnelde afvoer te voorkomen en het waterpeil te beheersen, werden er op diverse plaatsen stuwen in de Aa aangelegd. Deze stuwen zijn nog altijd aanwezig. Hoogveen werd grootschalig afgegraven en het gebied werd ontgonnen voor agrarisch gebruik. In de winter van 1904-1905 werd door de Nederlandse Heidemij (rechtsvoorganger van Arcadis) het eerste deel van de Astense Peel tot landbouwgrond omgevormd. De intentie was om de gehele Peel te ontginnen, maar dat is nooit afgerond. Pas na WO II drong het natuurbesef ook in de ruimtelijke ordening door. In een ontginningsplan uit 1946 werd 300 ha Astense Peel opgenomen met de bestemming natuur. In de navolgende jaren zijn meer percelen door Staatsbosbeheer verworven en als natuur bestemd. Hierdoor liggen her en der verspreid natuurterreinen in het gebied. De belangrijkste en grotere eenheden zijn Starkriet en Den Oeterd.

4.1.4 Actueel landgebruik

Het huidige landgebruik is ontleend aan de landgebruikskaart Nederland, versie 2018 (hierna LGN2018). Het gebruik is weergegeven in figuur 4-4. Het betreft een momentopname, waarin wisselteelten niet zijn meegenomen en geeft een indicatie van het overwegende grondgebruik.



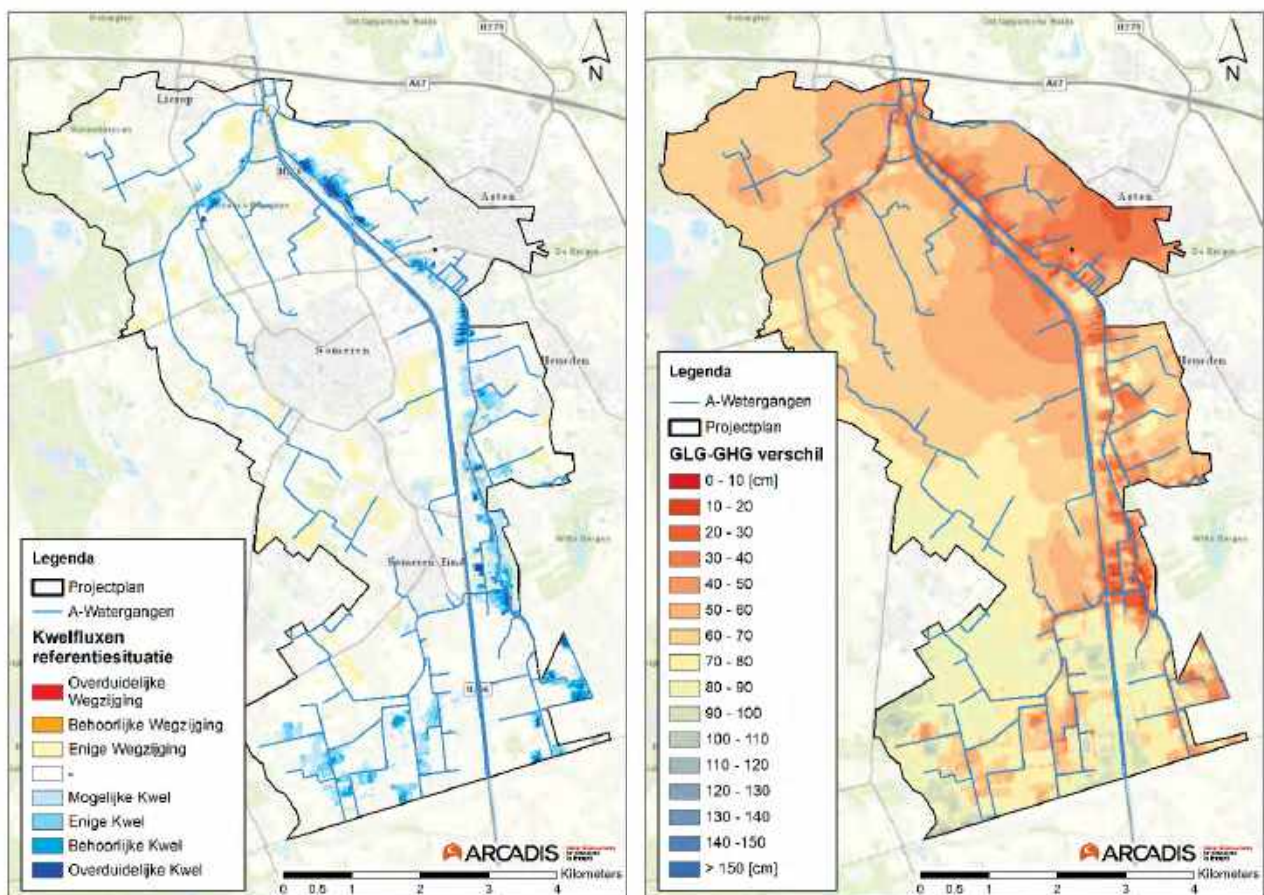
Figuur 4-4. Landgebruik (Bron: LGN2018)

Het grondgebruik bestaat grotendeels uit akkerbouw (41%, waarvan 31% maisteelt) en grasland (32%). Glastuinbouw beslaat 3% van het plangebied. Bebouwing bevat 15% van de oppervlakte in het projectgebied. En 4% van het oppervlak bestaat uit loofbos. De belangrijkste grotere boseenheden liggen bij Starkriet en Den Oeterd. Waarbij deze laatste ook voor Nederland een unieke waarde vertegenwoordigt qua natte bloemrijke voedselarme graslanden. Een vegetatie die kenmerkend is voor het beekdalsysteem met regionale kwel.

4.2 Huidig watersysteem

4.2.1 Grondwatersysteem

De beschrijving van het grondwater is ontleend aan de beschikbare meetgegevens voor het plangebied en DINOloket (Lit. 8). De belangrijkste kenmerken zijn weergegeven in figuur 4-5 (kwel en dynamiek) en figuur 4-6 (grondwaterstroming en ontwateringsdiepte).

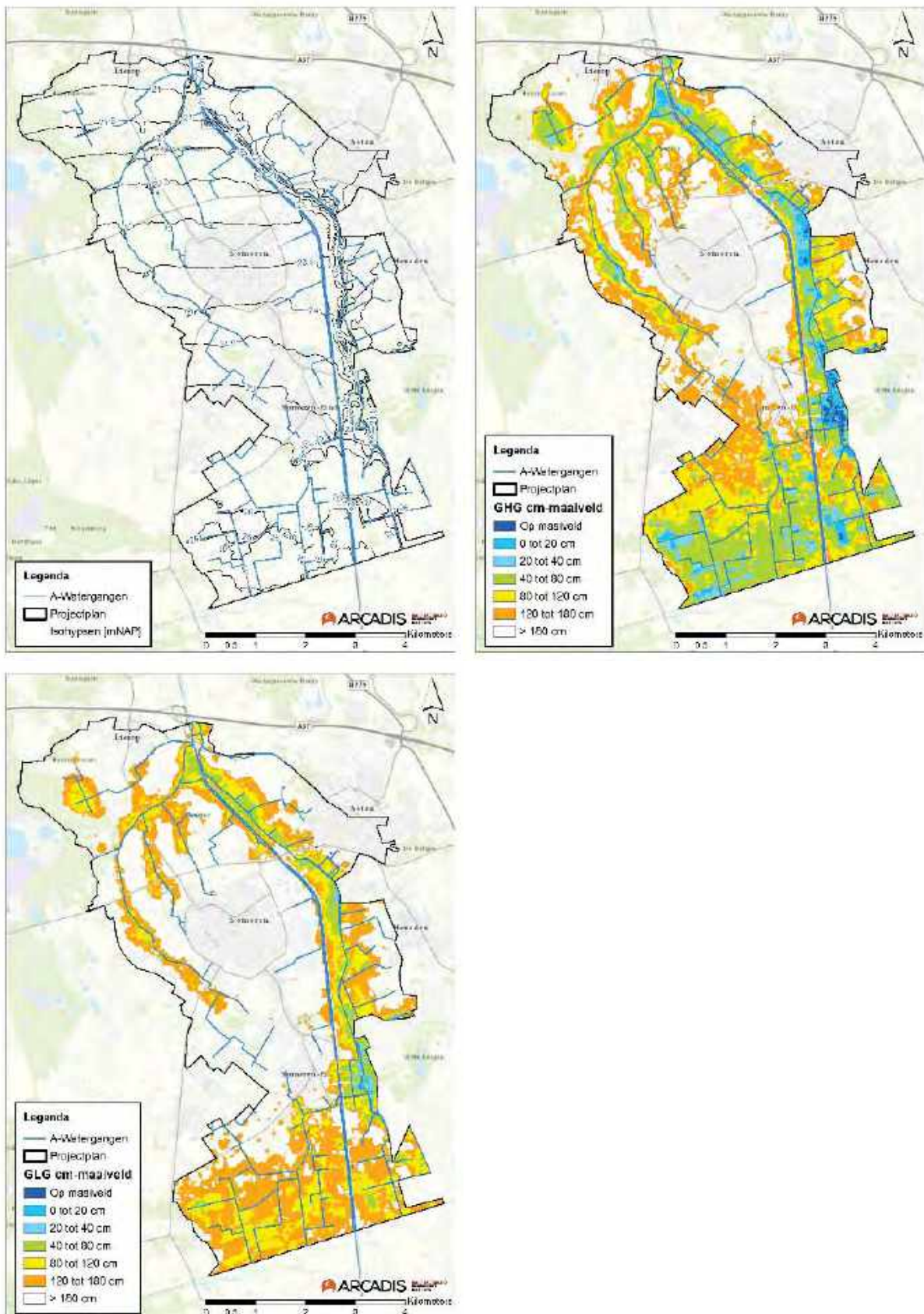


Figuur 4-5. Kwel (links) en grondwaterdynamiek (rechts)

In het beekdal van de Aa, de Kleine Aa en het zuidelijke deel van het projectgebied komt water als regionale kwel aan de oppervlakte. De beken worden gevoed vanuit het hogere achterland met de hoogveenfronten als de Groote Peel en Mariapeel als voornaamste intrekgebieden. Starkriet is het oorspronkelijke brongebied van de Aa en daarmee de kwelbron van de beek. In het benedenstroomse beekdal wordt de regionale kwel aangevuld met lokale kwel dat toestroomt vanuit de hoger gelegen flanken. In de zone langs de Zuid-Willemsvaart komt hier door het hogere peil kanaalkwel bij.

De kwel zorgt voor een toevoer van nutriëntenarm water dat veelal tot in de wortelzone reikt en waardoor schrale natuur zich kan ontwikkelen. Vanoudsher zijn dit met name bloem- en kruidenrijke graslanden en broekbossen, zoals nog steeds aanwezig in de omgeving van Den Oeterd. Dit geldt in mindere mate voor Starkriet, omdat het water hier bestaat uit een combinatie van voedselarm kwelwater en meer 'vermest' oppervlaktewater. Hier komen minder voedselarme soorten voor.

Daarnaast kan op basis van de figuur geconcludeerd worden dat er veel variatie is in het grondwaterstandsverloop en de dynamiek. Tezamen met de scherpe maaiveldovergangen is dit de verklaring dat de droogte en wateroverlast op relatief korte afstand van elkaar op kunnen treden in het plangebied.



Figuur 4-6. Geohydrologische kenmerken (4a, 4b en 4c)

De regionale grondwaterstroming is overwegend van zuid naar noord gericht. Lokaal stroomt het grondwater vanaf de hoge kernen naar de beekdalen. De gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG) liggen in het beekdal relatief ondiep ($< 0,40$ m-mv). Duidelijk te zien is dat er benedenstrooms bij de Aa en Kleine Aa en ten oosten van Someren-Eind (Starkriet) de GHG lokaal tot aan het maaiveld reikt (figuur 4-6b).

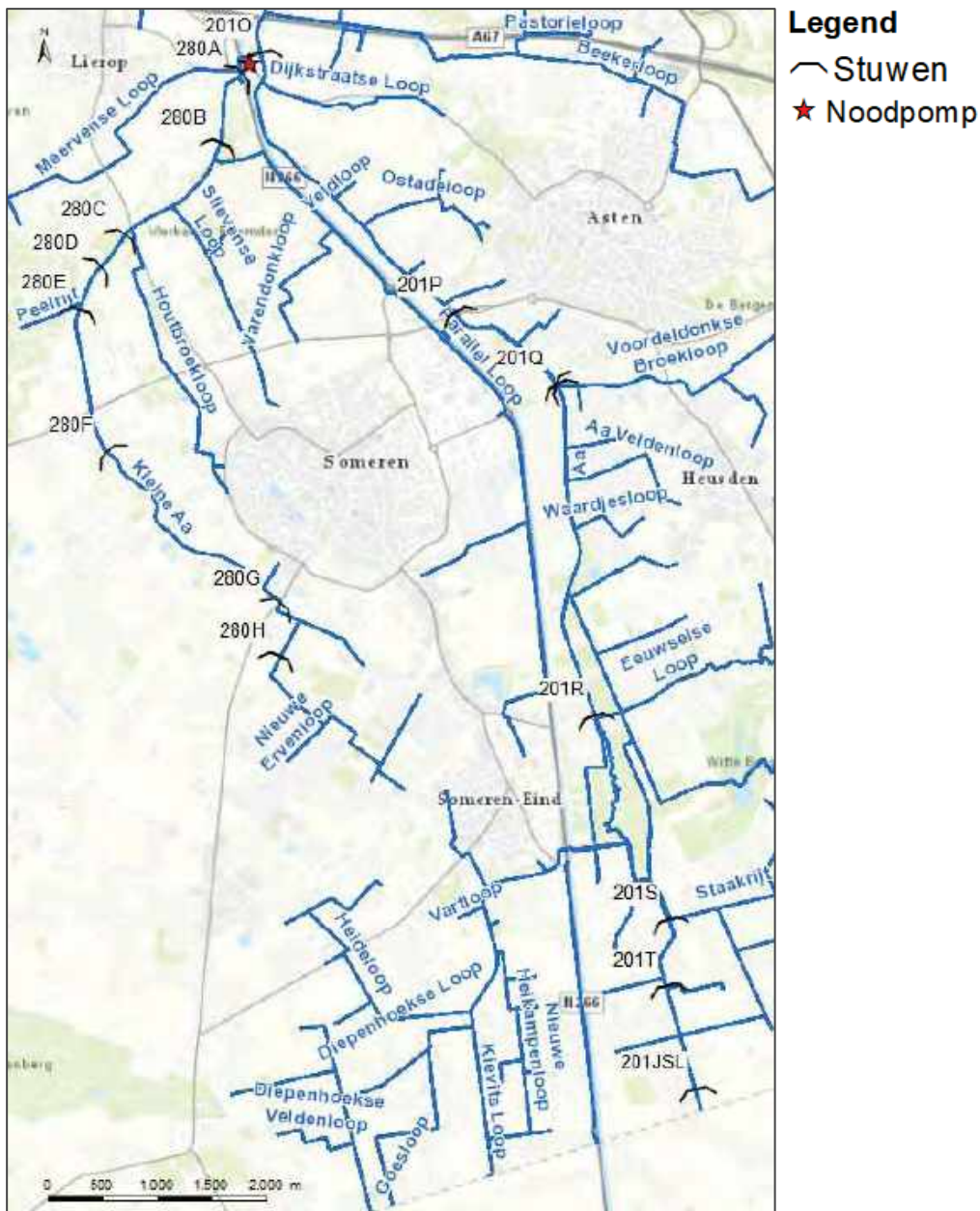
Door de aanwezigheid van kwel zakken de peilen hier niet verder uit. De gemiddeld laagste grondwaterstanden (hierna GLG) liggen in het beekdal ook relatief ondiep ($< 1,0$ m-mv). Hieruit valt af te leiden dat de percelen in het beekdal relatief nat zijn en met name in het vroege voorjaar en de zomer en lokaal een verminderde draagkracht hebben. In combinatie met de moerige gronden kan beweiding hier mogelijk zelfs tot schade leiden, wat gebruik als natte gras- en hooilanden meer voor de hand liggend maakt.

Een geleidelijke overgangszone van het beekdal naar de hoge zandgronden ontbreekt qua ontwateringsdiepten. Op de flanken neemt de ontwateringsdiepte snel toe. Hier loopt de GHG snel op van $0,8$ tot meer dan $2,0$ m-mv. Deze percelen op de flanken beschikken jaarrond over voldoende drooglegging en zijn geschikt voor beweiding of akkerland. De grondwaterstanden zakken hier in de zomer diep weg en zijn bij het ontbreken van neerslag verdrogingsgevoelig. In de kernen liggen de GLG en de GHG op meer dan $2,0$ m-mv. Gezien de zandige ondergrond is er vanaf de flanken tot de hoge kernen veel potentie voor waterconservering.

Een ander aspect dat uit de figuur blijkt, is dat het grondwaterstanden in de zomer uitzakken tot op of net onder stuwpeil. Het regionale systeem is daarmee bepalend voor de grondwaterstanden in het plangebied. Met name verder van de waterlopen. De ingestelde stuwpeilen hebben dan geen of nauwelijks een drainerende werking of zijn soms zelfs een infiltrerend. Zonder stuwen zou het waterpeil in de zomer nog verder uitzakken. In de winter liggen de grondwaterstanden wel op of boven de stuwpeilen. Overtollig water wordt dan gedraineerd en de grondwaterstanden stellen zich in op basis van de weersomstandigheden, bodemsamenstelling en de afstand tot de waterlopen. De waterlopen vervullen in de situatie een belangrijke afvoerfunctie en zijn wel bepalend voor de optredende grondwaterstanden in het plangebied.

4.2.2 Oppervlaktewatersysteem

De beschrijving van het oppervlaktewatersysteem is ontleend aan de meetgegevens, de legger van het waterschap en de berekeningsresultaten van het oppervlaktewatermodel. Een overzicht van het oppervlaktewatersysteem is weergegeven in figuur 4-7 en de belangrijkste kenmerken van de waterlopen zijn samengevat in tabel 4.1.



Figuur 4-7. Schematische weergave oppervlaktewatersysteem

Tabel 4.1. Frequentieverdeling afvoeren [m3/s] per meetpunt.

Meetpunt	Max	Maatgevend	Half maatgevend	Voorjaar	Mediaan	Droogste maand	Droogste week
S201O	13.89	5.50	2.48	1.10	0.76	0.39	0.29
S280A	6.76	1.22	0.54	0.21	0.12	0.02	0.00
S294B	1.94	1.46	0.52	0.17	0.09	0.00	0.00
S292AA	2.31	0.73	0.30	0.11	0.06	0.01	0.00
S201S	3.23	0.92	0.30	0.08	0.03	0.00	0.00
S201T	5.34	1.11	0.33	0.07	0.02	0.00	0.00
201Q	5.18	3.39	1.80	0.83	0.45	0.05	0.02
201R	4.89	2.19	0.76	0.24	0.12	0.00	0.00
279B	0.57	0.35	0.15	0.06	0.03	0.00	0.00
292A	1.95	0.85	0.51	0.23	0.12	0.03	0.01
292AB	0.61	0.36	0.17	0.07	0.03	0.00	0.00

Waterlopen en streefpeilen

Er zijn meerdere zijwaterlopen die in de Aa uitmonden. Belangrijkste zijwaterloop is de Kleine Aa met aanvoer vanuit de Peelrijt. Daarnaast hebben de Voordeldonkse Broekloop en Eeuwselse Loop een groter aandeel in de aanvoer. Meer nog dan de bovenloop van de Aa. Het afvoerdebiet uit deze gegraven bovenloop is relatief klein door de beperkte omvang van het achterland en omdat er geen kweltoevoer naar deze gegraven waterloop is.

Naast de zijwaterwaterlopen heeft de Zuid-Willemsvaart een prominente plek binnen het watersysteem. Al zijn er in het plangebied geen in- en aflaatpunten tussen de Aa en de Zuid-Willemsvaart. Indirect kan vanuit de Kievitsloop water van de Zuid-Willemsvaart in de Aa ingelaten worden (deels via waterschap Limburg). Inlaten kan ook via de Eeuwselse Loop en de Voordeldonkse Broekloop en het Kanaal van Deurne.

Het aanvoersysteem is, tezamen met de streefpeilen, weergegeven in figuur 4-8. Opgemerkt wordt dat op basis van de evaluatie van de droogte 2018 [Lit. 10] wordt ingeschat dat de hoeveelheid inlaatwater vanuit de grote rivieren en kanalen richting de toekomst verder afneemt als er vaker minder water beschikbaar zal zijn. De hoeveelheid inlaatwater is contractueel vastgelegd met Rijkswaterstaat. Voor de Noordervaart en de Astense Aa zijn deze recentelijk ook nog verhoogd. Dit geeft echter geen zekerheid dat het water ook beschikbaar blijft. Uitbreiden van de aanvoer is daarom niet verder in beschouwing genomen. Ingezet is op waterconservering in het plangebied.



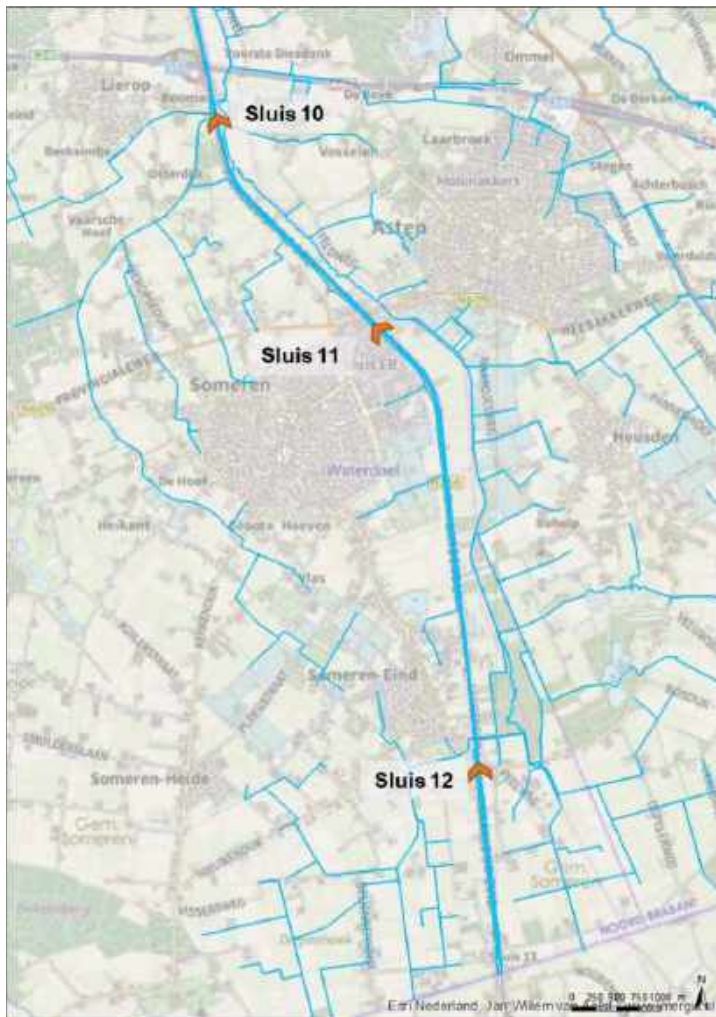
Figuur 4-8. Overzicht wateraanvoer en streefpeilen

(Peilregulerende) kunstwerken

Tabel 4-2 geeft de belangrijkste karakteristieken van deze stuwen weer. In totaal zijn 15 stuwen aanwezig. Zeven stuwen staan in de Aa en acht stuwen in de Kleine Aa. Binnen het plangebied vallen ook de stuwen in de mondingen van de Eeuwse Loop en de Voordeldonkse Broekloop. Het water wordt grotendeels met behulp van automatische stuwen gereguleerd. In 2019 zijn de stuwen in de Kleine Aa allemaal geautomatiseerd en meten de stuwen ook de afvoer van de Kleine Aa. Stuw Starkriet heeft naast een peilregulerende functie ook een belangrijke rol voor de inzet van het bergingsgebied. Opgemerkt wordt dat de Kleine Aa afstroomt door middel van een sifon onder de Zuid-Willemsvaart. Deze heeft geen peilregulerende functie en is vispasseerbaar.

Tabel 4-2. Overzicht stuwen en peilregulerende kunstwerken

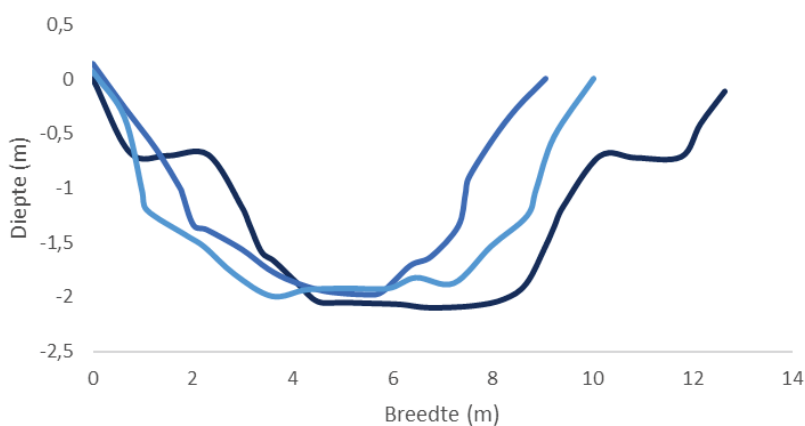
Beek	Stuw	Type stuw	Beheerbaarheid	Beheermarge (m NAP)	Streefpeil (m NAP)	Doorstroom (m)
Aa	201JSL	Cascadestuw	Vaste stuw	-	25,63	4,40
	201T	Stuw met klep	Automatisch regelbaar	25,25 – 25,50	25,40	4,00
	201S	Stuw met klep	Automatisch regelbaar	25,00 – 25,20	25,10	4,00
	201R	Stuw met klep	Automatisch regelbaar	23,75 – 25,00	24,00	3,66
	201Q	Stuw met klep	Automatisch regelbaar	21,50 - 21,80	21,65	6,50
	201P	Stuw met klep	Automatisch regelbaar	20,94 - 21,16	21,05	8,80
	201O	Stuw met klep	Automatisch regelbaar	20,10 - 20,40	20,25	8,00
Voordeldonkse Broekloop	287A	Schotbalkstuw	Vaste drempel	-21,14-22,68	21,14	3,00
Eeuwse Loop	292A	Stuw met klep	Regelbaar, automatisch	22,75 - 22,95	22,95	3,70
Kleine Aa	280H	Kantelstuw	Automatisch regelbaar	25,45 - 25,65	25,50	1,68
	280G	Stuw met schuif	Handmatig regelbaar	24,20 - 24,40	24,20	1,96
	280F	Kantelstuw	Handmatig regelbaar	23,15 - 23,35	23,25	0,50
	280E	Kantelstuw	Handmatig regelbaar	22,6 - 22,85	22,75	1,33
	280D	Stuw met schuif	Automatisch regelbaar	22,30 - 22,50	22,40	2,98
	280C	Stuw met schuif	Automatisch regelbaar	21,50 - 21,75	21,70	2,99
	280B	Stuw met schuif	Automatisch regelbaar	20,50 - 20,80	20,60	4,45
	280A	Stuw met schuif	Automatisch regelbaar	20,30 - 20,50	20,40	4,48
Zuid-Willemsvaart	9	Sluis		20,47 – 20,97	20,67	
	10	Sluis		22,38 – 22,98	22,58	
	11	Sluis		24,88 – 25,48	25,08	
	12	Sluis		26,68 – 27,51	27,06	



Figuur 4-9. Overzicht sluizen Zuid-Willemsvaart

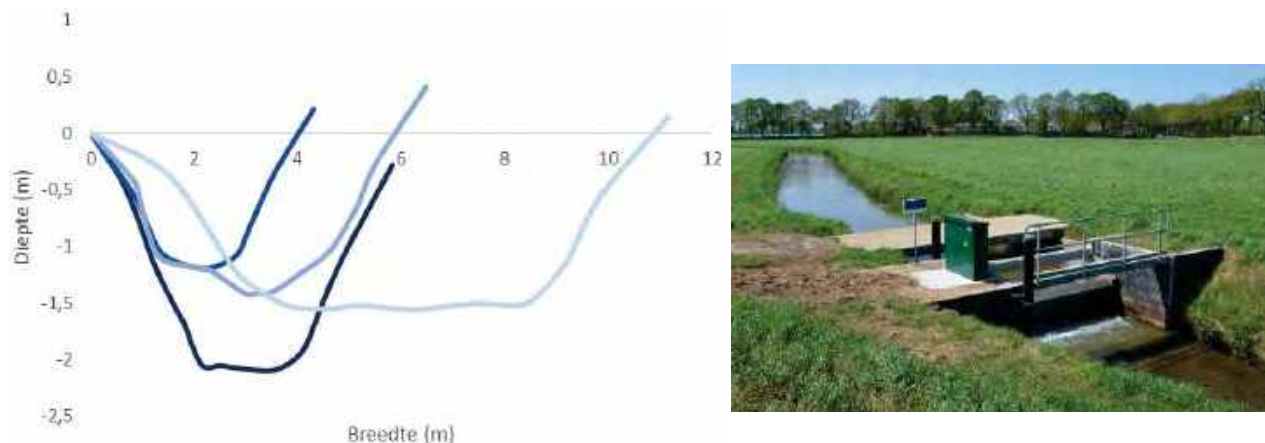
Dwarsprofiel van het beekdal

Figuur 4-10 en figuur 4-11 geven dwarsprofielen van respectievelijk de Aa en Kleine Aa. Momenteel heeft de beek een overwegend monotone cultuurtechnische inrichting en daardoor een beperkte variatie qua stroomsnelheden.



Figuur 4-10. Doorsnedes Aa bovenstrooms (donkerblauw), middenloop (blauw), benedenstrooms (lichtblauw)

Het profiel van de Aa heeft een bovenbreedte van 8-12 m en de bodemhoogte is circa 2 m-mv. De taluds variëren van 1:1 tot 1:2. Er zijn geen bufferzones langs de beek. De nat-drooggradiënt is laag. Opvallend is dat de profielen bovenstrooms groter zijn dan benedenstrooms. De bodemhoogte ligt ook hier op circa 2 m-mv. De oevers zijn hier steiler.



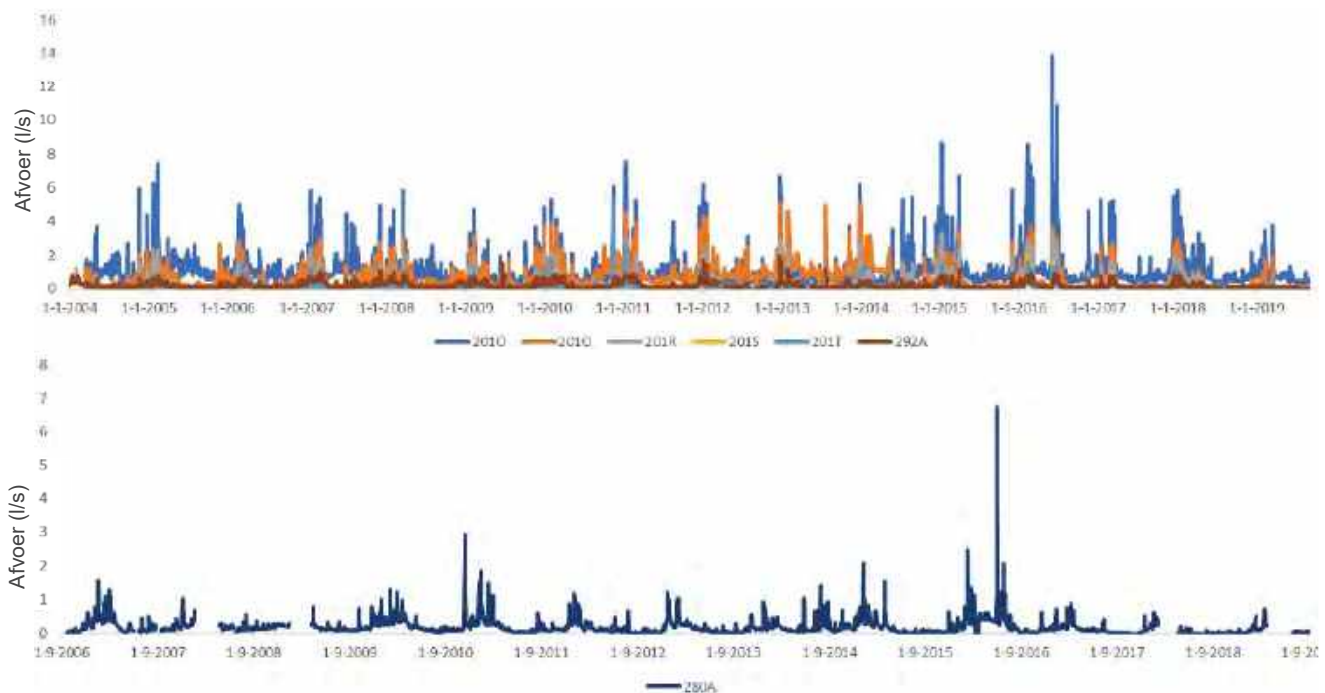
Figuur 4-11. Doorsnedes Kleine Aa bovenstrooms (donderblauw), middenloop (blauw) en benedenstrooms (lichtblauw)

De Kleine Aa heeft bovenstrooms een bovenbreedte 6-10 m en een bodemhoogte van 1,2-2,0 m-mv. De oevers hebben, uitgezonderd het deel dat reeds is heringericht, een taludhelling van circa 1:1. In de middenloop wordt het profiel smaller en ondieper. Benedenstrooms wordt het profiel breder. Opvallend is de grote bodemdiepte in de bovenloop, wat een verklaring kan zijn voor de diepe grondwaterstanden en daarmee de verdroging in het gebied.

Op hoofdlijnen kan worden gesteld dat er onvoldoende nat-drooggradiënt is bij de huidige steile taluds en onvoldoende ruimte voor periodiek overstromen van (delen van) de oevers. Verflauwen van het talud en realiseren van bufferstroken is noodzakelijk om de dynamiek en daarmee de variatie in stroomsnelheden te behalen. Variatie in stroomsnelheden bevordert het ontstaan van verschillende bodemsubstraten. Tezamen met een grotere nat-drooggradiënt biedt dit meer kansen voor toename van specifieke beeksoorten (flora en fauna). Op deze grens van nat en droog groeien veel planten waar specifieke beeksoorten als libellen en dagvlinders op afkomen.

Afvoerverloop

De debieten en stroomsnelheden worden gemeten op 11 locaties in het projectgebied (zie bijlage 8). De meetpunten bevinden zich bij de stuwen. Aan de hand van de metingen en de geohydrologische kenmerken zijn het peilverloop, de stroomsnelheden en inundatie berekend (zie bijlage 9). Het gemeten afvoerverloop is weergegeven in figuur 4-12.



Figuur 4-12. Gemeten afvoerverloop per meetpunt voor de Aa (boven) en Kleine Aa (beneden)

Uit de figuur blijkt dat het afvoerverloop in de Aa varieert van 0,0 m³/s tot meer dan 14,0 m³/s. In de Kleine Aa is dit 0,0 tot meer dan 7 m³/s. Hiermee is het afvoerverloop grillig en kent grote verschillen tussen de basisafvoeren (droge perioden) en piekafvoeren. Dit duidt op een verstoorde afvoerdynamiek ten gevolge van de inrichting en het gebruik. Gewenst is een stabiele basisafvoer en een piekafvoer die ongeveer vier keer zo groot is als de basisafvoer. In de Aa en Kleine Aa zijn de piekafvoeren wel acht maal zo groot. Door verharding en intensieve afwatering ligt de afvoer hoog bij neerslagpieken. Gevolg wateroverlast. Door intensieve ontwatering wordt het grondwaterpeil versneld verlaagd waardoor er zonder neerslag nauwelijks aanvoer is naar de beek. Gevolg verdroging. De bovenloop van de Aa en Kleine Aa zijn meerdere keren afvoerloos geweest en uit veldopname is droogval in 2018 en 2019 vastgesteld. Deels is dit ook het gevolg van het uitzakken van het regionale grondwatersysteem en passend bij de kenmerken van het gebied. Het plangebied ligt namelijk op de overgang van van nature droogvallende moerassystemen in de bovenlopen naar een stromende beek in de benedenlopen. Wel kan globaal worden gesteld dat er meer ruimte nodig is voor het bergen van piekafvoeren (reductie wateroverlast) en verondiepen van de bodem en extensiveren van de detailontwatering (waterconservering).

Verder is uit de figuur duidelijk de pieksituatie uit 2016 af te leiden. Deze neerslag- en afvoerpiek ligt boven de norm voor regionale watersystemen (Lit. 11), wat betekent dat wateroverlast juridisch gezien geaccepteerd is. Wel is dit een indicatie voor de klimaatverandering. Gekozen is deze piek representatief te maken voor de toetsing van het systeem op klimaatrobustheid. Gestreefd wordt naar een reductie van de overlast ten gevolge van deze piek.

Stroomsnelheid

De stroomsnelheid is per deelgebied samengevat in tabel 4-3. Uit de beoordeling volgt dat de stroomsnelheid op basis van de KRW-richtlijnen in drie deeltrajecten te laag is (Starkriet, boven- en benedenloop Kleine Aa). Voor het kassengebied en de benedenloop van de Aa ligt dit tegen de norm aan. Alleen het traject benedenstrooms van Starkriet voldoet. Op hoofdlijnen kan worden gesteld dat de profielen versmald moeten worden om de stroomsnelheden binnen de range te brengen.

Tabel 4-3. Beoordeling gemiddelde huidige stroomsnelheid voorjaarsafvoer per deelgebied ten opzichte de norm 0,20 m/s

Deelgebied	Traject	Stroomsnelheid voorjaar [m/s]
Aa Starkriet	Bovenstrooms van stuw Starkriet	0,05- 0,10
	Benedenstrooms van stuw Starkriet	0,20- 0,40
Aa kassengebied	Kassengebied	0,10- 0,20
Aa benedenstrooms	Benedenstrooms	0,10 – 0,20
Kleine Aa bovenloop	Bovenstrooms van de Kerkendijk	<0,05
	Benedenstrooms van de Kerkendijk	0,05- 0,10

4.2.3 Knelpunten grond- en oppervlaktewatersysteem

Aandachtspunten GGOR

Het waterschap heeft in 2017 de GGOR-visie vastgelegd om het peilbeheer te optimaliseren en de vastgestelde streefpeilen beter te sturen. De aandachtspunten komen zowel van de omwonenden als beheerders van het projectgebied en zijn weergegeven in Bijlage 10. Binnen het projectplan dienen alle relevante aandachtspunten opgepakt te worden. Niet alle punten zijn relevant. Circa 95 punten vallen buiten de scope van dit project. Een deel is reeds uitgevoerd en doorgevoerd in de huidige situatie. In totaal resteren 46 aandachtspunten voor dit project. De relevante aandachtspunten voor dit project en die nog niet zijn uitgevoerd, zijn samengevat in tabel 4-4.

Tabel 4-4. Verdeling GGOR-aandachtspunten binnen de scope van het project naar thema's

	Aantal
Wateroverlast	20
Aanpassing kunstwerken	9
Aanpassing waterloop	5
Droogte	4
Overig	8

Op basis van de tabel en de bijlage komt naar voren dat de geconstateerde aandachtspunten in lijn zijn met de beperkingen in het systeem, functioneren als beschreven in de voorgaande paragrafen en aansluiten op de opgaven als omschreven in hoofdstuk 3. Gesteld kan worden dat de nadruk hierbij op het reduceren van de wateroverlast ligt en minder op de droogte. Hierbij moet opgemerkt worden dat deze inventarisatie is uitgevoerd voor de droge zomers van 2018 en 2019. De urgentie van droogtebestrijding wordt op het moment van schrijven hoger aangeslagen, wat ook terug te herleiden is uit de gebiedsconsultatie en themakaarten uit bijlage 5. Alle betrokkenen onderschrijven de urgentie van droogtebestrijding, al moet opgemerkt worden dat het verhelpen van het probleem deels buiten de scope van dit project valt en aanvullende maatregelen vereist (zie paragraaf 3.2).

Inundatie: Normering regionale watersysteem en klimaatrobuustheid

De laatste periodieke NBW-toetsing van het regionale watersysteem is uitgevoerd. De toetsresultaten zijn weergegeven in bijlage 9. Uit deze toetsing volgt dat er één knelpunt is bij het industrieterrein langs de Aa ter hoogte van het kassengebied. Echter, door de beheerders in het gebied wordt de wateroverlast niet dermate ernstig ervaren, dat dit als een knelpunt is aangemerkt. Hier worden geen maatregelen getroffen.

Door klimaatverandering zullen de neerslagpieken, met name in de zomer, verder toenemen. Vandaar de wens om het beekdal klimaatrobuust in te richten en de effecten van extreme situaties (de wateroverlast van 2016 en droogte van 2018) te verminderen. In bijlage 9 zijn de resultaten van de berekening van de inundatie ten gevolge van de neerslagsituatie uit 2016 opgenomen. Hieruit blijkt dat, ondanks dat het gebied aan de normering voldoet, grote delen van het plangebied inunderen bij piekafvoeren. Dit sluit ook aan op het beeld zoals opgenomen op basis van ervaring uit het gebied.

De overlastlocaties zijn weergegeven in figuur 4-13. Uit analyse is naar voren gekomen dat de oorzaak van de overlast (bijlage 7 'beschrijving modelinstrumentarium') kan worden gerelateerd aan de volgende aspecten: intensiteit van de bui, versnelde afvoerpieken riooloverstorten, versnelde afvoerpieken glastuinbouw, toename afvoer Peelrijt en begroeiing in de waterloop. In het totaal inundeert 189 ha (exclusief de eigendommen van het waterschap) in het plangebied ten gevolge van de 2016-situatie en is niet klimaatrobuust.



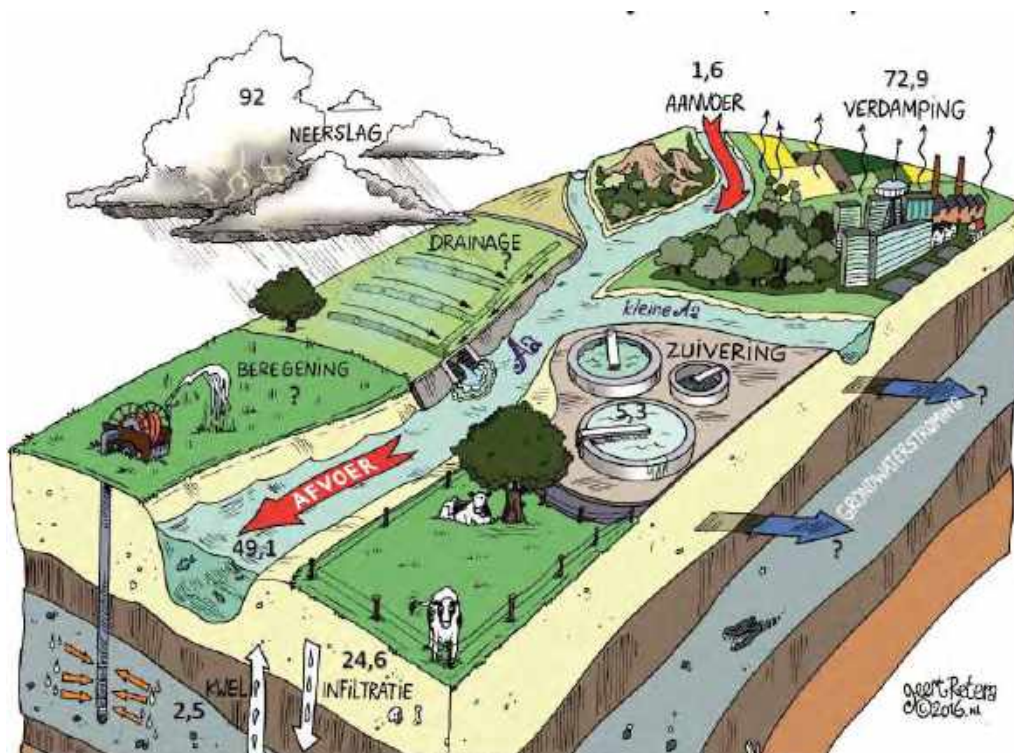
Figuur 4-13. Berekende locaties met inundatie in de huidige situatie ten gevolge van de neerslagpiek uit 2016

Opgemerkt wordt dat invulling gegeven wordt aan het vergroten van de berging en afvoercapaciteit. Hiermee kunnen knelpunten in het beekdal aangepakt worden (nr. 2, 3, 7, 8, 15, 16, 17). De overige liggen buiten de scope van het project. Net als bij de aanpak van de droogte blijven aanvullende maatregelen in stedelijk gebied, op glastuinbouwlocaties en binnen het stroomgebied van de Peelrijt noodzakelijk om een reductie van de overlast te realiseren. Dit onderschrijft het belang van de overige projecten binnen het kader 'Onweerstaanbaar Someren'.

4.3 Waterkwaliteit en ecologie

4.3.1 Waterkwaliteit en ecologie

De waterkwaliteit is afhankelijk van de samenstelling van aangevoerd water. Deze is afhankelijk van de lozingen op het systeem, beïnvloeding door de landbouw, kwaliteit van inlaatwater en opbouw van de ondergrond. De waterbalans van het plangebied is schematisch weergegeven in figuur 4-14.



Figuur 4-14. Globale waterbalans voor de Aa en Kleine Aa (miljoen m³) (bron: waterschap, 2016). De gepresenteerde waterbalans is niet sluitend. Op basis van de genoemde getallen is er een verschil tussen de aan en afvoer. Dit kan enerzijds verklaard worden door het vraagteken ten aanzien van regionale grondwaterstromingen en anderzijds door het niet kwantificeren van de aanvoer vanuit de zijwaterlopen. Dit is de verklaring voor het verschil in de waterbalans.

Opgemerkt wordt dat de waterkwaliteit grotendeels wordt bepaald door externe bronnen, die buiten de scope van het project vallen en daarmee niet zullen veranderen. De belangrijkste bronnen zijn:

1. RWZI's (puntbron): Er zijn twee rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI Asten naar Voordeldonkse Broekloop en RWZI Meijel naar Eeuwse Loop). Effluent water is gezuiverd, maar bevat nog steeds relatief veel nutriënten. Maar mogelijk ook medicijnresten of andere toxische stoffen. Hier wordt namelijk niet op gezuiverd. Bij lage afvoeren wordt de kwaliteit nagenoeg volledig bepaald door het effluentwater. Beperkt aangevuld met kwel. Hiermee is het effluentwater beperkend voor de ecologische ontwikkeling van het systeem. Het waterschap overweegt het realiseren van een vierde zuiverende trap bij de RWZI's.
2. Gemengde overstorten uit stedelijk gebied (puntbronnen): Vanuit de stedelijke kernen stort hemel- en rioolwater uit naar de beek. Dit water heeft een verhoogd nutriëntengehalte, bevat veel zuurstofvragende en toxische stoffen. Dit kan schadelijk kan zijn voor de ecologische waarden in het projectgebied. De gemeenten zetten in op afkoppelen om het overstortvolume uit gemengde overstorten te reduceren, waardoor de invloed op termijn zal afnemen. Vooralsnog zijn de overstorten beperkend voor de ecologische ontwikkeling van het gebied.
3. Landbouwkundig gebruik (diffuus): De percelen langs de beek zijn overwegend in landbouwkundig gebruik. Bemesting komt deels via het grondwater en deels door oppervlakkige afstroming in het oppervlaktewater. Hetzelfde geldt voor gebruik van landbouwgif. Dit effect wordt beperkt door de ingestelde bufferstroken, waar gebruik van pesticiden is uitgesloten. Bufferzones geven een verbetering, maar uitspoeling uit de landbouw is een belangrijk aspect bij de waterkwaliteit in het plangebied. Met name bij piekbuien kunnen veel meststoffen direct afspoelen naar de beek. Het creëren van spuit- en bemestingsvrije bufferstroken langs de beek om af- en uitspoeling vanuit landbouw te beperken, kan bijdragen aan een betere waterkwaliteit.

Vegetatie en macrofauna

Het profiel is monotoon en er is daardoor weinig variatie in stromingscondities en bodemsubstraat. Begroeiing in en langs de beek is beperkt aanwezig. Figuur 4-15 geeft een indicatie van de begroeiing.



Figuur 4-15. Impressie van de begroeiing langs de Aa (links en midden) en de Kleine Aa (rechts)

Door ontbreken van (variatie in) begroeiing in en langs de beek wordt er geen habitat gecreëerd voor macrofauna en vissen. Door het ontbreken van de beekbegeleidende beplanting is er ook nauwelijks schaduw op de beek. Hierdoor liggen de watertemperaturen te hoog met name langs de bovenlopen van de Aa en de Kleine Aa. Hoge watertemperaturen kunnen leiden tot lage zuurstofgehaltes. Daarnaast vergroot begroeiing in de beek het zelfreinigend vermogen van de beek. Begroeiing neemt nutriënten op en verbetert (bij afvoer van maaisel) de waterkwaliteit. Globaal kan worden gesteld dat acceptatie van vegetatie in en langs de beek noodzakelijk is om de waterkwaliteitsdoelen te bereiken.

Wel is langs de Kleine Aa een EVZ aangelegd van circa 2 km. Verder ontbreken doorgaande structuren langs de beek, al komen in de omgeving van Starkriet en Den Oeterd grotere gesloten bosen eenheden voor waar rust-, schuil- en foerageermogelijkheden zijn. Dit biedt plaats aan de verschillende soorten vleermuizen, marterachtigen en vooral amfibieën en reptielen die bij verschillende de ecologische opnames zijn aangetroffen (Lit. 12). Op hoofdlijnen kan worden gesteld dat het realiseren van natuurlijke oevers met enkele grotere natuureenheden de geïsoleerde gebieden kan verbinden. De NNB-gronden zijn zeer geschikte locaties om dit te realiseren.

4.3.2 Knelpunten KRW en NNB

EKR-scores

Op de waterlopen heeft een periodieke KRW-toetsing het laatst plaats gevonden in 2019. Deze wordt uitgedrukt in de ecologische kwaliteitsratio score (hierna EKR). Een samenvatting van de EKR-scores is weergegeven in tabel 4-5.

Tabel 4-5. EKR-scores per KRW type/deelgebied

Kwaliteitselement Type	Kleine Aa R4	Aa tot Helmond R5
Biologische kwaliteitselementen		
- Overige waterflora	Goed	Goed
- Macrofauna	Ontoereikend	Ontoereikend
- Vissen	Ontoereikend	Matig
Biologie ondersteunende stoffen		
- Fosfor totaal fosfor (zomergemiddelde) (mg P/l)	Matig	Slecht
- Stikstof totaal (zomergemiddelde) (mg N/l)	Matig	Ontoereikend
- Zoutgehalte (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	Goed	Goed
- Temperatuur (max. waarde) (oC)	Matig	Goed
- Zuurgraad/ pH (zomergemiddelde) (-)	Goed	Goed
- Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)	Goed	Goed
Specifiek verontreinigende stoffen		
- Zink	Voldoet niet	Voldoet niet
- Ammonium	Voldoet	Voldoet

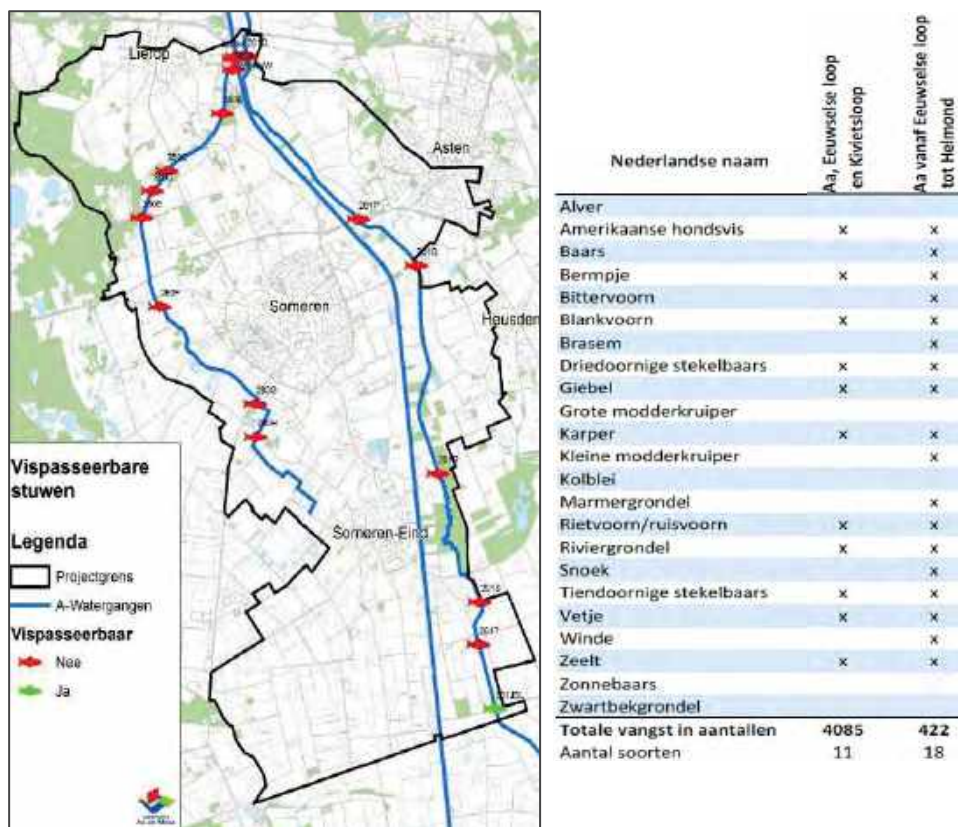
Hieruit volgt dat het watersysteem in geen van de deelsystemen voldoet aan de normen van de KRW. In de Kleine Aa blijven met name de biologisch ondersteunende stoffen achter en ontbreken macrofauna en vissen. De Aa tot Helmond scoort, uitgezonderd chemische stoffen als fosfor, stikstof en zink, redelijk goed. Wel blijven hier de biologische kwaliteitselementen achter. Wat betekent dat met de beekdalontwikkeling een behoorlijke stap gemaakt kan worden om meer specifieke beeksoorten te verkrijgen.

Verbindingen

Dieren migreren langs de beek. Een goede verbinding tussen habitats is vereist om dit mogelijk te maken. Barrières als stuwen werken beperkend voor aquatische soorten als vissen. Wegen, maar ook ontbreken van natuurlijke oevers in dichtbebouwd gebied zoals rondom de Heesakkersweg en de kruising met de Zuid-Willemsvaart werken beperkend voor terrestrische soorten. De stuwlocaties, de kruisingen met wegen zijn tezamen met de aangetroffen vis- en faunasoorten weergegeven in figuur 4-16. Het overzicht van de faunapassages bij kunstwerken is weergegevens in tabel 4-6.

Tabel 4-6. Overzicht faunapassages bij kunstwerken.

Waterloop	Locatie	Situatie	Passage	Zijde
Aa	A67	Duiker	Bestaand	Links en rechts
Aa	Dijkstraat	Geen	-	-
Aa	Heesakkerweg (parallelweg noord)	Geen	-	-
Aa	Heesakkerweg (prov. weg)	2 Duikers	Nieuw	Links en rechts
Aa	Heesakkerweg (parallelweg zuid)	Brug	Bestaand	Links en rechts
Aa	Heusdensedijk - Behelp	Brug	Bestaand	Links en rechts
Kleine Aa	Slievensestraat	Duiker	Bestaand	Rechts
Kleine Aa	Somerenseweg - Lieropsedijk	Duiker	Bestaand	Rechts
Kleine Aa	Heesterdijk	Nvt	-	-
Kleine Aa	Hoijsersstraat	Nvt	-	-
Kleine Aa	Provinciale weg	Geen	-	-
Kleine Aa	Vaarselstraat	Duiker	Bestaand	
Kleine Aa	De Hoof	Duiker	Bestaand	
Kleine Aa	Dellerweg	Duiker	Bestaand	
Kleine Aa	Kerkendijk	Geen	-	-
Kleine Aa	Driehoekstraat	Nvt	-	-
Kleine Aa	Zandstraat	Nvt	-	-



Figuur 4-16. Overzicht knelpunten vis- en landfaunamigratie en aangetroffen faunasoorten

Uit de figuur blijkt dat slechts één stuw vispasseerbaar is (201U). De overige vormen een barrière voor vismigratie. Hierbij moet opgemerkt worden dat de Aa en Kleine Aa geclassificeerd zijn als stromende waterlichamen, maar dat dit niet overal aansluit op de kenmerken. Daarom is het verzoek aan het ministerie van LNV in voorbereiding om de vismigratieopgave voor het deel bovenstrooms van Starkriet en in de Kleine AA te laten vervallen op basis de systeemkenmerken. Het betreft de droogvallende bovenlopen (ter plaatse van stuw 280H, 280G, 280F, 201S, 201T en 201U).

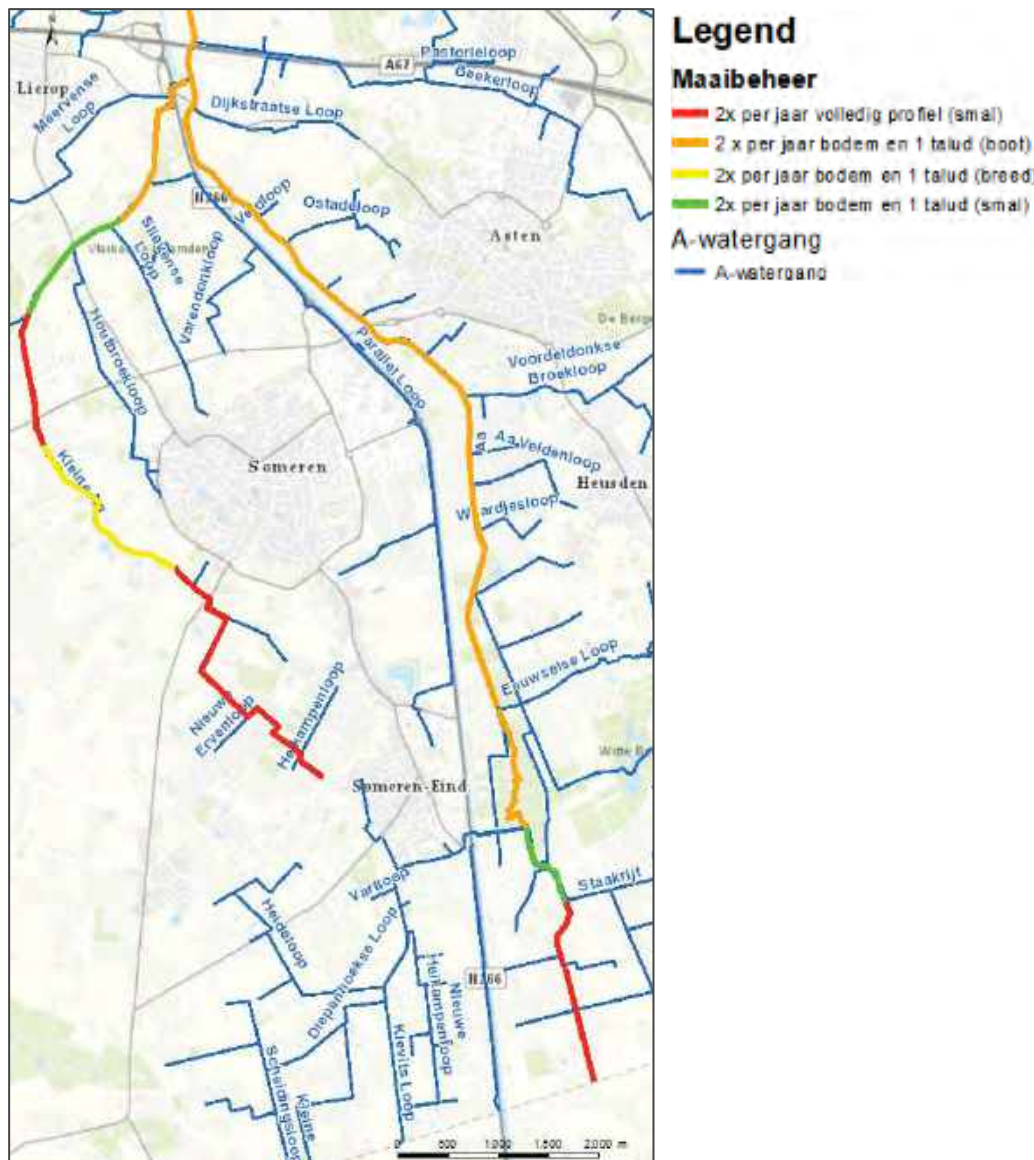
Toelichting 'Laten vervallen vismigratie bovenlopen'

Binnen het Aa-dal Zuid geldt dat twee delen hoogfrequent droogvallen onder invloed van de natuurlijke kenmerken (zie bijgevoegde figuur). Het betreft de bovenloop van de Aa en de bovenloop van de Kleine Aa. In combinatie met het ontbreken van geschikt habitat voor stromingsminnende vissen, is voorgesteld om vismigratie in deze trajecten te laten vervallen. Hiervoor is een interne inhoudelijke procedure in gang gezet bij het waterschap. Vooruitlopend op deze bijstelling is in deze delen de opgave voor vismigratie vervallen.



4.4 Beheer en onderhoud

Het huidige beheer en onderhoud is weergegeven in figuur 4-17. Daarnaast zijn de knelpunten voor beheer en onderhoud geïnterpreteerd en opgenomen in bijlage 11. De knelpunten zijn samengevat in tabel 4-7. In totaal zijn er 113 knelpunten geconstateerd.



Figuur 4-17. Type beheer en onderhoud voor de Aa en Kleine Aa

De waterlopen worden in de huidige situatie onderhouden vanaf de kant. Deels wordt onderhoud uitgevoerd vanaf waterschapseigendom, deels middels de Keurzones op particulier terrein. Voor het merendeel van het gebied gebeurt dit middels smalspoor. Het maaisel wordt op de aangrenzende percelen gelegd en wordt verwerkt door de agrariërs. De paden in eigendom van het waterschap hebben in de huidige situatie een beperkte breedte waardoor groot materieel veelal niet ingezet kan worden. Ook zijn er op diverse locaties obstakels waardoor rijroutes onderbroken worden en beheer niet optimaal uitgevoerd kan worden. De huidige breedte is in de midden- en benedenloop groter dan met de kraan kan worden bereikt (maximaal: 6,0 m). Daarom wordt in grote delen van het plangebied ook een maaiboot ingezet.

Overige knelpunten betreffen hoofdzakelijk problemen qua bereikbaarheid. Voor onderhoud is een maaipad vereist van minimaal 5 m met voldoende drooglegging voor draagkracht zodat deze berijdbaar is. Gezien het grote aantal knelpunten is realisatie van obstakelvrije paden een vereiste. Bij voorkeur wordt dit ingevuld op waterschapseigendom, maar dit kan ook op terrein van derden worden ingevuld. Al heeft dit niet de voorkeur.

Tabel 4-7. Relevante beheer en onderhoud knelpunten

Type knelpunt	Aantal
Gebrek aan bereikbaarheid door afgrastering van het terrein	26
Gebrek aan bereikbaarheid door obstructie van een object	57
Gebrek aan bereikbaarheid door de afwezigheid van een pad op 5 meter afstand	26
Gebrek aan bereikbaarheid door hoogteverschil	4

4.5 Landschap, cultuurhistorie en recreatie

Landschappelijke en cultuurhistorische waarden

De beschrijving van de landschappelijke, cultuurhistorische en recreatieve waarden zijn ontleend aan het rapport van Timmermans & Berkvens (2017); 'Cultuurhistorie van het landschap in het zuiden van het dal van de Aa' en de krijtschetsessie 't Aa-dal Zuid (Lit. 13). De huidige structuren zijn weergegeven in figuur 4-18. In het beekdal ontbreken doorgaande structuren. Ook zijn de relictten niet zichtbaar aanwezig in het landschap.



Figuur 4-18. Ruimtelijke karakteristieken van het Aa-dal Zuid.

Bron: krijtschets sessie 't Aa-dal Zuid (waterschap Aa en Maas, 2016)

Recreatieve waarden

Binnen het projectgebied zijn reeds verscheidene recreatiemogelijkheden. De huidige routestructuren zijn weergegeven in figuur 4-19.

In de huidige situatie zijn er regionale routes tussen de kernen en recreatiegebieden in de omgeving waaronder de Astense Aa, Strabrechtse heide, Groote Peel, Mariapeel. Goede verbindingen naar het beekdal en de bezienswaardigheden in de kernen ontbreken (rijksmonumenten, historische molen, monumentale bomen).

De stedelijke uitlopmogelijkheden zijn beperkt. Wel is er bij Starkriet een waterweetjeswandeling, maar deze ligt relatief ver van de kern en is niet gekoppeld aan de regionale routestructuren.

Kansen bestaan om de regionale routes te koppelen aan de recreatieve waarden in het gebied door (gedeeltelijke) ontsluiting van maaipaden en deze een dubbelfunctie te geven in de vorm van wandel-/struinpaden. Bijkomend voordeel is dat hiermee uitlopmogelijkheden worden gerealiseerd voor het stedelijk gebied. Opwaarderen van het fietspad langs het kanaal kan hier een grote bijdrage aan leveren.

Figuur 4-19. Routestructuren in het Aa-dal Zuid



4.6 Resume: knelpunten huidige situatie

Ten aanzien van de geconcretiseerde opgaven uit paragraaf 3.4 zijn de knelpunten in de huidige situatie bepaald. Deze zijn per deeltraject weergegeven in tabel 4-8.

Tabel 4-8. De knelpunten gekwantificeerd per beleidskader en indicator

Beleidskader	Onderdeel	Indicator	Toetsingscriteria	Huidige situatie
GGOR	GGOR-visie	Oplossen aandachtspunten GGOR-visie	Aantal aandachtspunten	46 aandachtspunten
NBW	NBW-toetsing	Geen knelpunten inundatie*	Areaal voldoet niet	0 ha
KRW	Afvoerdynamiek	Afvoerloop Aa en Kleine Aa	Afname pieken Verhogen basisafvoer	15,9 m ³ /s 0 m ³ /s
	Natte doorsnede	Herstel nat-droog gradiënt	Lengte natte oevers	2.000 m
	Verbindingen	Vispasseerbaarheid	Aantal barrières	5 stuwen
	Temperatuur	Meer beschaduwing	Lengte beekbegeleidende beplanting	4.000 m
	Nutriënten	Afname nitraat en fosforgehalte	Lengte uitspoelingszones	0 m
Beheer	Knelpunten Toekomst-bestendig Slootonderhoud	Oplossen geïnventariseerde knelpunten	Aantal knelpunten	113 knelpunten
	Beheerbaar watersysteem	Garanderen bereikbaarheid door realisatie van paden van 5 m en met voldoende drooglegging	Lengte paden langs de beek	12 km
Klimaat-robustheid	Overlast 2016 reduceren	Afname inundatie (afvoersituatie 2016)	Areaal inundatie	189 ha
	Waterconservering	Areaal GLG < 0,40 m-mv (in beekdal)	Areaal vernatting	-
NNB	EVZ	Faunapasseerbaar	Aantal knelpunten	4 knelpunten
		Stapstenen	Aantal stapstenen	3 stapstenen
Recreatie	Uitbreiding hotspots	Toename bereikbare rustpunten met belevingswaarde	Aantal rustpunten	1
Landschap en cultuurhistorie	Herstelde structuren	Uitbreiding en versterken landschapselementen	Kwalitatieve beschouwing	-

* In theorie is er 1 berekend knelpunt waar geen overlast wordt ervaren

5 VOORGENOMEN MAATREGELEN

In dit hoofdstuk zijn alle voorgenomen maatregelen per deelgebied beschreven. Het ontwerp is weergegeven in de ontwerptekeningen in bijlage 1 en navolgend toegelicht. Hierin zijn de huidige en de toekomstige situatie opgenomen in bovenaanzichten met toelichtingen en dwarsprofielen zodat de wijzigingen als beoogd met beekdalontwikkeling afgeleid kunnen worden. Deze maatregelen zijn aanvullend op de eerder uitgevoerde maatregelen zoals beschreven bij de modelbeschrijving (zie bijlage 7). De belangrijkste maatregelen betreffen:

1. Plaatsen krooshekreinigers (Kleine Aa en Diepenhoekse Loop): Na de overlast van 2016 zijn twee automatisch krooshekreinigers geplaatst om opstopping te voorkomen.
2. Automatiseren kunstwerken: Voor het optimaliseren van het peil bij reguliere, maar ook bij extreme omstandigheden, zijn meerdere stuwen geautomatiseerd. Dit heeft als voordeel dat peilen, bij een situatie gelijk aan 2016, minder hoog zullen stijgen.
3. Realisatie noodpomp bij het sifon: Dit betreft een tijdelijke maatregel die bestuurlijk is goedgekeurd en op het moment van schrijven in voorbereiding is en waarmee piekafvoeren opgevangen kunnen worden zolang er nog geen inrichtingsmaatregelen zijn getroffen. Met name de beekontwikkeling in de benedenloop van de Kleine Aa, die is doorgeschoven vanwege onvoldoende grondpositie, moet hier een grote bijdrage aan leveren.

5.1 Maatregelen waterhuishouding

Binnen het project worden de watergangen aangepast. Het betreft de ligging, taludhelling, overstromingsvlakken en de kunstwerken. Per deelgebied zijn meerdere profielen opgenomen. Globaal betreft het de navolgende aanpassingen:

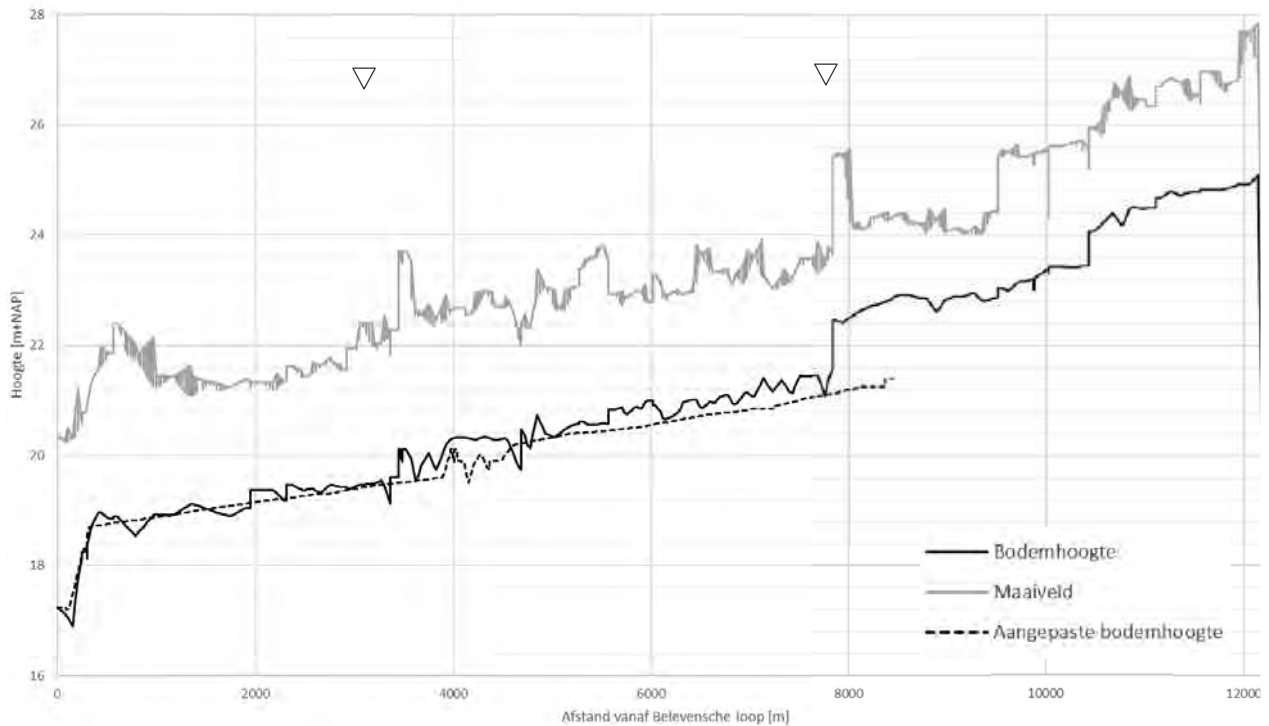
1. Egaliseren verhang met beperkte verondieping van de waterloop (zie paragraaf 5.1.1).
2. Versmallen van de waterloop (zie paragraaf 5.1.2).
3. Realiseren eenzijdige natuuroevers en eenzijdig piekbed (zie paragraaf 5.1.2).
4. Meanderen van de watergang (zie paragraaf 5.1.3).
5. Verplaatsen en vispasseerbaar maken stuwen (zie paragraaf 5.1.4).
6. Realiseren toegankelijkheid- en onderhoudspaden (zie paragraaf 5.1.5).

5.1.1 Aanpassingen verhang en bodemhoogte

Het huidige verhang, de bodemhoogte en waterdiepte, komt niet overeen met de gewenste situatie. De gewenste situatie is dat het bodemverhang in lijn is met het maaiveldverhang (stromingscondities KRW). Een kleiner verhang in de waterloop zorgt voor te lage stroomsnelheden in de beek. Bij een te groot verhang gaat de bodem eroderen. Opgemerkt wordt dat de bodemhoogte is verhoogd zodat minder grondwater wordt onttrokken (waterconserving) maar de bestaande aansluitingen van zijwaterlopen en drainage blijven functioneren. Tabel 5-1 geeft het huidige bodemverhang en -diepte voor de toekomstige situatie. Figuur 5-1 en figuur 5-2 geven het verhang in een lengteprofiel weer voor respectievelijk de Aa en de Kleine Aa.

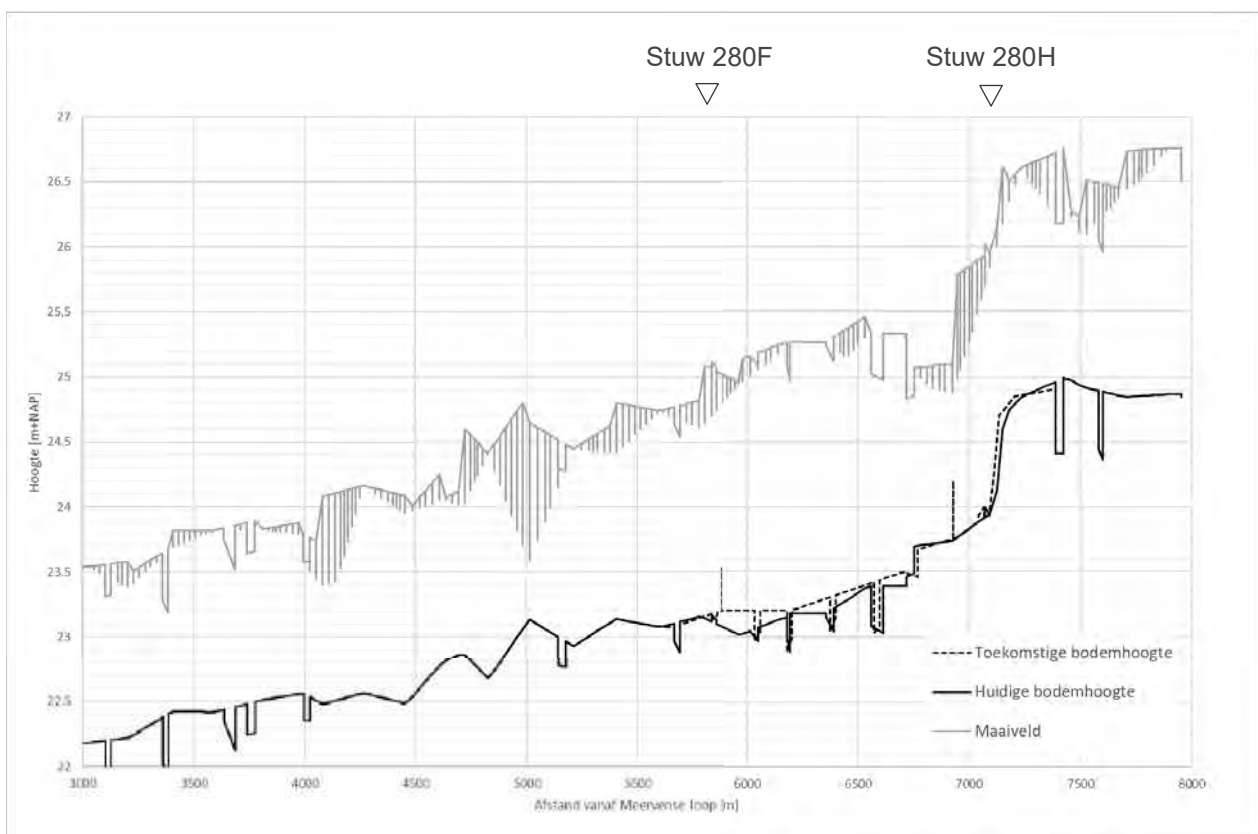
Tabel 5-1. Het maaiveld verhang, het huidige verhang van de waterbodem en de aangepast bodem verhang per traject.

Watergang	Traject	Huidig verhang [m/km]	Toekomstig verhang [m/km]	Huidige diepte [m]	Toekomstige diepte [m]
Aa	Benedenloop	0,43	0,50	-2 tot -2,5	-2,2
	Kassengebied	0,43	0,50	-2,1 tot -2,4	-2,2
	Starkriet tot stuw 201R	0,43	0,50	-1,7	-2,2
Kleine Aa	Bovenloop	0,15 - 0,73	0,50	-1,3 tot -2,1	-2,0



Figuur 5-1. Lengteprofiel van de Aa

De Aa wordt aangepast vanaf de benedenloop tot stuw 201R in Starkriet. Dit deel van de Aa heeft globaal een huidig verhang van 0,43 m/km en een diepte tussen de -1,7 en -2,5 m. De aangepaste watergang krijgt een verhang van 0,5 m/km en een diepte van -2,2 m. Hierbij wordt de bodemhoogte dus verlaagd in het eerste deel en in het tweede deel is de bodemhoogte geëgaliseerd.



Figuur 5-2. Lengteprofiel van de Kleine Aa

In de Kleine Aa wordt enkel de bovenloop aangepast. Het maaiveld in de bovenloop van de Kleine Aa heeft een huidig verhang van 0,73 m/km bovenstrooms tot 0,15 m/km benedenstrooms en waterbodemdiepte van -1,7 tot -2,1 m. Met de aanpassingen loopt het maaiveld gelijkmatiger op met 0,5 m/km en een waterbodemdiepte van -2 m. De diepte van de waterbodem van de watergang wordt hierbij verhoogd (zie figuur 5.2). Enkele plekken in de beek zijn gefixeerd waardoor de bodemhoogte gelijk blijft. Ook worden voor het vergroten van de overlevingskansen voor vissen her en der beekkuilen toegepast. Water zal hierdoor langer in de beek blijven staan en dit vergroot de overlevingskansen voor de vissen.

5.1.2 Aanpassingen dwarsprofiel

Over het gehele traject wordt het asymmetrisch accoladeprofiel geambieerd. Dit accoladeprofiel staat voor een watergang met aan de ene kant een oever met een natuurfunctie en aan de andere kant een oever met een bergingsfunctie met onderhoudspad. De natuuroever ligt lager dan het piekbed, zodat eerst ingezet wordt op water proberen vast te houden op de natuurvriendelijke oever in de vorm van niet-meestromende berging en pas bij extremen het piekbed als meestromende berging gaat functioneren. In het piekbed varieert de maaiveldhoogte om voor meer variatie te zorgen. Voor de beek met aangrenzende oevers is 40 m ruimte nodig. Dit is het basisprofiel. Bij stapstenen, waar meer ruimte is, is hiervan afgeweken. Hetzelfde geldt voor locaties waar minder ruimte beschikbaar is. De principes zijn navolgend beschreven.

Basisprofiel Aa: Asymmetrisch accoladeprofiel

In deeltraject benedenloop van de Aa, van de A67 tot de Heesakkerweg en gedeeltelijk in deeltrajecten het kassengebied en Starkriet, wordt het volledige asymmetrische accoladeprofiel gerealiseerd. Het profiel is asymmetrisch omdat de natuuroever onder de waterlijn ligt, terwijl het piekbed boven de waterberging is gelegen. Ook verschillen de taludhellingen. Het profiel is 40 m breed (figuur 5-3). Het is opgebouwd uit:

1. Een natuurvriendelijke oever dat iets onder het maaiveld begint. Deze oever is tot 15 m en loopt af naar de beek. Begroeiing mag hier plaats vinden en hier is er met name ruimte voor ontwikkeling voor natuur. In pieksituaties komt het water op de natuurvriendelijke oever en zal door de vegetatie een lage stroomsnelheid hebben. Deze ruimte is in het model meegenomen als nauwelijks watervoerend en heeft hoofdzakelijk een bergende functie. Met deze oever wordt er invulling gegeven aan de doelstelling om de nat-drooggradiënt en beschaduwing te versterken (KRW) en om wateroverlast te reduceren (klimaat-robuustheid).
2. De hoofdloop heeft taluds van 1:2. De bovenbreedte is maximaal 6 m. De bodembreedte 2,5 m. Ten opzichte van het huidige profiel is de watergeul smaller, waardoor de stroomsnelheid toeneemt (KRW).
3. Het piekbed is een vlakke (verlaagde) oever van 15 m. Hierin ligt een obstakelvrije onderhoudsstrook van tenminste 5 m, maar deze is over het algemeen breder omdat slechts 25% begroeiing is toegestaan. De oever inundeert tijdens pieksituaties en zorgt voor het bergen en afvoeren van water (klimaatrobuustheid). De berging bestaat voornamelijk uit bloemrijkgrasland met hier en daar struweel. Door het maaien kan de vegetatie niet ver ontwikkelen en blijft de opstuwing beperkt. De stroomsnelheid kan worden gewaarborgd en de oever heeft een afvoerende en bergende functie.



Figuur 5-3. Dwarsdoorsnede (boven) en bovenaanzicht (beneden) van het asymmetrisch accolade profiel.

Inrichting profielen met stapstenen

Op enkele plekken is er meer dan 40 m grond langs de watergeul beschikbaar. Hier zijn de doorsnedes aangehouden als weergegeven in figuur 5-4. Een toelichting op de stapstenen is opgenomen in tabel 5-2. Bij deze aangrenzende percelen is er meer ruimte voor waterberging (klimaatrobuustheid) en ontwikkeling van natuur en versterken van landschappelijke structuren (KRW, NNB, landschappelijke waarden). Waterberging wordt enkel gerealiseerd op gronden van het waterschap. De gebieden hebben in de berekeningen geen doorstroombaanfunctie, al zal dit in praktijk wel optreden. Deze locaties liggen op laaggelegen gronden die van nature inunderen. Op de oevers wordt invulling gegeven aan de beschaduwing omdat schaduwwerking hier minder effect geeft op de aangrenzende landbouw. Op hooggelegen gronden wordt de verbinding tussen de Aa en Zuid-Willemsvaart gemaakt passend bij de kenmerken van het gebied (open en gesloten). Naast hagen, struweel, bloemrijk grasland worden hier poelen aangelegd.

Tabel 5-2. Beschrijving stapstenen per deelgebied

Deelgebied	Opgave	Omschrijving en locatie
Aa benedenloop	Waterberging	Waterberging realiseren op plek waar Aa en Kleine Aa samenkomen
Aa benedenloop	Waterberging	Overstromingsvlakte bij de Veldloop
Aa benedenloop	Waterberging	Overstromingsvlakte aan de binnenbocht van de meander voor de opvang van piekafvoer
Kassengebied	EVZ	Realisatie EVZ tussen Aa en Zuid-Willemsvaart als buffer richting bedrijventerrein
Kassengebied	Waterberging	Bergingsgebieden voor de opvang van piekafvoer ter hoogte van de kassen
Kleine Aa bovenloop	Waterberging	Flauw talud geschikt voor waterberging bij piekafvoer
Kleine Aa bovenloop	Waterberging	Waterberging realiseren op particuliere grond bij Dellerweg 17
Kleine Aa bovenloop	Waterberging	Waterberging realiseren op particuliere grond bij Kerkendijk 46
Kleine Aa bovenloop	Waterberging	Waterberging realiseren op particuliere grond bij Kerkendijk 35 door inundatie hooilanden op laagste deel



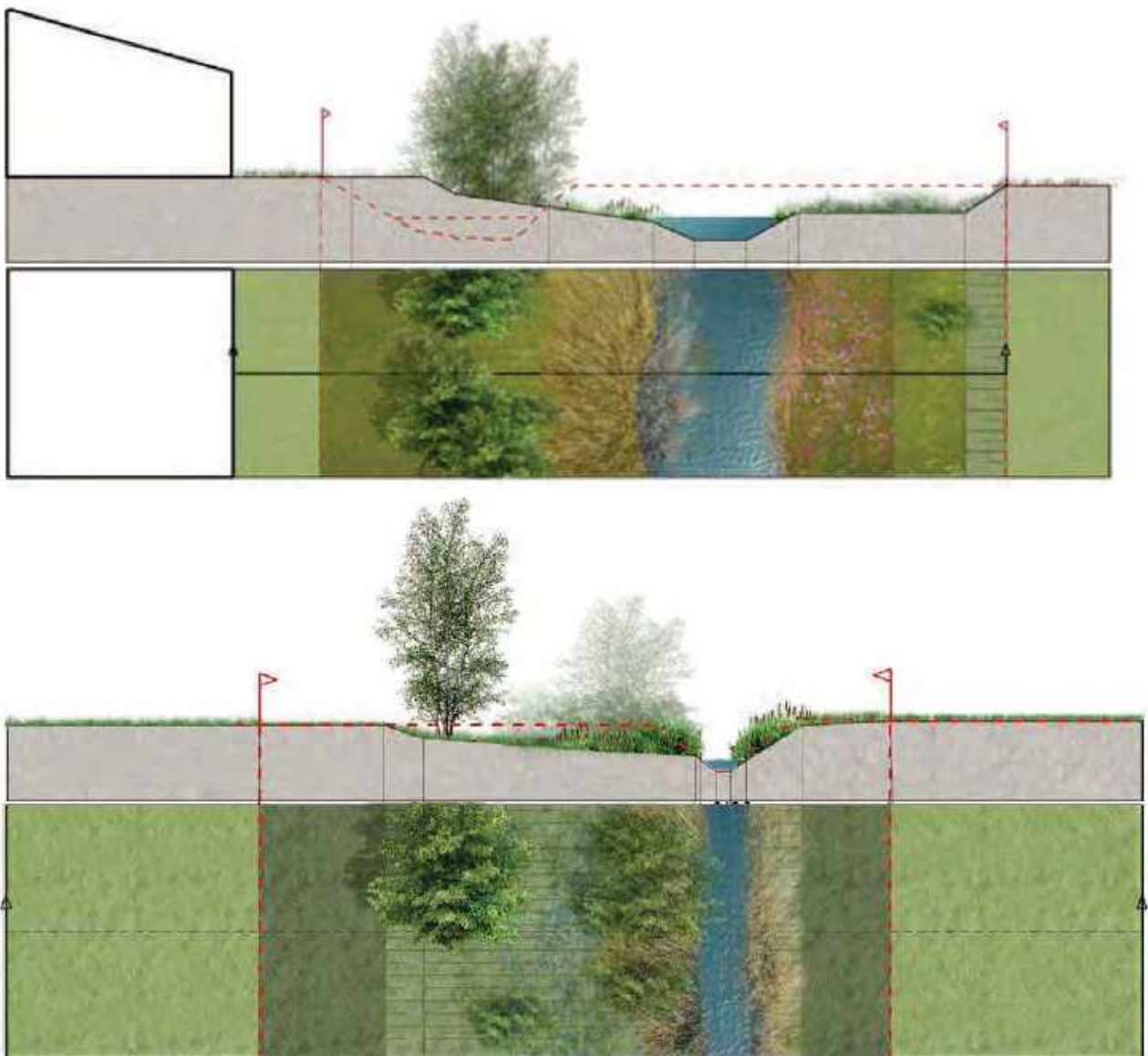
Figuur 5-4. Visualisatie principeprofiel stapsteen EVZ

Inrichting profielen zonder aanvullende ruimte

Op enkele plekken is er onvoldoende ruimte om het volledige asymmetrische accoladeprofiel te realiseren. De prioriteit is op deze plekken gegeven aan het hydrologisch functioneren (waterafvoer) en realiseren van paden (beheer en onderhoud). Het principeprofiel is weergegeven in figuur 5-5. De locaties zijn weergegeven in tabel 5-3.

Tabel 5-3. Beschrijving trajecten met beperkte ruimte

Locatie	Lengte	Heringerichte profiel
Kassengebied bovenstrooms van de Heesakkerweg	400 m	Het profiel is hier 35 m breed waarbij de natuurvriendelijke oever en de bergingsoever met 2,5 m verkort zijn ten opzichte van het volledige profiel
Kassengebied benedenstrooms van de Koekoeksweg	350 m	hier zijn aan weerszijde van de watergang gronden van de NNB en Staatsbosbeheer. Deze gronden vervullen al de natuurcomponent. Daarnaast is een ruimte over gehouden voor een onderhoudspad om de watergang te maaien
Op drie deellocaties Starkriet	50 m 75 m 300 m	Het profiel is hier ± 20 m breed met een watergang en een natuurvriendelijke oever van 11 m.
Bovenloop Kleine Aa	1.200 m	Het profiel van de watergang is hier 15 m breed. Hier is er aan een oever ruimte voor een natuurvriendelijke oever van 15 m breed. De geul wordt ten opzichte van de huidige watergeul smaller gemaakt van boven breedte 3 m bodembreedte 2 m naar boven breedte 2 m en bodembreedte 0,50 m.



Figuur 5-5. Visualisatie principeprofiel - beperkte ruimte: Stedelijk gebied (boven). Landelijk gebied (onder)

Inrichting profielen beekbos

In Starkriet wordt over 200 m een bosbeek aangelegd. De bosbeek heeft als hoofdfunctie om vismigratie te faciliteren. Door natuurlijke barrières van hout en stenen in de moerasbeek aan te brengen, wordt het hoogteverschil tussen de Aa en de Eeuwselse Loop voor de vissen overbrugd. De technische vispassage bij stuw 201R verbindt dan de Aa benedenstrooms van 201R en de Eeuwselse Loop met het bergingsgebied Starkriet. Het profiel van de bosbeek wordt in het definitief nader geconcretiseerd op basis van de voorwaarden voor de vismigratie en de beschikbare afvoeren.

5.1.3 Meandering

Met meandering krijgt de beek deels de oorspronkelijke, natuurlijke loop terug wat zorgt voor sediment-transport, hogere en gevarieerde snelheid in de stroom en meer diversiteit in substraat. Bij meandering en het verleggen van de watergang is rekening gehouden met de randvoorwaarde dat de watergang op gronden van het waterschap moet liggen en binnen de waterberging. Bij meandering wordt onderscheid gemaakt tussen macromeandering (wijde bochten in benedenlopen) en micromeandering (variatie binnen profiel middenloop). Bij voorkeur zijn oude meanders aangesneden omdat dit aansluit op de hydromorfologische kenmerken en daarmee natuurlijke ligging van de beek en omdat er mogelijk oude zaadbanken aangesneden kunnen worden. In de gegraven bovenlopen is meandering niet toegepast omdat dit niet aansluit op de natuurlijke kenmerken.

Meandering wordt gerealiseerd door taludhellingen te variëren: steilere buitenbochten, flauwe binnenbochten. De aanpassingen in de watergang zorgen voor een gevarieerde stroomsnelheden in de beek waardoor erosie en bodemvormende processen kunnen optreden. Vandaar dat er op enkele plekken oever- en bodembescherming wordt aangelegd. Het type oever- en/of bodembescherming dat wordt aangelegd, is afhankelijk van de stroomsnelheid van de beek. Om erosie bij verhoogde stroomsnelheden te beperken, worden dood hout, (zwerf)keien of andere natuurlijke materialen in de beek aangebracht. Tabel 5-4 geeft een overzicht waar bodembescherming nodig is gezien de toekomstige stroomsnelheden.

Tabel 5-4. Trajecten waar oeverbescherming noodzakelijk is op basis van de stroomsnelheden bij T=10 jaar

Watergang	Traject	Stroomsnelheid (m/s ²)	Bescherming
Aa	Benedenloop	40 – 100 cm/s	Fixatie van de bodem en bochten
	Kassengebied	<60 cm/s	Fixatie van de bochten
	Starkriet	<60 cm/s	Fixatie van de bochten
Kleine Aa	Bovenloop	Merendeels <40 cm/s	Geen maatregelen

5.1.4 Aanpassingen kunstwerken

De stuwen in de Aa en Kleine Aa worden aangepast met name om de watergang vispasseer te maken. Daarnaast worden twee stuwen verplaatst (201O Dijkstraat, 201P Heesakkersweg), zie ontwerptekeningen. De aanpassingen aan deze kunstwerken is samengevat in tabel 5-5. Belangrijk is dat alle vispassages worden voorzien van afsluiters, zodat ze bij extreme droogte dichtgezet kunnen worden en er geen lekverliezen optreden.

Tabel 5-5. Overzicht van de aanpassingen stuwen

Deelgebied	Naam	Locatie	Verplaatsing	Vispasseerbaarheid	Recreatie	Opmerking
Benedenloop Aa	201O	100 m bovenstrooms van de instroom van de Kleine Aa	Stuw 1200 m stroomopwaarts verplaatsen en twee sturingsvarianten	Vispassage met cascades parallel langs de beek. Vispassage komt tussen Kanaalweg en de nieuw beek	Aanpassen vanwege veiligheid als onderdeel struinroute	-
Kassengebied	201P	Heesakkersweg	Stuw 600 m stroomopwaarts verplaatsen	Technische voorziening (De Wit vispassage)	Aanpassen vanwege veiligheid als onderdeel struinroute	-
Kassengebied	201Q	RWZI	-	Technische voorziening (De Wit vispassage)	Aanpassen vanwege veiligheid als onderdeel struinroute	-
Voordeldonkse Broekloop	287A	RWZI	-	Technische voorziening (De Wit vispassage)	-	Deze vispassage bevindt zich aan de monding met de zijloop van de Voordeldonkse Broekloop.
Starkriet	201R	Stroomopwaarts van de Kalkweg	-	Technische voorziening (De Wit vispassage)	-	Deze vispassage is bedoeld om een vispassage naar binnen het waterbergingsgebied te realiseren.
Stuw Eeuwselse loop	292A	Starkriet	-	-	-	-
Bovenloop Kleine Aa	280F	Stroomopwaarts van de Vaarselstraat	Andere soort stuw en streelpeil	Stuw wordt niet vispasseerbaar gemaakt	-	
Bovenloop Kleine Aa	280G	Kerkendijk	Technische aanpassing verbetering afvoer	Automatiseren stuw Stuw wordt niet vispasseerbaar gemaakt	-	-

Ten aanzien van de vispassages geldt dat vanwege ruimtebeslag, kosten en positieve ervaringen over het functioneren is gekozen voor De Witt-passages. Alleen in de benedenloop van de Aa is gekozen voor een cascadestuw, omdat hier een combinatie gemaakt kan worden met recreatie (belevingswaarde). Bij Starkriet is gekozen voor een bosbeek, omdat dit een relatief goedkope constructie is en deze bij extra vrijkomende gronden vanuit de NNB relatief eenvoudig aangepast kan worden (flexibiliteit).

Naast aanpassing van de stuwen zijn aanpassingen van kunstwerken voorzien. Het betreft duikers en bruggen waarvan de capaciteit onvoldoende is of waar faunavoorzieningen toegepast moeten worden. Het overzicht van deze aanpassingen is weergegeven in figuur 5-6.

Tabel 5-6. Overzicht van de aanpassingen duikers

Locatie	Aanpassingen	Faunapasseerbaar	Opmerking
Duiker Lieropseweg	Geen	Herstellen	Faunapassage werkt niet in huidige situatie
Duiker Dijkstraat	Geen	Migratie via groene oevers in duiker	Waterpeil wordt verlaagd ten gevolge van stuwwerplaatsing, waardoor hier meer ruimte beschikbaar komt voor een groene oever
Duiker Heesakkersweg parallelloop Noord	Geen	Migratie via fietspad	Lage verkeersintensiteit en Heesakkersweg is ontsloten voor migratie via boven- en benedenstroomse stapstenen
Duiker Kleine Aa (D2800013)	Vergroten met ruimte voor loopplanken in de duiker	-	-

Opgemerkt wordt dat de duikers in de Kleine Aa onder de provinciale weg en bij de Kerkedijk niet als opgave gelden voor faunamigratie. Op het moment van schrijven wordt beoordeeld of hier een noodzaak toe is. Realiseren van een faunavoorziening is mede afhankelijk van de kosten en bijdragen van de overige overheden. Temeer hier geen faunapassage in de duiker aangelegd kan worden, wat betekent dat er een extra voorziening naast de beek gerealiseerd moet worden. Het waterschap onderzoekt de mogelijkheden. Dit wordt geconcretiseerd in het definitief ontwerp en kan mogelijk een aparte projectplan waterwet vereisen.

5.2 Toekomstig beheer en onderhoud

Het toekomstige beheer en onderhoud is uitgewerkt in dit projectplan. Het waterschap is verantwoordelijk voor uitvoering, planning en kosten. De gerealiseerde paden in het ontwerp vormen de basis voor het uitvoeren van de werkzaamheden. De paden die opgenomen zijn, zijn weergegeven in bijlage 11. Hierin zijn naast de onderhoudspaden ook bereikbaarheidspaden opgenomen. Dit zijn paden die rondom natuuroevers en bospercelen zijn voorzien. De paden hebben een functie voor ontsluiting voor laagfrequent onderhoud. Met de paden wordt voorkomen dat gebruik gemaakt moet worden van terreinen van derden.

In het plan is voorzien dat de afwatering van kavelsloten op eigendom van het waterschap blijft geborgd middels een directe verbinding naar de Aa. Deze kavelsloten worden door de moerasoever verlengd en schoongehouden van begroeiing conform de reguliere onderhoudscyclus van de waterloop zodat de afvoer van kavelsloten behouden blijft. Kavelsloten kruisen bereikbaarheids- en onderhoudspaden middels een open verbinding. In praktijk wordt dit geborgd door het toepassen van duikers (bij voldoende dekking) of voordes (bij ondiepe watergangen). Hiermee is de zowel de afwatering als de berijdbaarheid gewaarborgd. Het betreft duikers in kavelsloten en niet in de leggerwatergangen. Uitwerking vindt derhalve plaats in de besteksfase en is niet nader uitgewerkt in het onderhavige projectplan.

Ook is op basis van ervaringen uit eerdere projecten gebleken dat deze noodzakelijk zijn om overgangsbeheer goed uit te voeren in de eerste jaren na de aanleg. In de bijlage is getoetst of er voldoende ruimte is om deze paden te realiseren. Hieruit blijkt dat, uitgezonderd de kruisingen met lijnbeplantingen (geel) en een verminderde breedte van de beekbegeleidende beplanting (oranje), er drie locaties zijn met onvoldoende ruimte. Voor de bosbeek in Starkriet is dit in lijn met het uitvoeren van handmatig onderhoud aan de beek/vispassage. Bij de instroom van de Kleine Aa kan gebruik worden gemaakt van de aangrenzende openbare wegen. Alleen de zone bovenstrooms van de Heesakkersweg vormt een knelpunt omdat het eigendom te smal is voor realisatie van een pad op waterschapseigendom. Hier wordt in het ontwerp uitgegaan van een technische oplossing middels beschoeiing om toch voldoende ruimte binnen het profiel te verkrijgen om een doorlopend pad te kunnen realiseren.

Daarnaast wordt het toekomstige beheer en onderhoud aangepast, waarbij al het onderhoud vanaf de oever plaatsvindt. Navolgend is een doorkijk gegeven op het toekomstige B&O als voorzien voor het plangebied (zie ook overgangsbeheer paragraaf 7.2). Het voorgenomen beheer en onderhoud is uitgewerkt per zone en weergegeven in tabel 5-7.

Ten aanzien van beheer en onderhoud is gesteld dat natuurlijke beken zichzelf kunnen onderhouden, maar halfnatuurlijke beken zoals de Aa en de Kleine Aa niet. Bij halfnatuurlijke en verweven beken is, zelfs indien er meer ruimte gereserveerd wordt voor de beek, niet altijd voldoende ruimte om processen als inundatie of vrije meandering te laten plaatsvinden. Beheer en onderhoud blijven daarom noodzakelijk.

Wel geldt daarbij: Hoe meer mogelijkheden voor zelfsturing van het beekstelsysteem, hoe minder onderhoudsmaatregelen en dus minder kans op verstoring van het ecosysteem. Naast de ecologische doelen spelen uiteraard ook andere belangen een rol bij de keuze van de onderhoudsmaatregelen. Zoals het waterbeheer (bijvoorbeeld de doorvoercapaciteit die afgestemd is op het grondgebruik) en de lokaal voorkomende bijzondere en beschermde soorten.

Tabel 5-7. Type beheer en onderhoud per zone

Profiel onderdeel	Het beheer en onderhoud	Argumentatie
Schuinoplopende ecologische oever	Moerasoever (70-80%): Delen van de watergang die binnen de overstromingsvlakken vallen of direct aan de beek grenzen. 1:3 tot 1:5 jaar de gehele oever. Jaarlijks 20% van de moerasoever maaien en afvoeren.	Dit is het (over)stromingsdeel van de oever dat naast berging een beperkte afvoerfunctie heeft. Maaien is noodzakelijk om opgaande beplanting tegen te gaan. Onderhoud kan uitgevoerd worden vanaf de overliggende oever.
	Bloemrijk grasland (70- 80%): 2x/jaar maaien, hooien en afvoeren. Of na de eerste maai/hooironde nabeweiding toepassen.	Dit is de droge oever en maakt onderdeel uit van het natuurlijke beekdal. Het grasland dient zo ecologisch en extensief mogelijk beheerd te worden. Bij aangrenzend grasland behoort verpachting tot de mogelijkheden. Bij smalle stroken tussen bos of bebouwing is onderhoud over deze strook noodzakelijk.
	Bosbeheer (20- 30%): Delen gelegen in het bos worden laagfrequent onderhouden (1:15 jaar). De bomen mogen tot op de insteek van het zomerbed staan	Dit betreft droge oevers met aansluitende bospercelen. Het geeft invulling aan de beschaduwingsopgave (KRW). Schaduw leidt tot vermindering van groei waterplanten. Het zorgt voor beschutting van vis en macrofauna en minder snelle opwarming van water. Het bos dient niet preventief opgeschoeid te worden. In het profiel zit immers overcapaciteit in het winterbed (het vlakke grazige deel).
Zomerbed	Waterloop: De ervaring in dit gebied leert dan 2x/jaar de bodem 100% gemaaid moet worden en 1x/jaar de onderwateroever exclusief het droge deel van de ecologische oever.	De belangrijkste functie is waterafvoer. Begroeiing is wenselijk (KRW), maar daardoor neemt de opstuwing toe. Naast risico's voor wateroverlast geeft dit stress voor de vegetatie die minder hard groeit. Gezien de hogere stroomsnelheden, beschaduwing en het verhoogde overstromingsbed, wordt verwacht dat het minder snel dichtgroeit. Dan is het streven minder onderhoud te plegen en in de zomer en winter. Uitgangspunt is gaan maaien als 50% begroeit is waarbij altijd tenminste 25% vegetatie blijft staan. Overgangsbeheer en monitoring moeten hier duidelijkheid in verschaffen. Vooralsnog wordt conservatief gestart, waarbij afhankelijk van de mogelijkheden meer begroeiing geaccepteerd wordt.
Piekbed	Piekbed/ Bloemrijk grasland, 2x/jaar maaien, hooien en afvoeren, waarbij 25% gespaard wordt. Of na de eerste maai/hooironde nabeweiding toepassen. De ervaring leert dat volledige begrazing tot schade aan de vegetatie leidt.	Dit is het overstromingsdeel van de beek dat het water moet kunnen afvoeren. Daarom is maaien hier noodzakelijk om obstakels te voorkomen. Tegelijk maakt het wel onderdeel uit van het natuurlijke beekdal en daarom dient het grasland zo ecologisch en extensief mogelijk beheerd te worden. Gezien de grote breedte hoort verpachting (met agrarische beperkingen en passend binnen de flora en faunawet) tot de mogelijkheden
Bosbeek nabij Starkriet	Geen onderhoud.	De beek loopt door perceel van SBB. Door omliggende sloten leidt eventuele vernatting in het perceel niet tot uitstraling op de agrarische percelen eromheen. Mits er correctief beheer nodig is, omdat de bosbeek tevens een vistrap is. Mochten er heel grote obstakels ontstaan en de beek zich hier niet omheen kunnen leiden (peil stijgt, waardoor er een peilsprong ontstaat van >20 cm) dan dient dit obstakel verwijderd te worden
Kleine Aa	Het beheer mag geënt worden op het huidige beheer: 2x/jaar volledig (bovenstrooms) of 2x/jaar bodem en 1x talud.	-

Het beheer en onderhoud dient te voldoen aan de gedragscode wet natuur bescherming (Lit. 14). Hierin wordt aangegeven hoe er ecologisch verantwoord gemaaid wordt: het percentage van de beek dat gemaaid mag worden en de tijd waarin er gemaaid mag worden, en welke flora- en faunatypes beschermd moeten worden. De inrichtingsmaatregelen moeten plaats bieden om het genoemde onderhoud uit te kunnen voeren (R4/ R5 verweven). Om hier zo optimaal mogelijk invulling aan te geven, is een onderhoudsschema opgesteld (zie figuur 5.6).

		Onderhoudsbeelden watergang en talud					Onderhoudsbeelden natuurlijke oevers en EVZ		
		Doorstroomprofiel en beide taluds	Doorstroomprofiel en beide taluds; één nat talud laten staan	Doorstroomprofiel en één nat talud	Doorstroomprofiel	Niets doen	Cyclisch beheren moeraszone	Cyclisch beheren open (maaien/ begrazen)	Cyclisch beheren gesloten
Beken en riviertjes	R3	natuur					nvt		
		verveven					nvt		
	R4	natuur					nvt		
		verveven					nvt		
	R5 R6	natuur					nvt		
		verveven					nvt		
Sloten en kanalen	M1 M2	natuur							
		KRW							
	M3 M6a	overig					nvt		nvt
		KRW							
	M6b	KRW							
EVZ	Moeraszone								
	Nat Kralensnoer open						nvt		nvt
	Nat Kralensnoer gesloten						nvt		

Legenda



Onderhoudsbeeld draagt bij aan ontwikkeling streefbeeld (voor frequentie zie omschrijving streefbeeld)

Onderhoudsbeeld draagt matig bij aan ontwikkeling streefbeeld

Onderhoudsbeeld draagt beperkt bij aan ontwikkeling streefbeeld

Onderhoudsbeeld is beperkend voor ontwikkeling streefbeeld

Onderhoudsbeeld draagt bij aan ontwikkeling streefbeeld, maar zal in de praktijk beperkt voorkomen

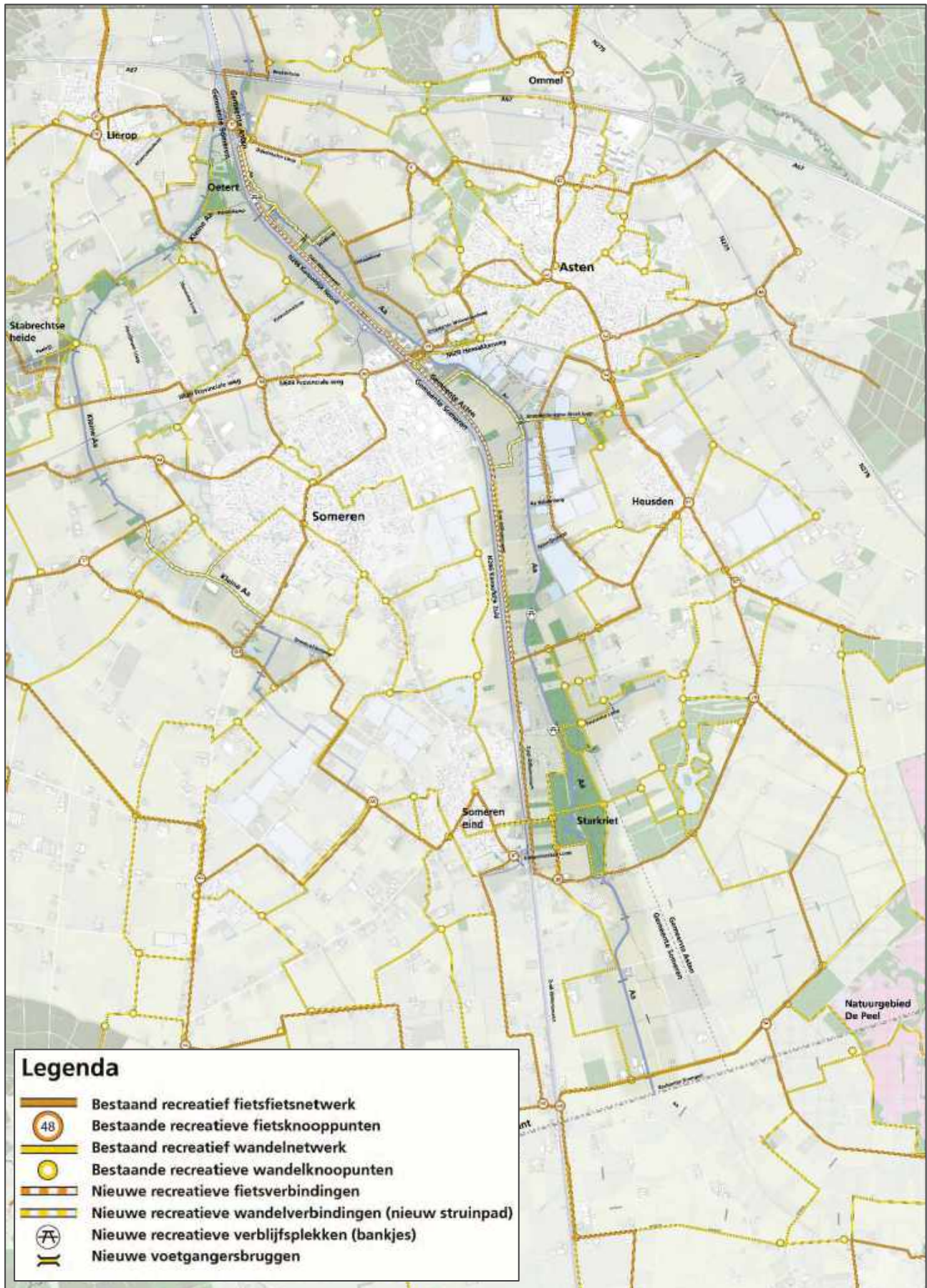
Figuur 5-6. Onderhoudsschema waterlichamen

5.3 Overige maatregelen

Verschillende meekoppelkansen zijn meegewogen in het ontwerp ten einde de kansen te verzilveren. Op de ontwerptekeningen (bijlage 1) zijn zowel kansen binnen de eigendommen van het project aangegeven (volledig ingekleurd) als op particulier terrein (contouren). Hiermee vormt het ontwerp een onderlegger voor verdere versterking van deze waarden. Met de inrichting worden een koppeling gemaakt van struipaden aan de regionale routestructuren, zoals weergegeven in figuur 5-7. Opgemerkt wordt dat het waterschap maaipaden heeft vrijgesteld, maar voor dit gebied niet inzet op recreatief medegebruik als dit niet op de kaart is aangegeven. Redenen hiervoor zijn sociale veiligheid (kassengebied) en voorkomen van verstoring van natuur (rondom natuurgebieden).

De belangrijkste aspecten waar invulling aan gegeven kan worden binnen het project, betreffen:

1. **Herstel Beemden:** In de zone tussen de Aa en het kanaal en benedenstrooms van Starkriet is de Beemdenstructuur nog (deels) aanwezig. In deze stroken is de kweldruk hoog en de grondwaterstanden jaarrond relatief ondiep. Hier heeft vanuit het verleden veenvorming plaatsgevonden. Deze treedt nu nauwelijks op door de intensieve ontwatering en landbouwkundig gebruik. Bij de inrichting is hier ingezet op herstel van de Beemden door ontwikkeling van bloemrijk grasland ingesloten door hagen en struweel.
2. **Versterken gesloten landschap:** Rondom Den Oeterd en bij Starkriet zijn relatief grote boseenheden te onderscheiden. Deze structuren zijn deels onderbroken. Ingezet is deze structuren te versterken door het ontwikkelen van bos.
3. **Ontsluiting beekdal via recreatieve routes:** In de benedenloop van de Aa en in het kassengebied zijn recreatieve voorzieningen opgenomen (Koekoekweg en Kalkweg). Vanaf Asten is via de veldloop de mogelijkheid om een ronde te wandelen langs de Aa en het kanaal tot de Dijkstraat. Vanuit Heusden is een ontsluiting via het kassengebied naar het kanaal gerealiseerd. Vanuit Someren bestaat de mogelijkheid om te struinen vanaf de Kerkendijk tot De Hoof.



Figuur 5-7. Toekomstige recreatieve routestructuren

Voor recreatie is er een afhankelijkheid tot de netwerkpartners van het waterschap. Het waterschap stimuleert het versterken van deze waarden (aanplant bos, plaatsen vogelkasten, realiseren zwaluw- en ijsvogelwanden), maar pakt dit op mits er cofinanciering of participatie is. Alleen de aspecten die binnen de scope van het project vallen, pakt het waterschap sowieso op. De navolgende voorzieningen zijn onderdeel van het projectplan en hiervoor is voorgesteld om samen met de netwerkpartners de verdere invulling uit te werken:

1. opzetten publieke fotocameralocaties om de beekdalontwikkeling te volgen (Time-Impel);
2. (deels) uitbreiden van struinpaden voor het gebruik als ruiter- en fietspaden;
3. herstellen van het fietspad langs het kanaal met vrijkomend puin uit de beekontwikkeling.

5.4 Wijze van uitvoeren

5.4.1 Toelichting werkzaamheden

Om de maatregelen te realiseren, zijn tijdens de uitvoering diverse werkzaamheden vereist. Met als belangrijkste graafwerkzaamheden om de watergangen te herprofilering, maar ook aanleggen en aanpassen van waterhuishoudkundige constructies. Voorafgaand aan deze werkzaamheden zijn opruimwerkzaamheden vereist als het verwijderen van begroeiing, asphalt en baggerspecie. Ter afronding is aanplanten van bomen en herstelwerkzaamheden nodig als aanpassing van afrastering, drainage of landbouwkundige bewerkingen. Op basis van de veldinspectie en het ontwerp is gekomen tot een overzicht van deze werkzaamheden als weergegeven in tabel 5-8.

Tabel 5-8. Overzicht werkzaamheden voor het uitvoeren van de maatregelen.

Maatregelen	Submaatregelen	Werkzaamheden
Maatregelen waterhuishouding	Aanpassingen verhang, dwarsprofiel en meandering	Kapwerkzaamheden Uitmaaïen watergang en afvoer maaisel Graafwerkzaamheden Zeven van vrijkomende grond Afvoer van puin Baggeren Aanvullen met grond Realiseren ontsluitingen bestaande wegen Herstel drainage
	Realiseren eenzijdige natuuroevers	Kapwerkzaamheden Graafwerkzaamheden Vorbewerking zoals frezen en diepploegen Inzaaien graslanden en aanplanten struweel Beekbegeleidende beplanting (spontane ontwikkeling)
	Realiseren eenzijdige bergingsgebieden	Kapwerkzaamheden Graafwerkzaamheden Vorbewerking zoals frezen en diepploegen Inzaaien graslanden en aanplanten struweel
Stapstenen met waterhuishoudkundige impact	Waterberging	Kapwerkzaamheden Uitmaaïen watergang en afvoer maaisel Graafwerkzaamheden Zeven van vrijkomende grond Afvoer van puin Baggeren Aanvullen met grond
	Stapstenen	Graafwerkzaamheden (t.b.v. aanleg poelen) Afwerken bermen en inzaaien Inzaaien graslanden en aanplanten struweel en hagen Plaatsen banken, infoborden en overige voorzieningen
Aanpassingen kunstwerken	Vispassage met cascades	Graafwerkzaamheden Bemaling van grondwater Aanleg cascades (in nevengeulen)
	Technische visvoorziening	Graafwerkzaamheden Bemaling van grondwater Aanleg vispassage

Maatregelen	Submaatregelen	Werkzaamheden
	Stuwen	Verwijderen stuw Graafwerkzaamheden Aanleg (schotbalk)stuw
	Oever- en bodembescherming	Verwijderen oeverbestorting, beschoeiing en of damwanden Aanbrengen oeverbescherming conform 'building with nature' (gebruik van doodhout, stortsteen en overige natuurlijke materialen)
	Duikers	Verwijderen stuw Verwijderen asfalt verhardingen Graafwerkzaamheden Aanleg (schotbalk)stuw Herstel werkzaamheden wegen
Recreatieve aanpassingen	Aanleg struinroutes	Verwijderen afrastering Plaatsen afrastering en bebording Plaatsen hekwerk (niet vrijgestelde paden)
	Recreatieve voorzieningen (informatieborden, bankjes, etc.)	Plaatsen informatieborden, bankjes, etc.

5.4.2 Grondbalans

Voor de inrichting van het Aa-dal Zuid vinden tijdens de uitvoering voornamelijk graafwerkzaamheden plaats. De meeste grond komt vrij bij het realiseren van waterbergingsgebieden en graven van meanders. Tabel 5-9 geeft een globaal overzicht van de te ontgraven grond per deeltraject. Verwacht wordt dat er een overschot is. Hierbij moet worden opgemerkt dat deze grondbalans is opgesteld op basis van de ontwerptekeningen. Dit wordt nader gedetailleerd op basis van het definitief ontwerp en de contractfase. Eventuele vrijkomende verontreinigde bagger wordt niet verwerkt in het beekdal, maar afgevoerd naar een erkend verwerker. Overschotten worden ingezet om percelen op te hogen, waarbij de prioriteit ligt op percelen waar vernatting optreedt (zie paragraaf 6.4)

Tabel 5-9. Hoeveelheid te ontgraven grond per deeltraject

Deeltraject	Te ontgraven grond [m3]
Aa, benedenloop	39.000
Aa, kassengebied	37.000
Aa, Starkriet	14.000
Kleine Aa, bovenloop	9.000
Totaal	99.000

6 EFFECTEN VAN HET PLAN

6.1 Hydrologisch functioneren

Hydrologische effecten zijn gekwantificeerd aan de hand van de beschikbare grond- en oppervlaktewater-modellen (bijlage 7) en gevalideerd en gekalibreerd op basis van de beschikbare meetgegevens (bijlage 8). De modellen zijn in samenspraak met de hydrologen van het waterschap ontwikkeld en voldoende nauwkeurig bevonden voor dit project. De effecten zijn beschreven in bijlage 9.

6.1.1 Verandering grondwaterregime

Ten gevolge van de maatregelen treedt verandering van het grondwaterregime op. Het betreft lokale veranderingen die beperkt blijven tot het beekdal en de directe omgeving van de waterlopen. Uitgezonderd de locaties van de twee stuwverplaatsingen nemen de grondwaterstanden licht toe. Bij de stuwverplaatsingen nemen de grondwaterstanden licht af.

De verandering van de gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG), die optreedt in de winter, is het grootst en varieert direct langs de waterlopen van -0,20 tot +0,20 m. De verandering in de percelen is kleiner met -0,10 tot +0,10 m. De vernatting ligt overwegend op eigendom van het waterschap, Staatsbosbeheer of percelen met een NNB-status. Hier is vernatting gewenst. Daarnaast treden vernattingseffecten op particuliere terreinen nabij Behelp, de Heesakkersweg en de Kerkedijk op. De drooglegging blijft hier in de toekomstige situatie echter voldoende voor de huidige gebruiksfuncties. Verdroging treedt op bij de Dijkstraat en Heesakkersweg. Bij de Dijkstraat is verlaging van de grondwaterstanden wenselijk voor het agrarisch gebruik en om voldoende drooglegging te behouden voor het uitvoeren van beheer en onderhoud. Bij de Heesakkersweg worden met de verlaging knelpunten ten aanzien van grondwateroverlast opgelost.

Een vergelijkbaar beeld is af te leiden voor de voorjaarsgrondwaterstanden (GVG). De range van de effecten is echter anders. Namelijk -0,50 tot +0,10 m. De verdroging is groter en de vernatting kleiner dan bij de GHG. Dit kan verklaard worden doordat het neerslagoverschot in het voorjaar afneemt. Desondanks wordt op de plekken waar het kan, het water langer vastgehouden in de bodem. Op basis van het voorgaande wordt geconstateerd dat op beperkte schaal sprake is van waterconservering.

Waterconservering treedt niet meer op in de zomer. De verandering van de grondwaterstanden is gelijk aan de verandering bij de GVG, namelijk -0,50 tot +0,10 m, maar het areaal verdroging neemt toe en het areaal vernatting sterk af. Dit kan verklaard worden doordat de grondwaterstanden in de zomer uitzakken tot stuwpeil. Hierdoor treden enkel nog effecten op locaties op waar het oppervlaktewaterpeil wijzigt. Hieruit volgt dat het oplossen van droogteschade in de zomer (GLG) slechts zeer beperkt gerealiseerd kan worden met de maatregelen in de Aa en Kleine Aa.

6.1.2 Veranderingen oppervlaktewaterregime

Verandering van de oppervlaktewaterstanden onder reguliere omstandigheden treden niet of nauwelijks op. In de zomer worden de stuwen volledig opgetrokken en vispassages dichtgezet om lekverliezen te voorkomen. De beperkte wijziging van het afvoerregime, ten gevolge van de verandering van de grondwaterstanden, wordt opgevangen door bijstelling van de regeling van de automatische stuwen. Dit vereist aanpassing van het sturingsprotocol. Sturingsprotocollen worden opgesteld bij het definitief ontwerp dat parallel aan de besluitvorming wordt uitgewerkt.

De toekomstige peilen en inundaties ten gevolge van verhoogde afvoeren wijzigen wel. Deze zijn uitgewerkt in bijlage 9. Hieruit valt af te leiden dat de toekomstige peilen, op basis van de afvoer zoals opgetreden in 2016, afnemen tot -0,20 m. Er zijn echter twee uitzonderingen. Ten eerste neemt het peil bovenstrooms van de Dijkstraat toe. Hier is gekozen voor een bodemverhoging om droogteschade te beperken ten gevolge van de stuwverplaatsing en de aanwezige berging langs de beek te benutten. Dit leidt niet tot inundatie waarmee dit geen knelpunt vormt. Ten tweede betreft dit nabij de Kerkedijk. Hier neemt het peil in een deel van het traject toe ten gevolge van de uitbreiding van de afvoercapaciteit en aanpassing van stuw G. Bovenstrooms neemt de inundatie hierdoor af en wordt het knelpunt wateroverlast verholpen. Geconcludeerd wordt dat het systeem beter in staat is om piekafvoeren te verwerken. Wel moet worden opgemerkt dat inundatie van lage percelen in het beekdal zal blijven bestaan. Dit is ook in lijn met de visie op klimaatadaptatie van het waterschap.

Door de herinrichting veranderen de stroomsnelheden in de beek. Dit is weergegeven in bijlage 9. In de herin te richten delen neemt deze in de toekomst toe met maximaal 0,2 m/s. De grootste toename treedt op vanaf Starkriet tot de A67. Dit is ook het stromende deel van het systeem. Met de verandering worden de stroomsnelheden in dit traject verhoogd tot 0,20-0,40 m/s. Hiermee voldoet het aan de basisvoorwaarde voor stromende beken. In de huidige situatie voldeden grote delen van dit traject nog niet aan de norm.

6.2 Doelrealisatie knelpunten en opgaven

6.2.1 Verhelpen knelpunten

GGOR

Van de aandachtspunten die binnen de scope van het project vallen, worden er 46 opgelost of sterk gereduceerd. De aandachtspunten wateroverlast nemen af. Allereerst doordat er meer berging is gerealiseerd en de maximale waterpeilen in de toekomst lager worden. Daarnaast geldt dat een groot deel van de locaties is verworven en als waterberging of piekbed is toegevoegd aan de beekloop. De aanpassingen van de kunstwerken, waterlopen en overige punten zijn allemaal meegenomen in het ontwerp en worden verholpen. Alleen ten aanzien van de verdroging geldt dat dit slechts zeer beperkt weggenomen kan worden met de maatregelen. Als eerder genoemd is dit het gevolg van de scope van het project, alleen maatregelen in het beekdal, en van de systeemkenmerken, leiden tot 's zomers uitzakken van het peil tot op stuwniveau. Hieruit wordt geconcludeerd dat aanvullende maatregelen noodzakelijk blijven. Hiervoor zet het waterschap nog in op aanvullende maatregelen op particuliere terreinen en lopen diverse projecten om verdroging op bredere schaal aan te pakken.

Normering NBW

Ten aanzien van de normering is geconcludeerd dat er geen verandering is. Zowel in de huidige als de toekomstige situatie voldoet het systeem aan de normen. Ten aanzien van de inundatie geldt dat er een lichte verbetering optreedt. Hiermee voldoet het aan de voorwaarde dat er geen verslechtering mag optreden in de beekdalen.

Normering KRW

Met de beekdalontwikkeling worden basisvoorwaarden gerealiseerd om op termijn aan de KRW-normering te voldoen. Allereerst door de gekozen inrichting en voorzieningen. De beek krijgt gevarieerde oevers met overloopgebieden. Dit vormt de basis voor het verkrijgen van de juiste stromingscondities. In en langs de beek wordt begroeiing geaccepteerd, die zorgt voor verbetering van het zelfreinigend vermogen en uitbreiding van het natuurlijk habitat voor de soorten van stromende beken. Dit wordt versterkt door het inbrengen van dood hout en overige natuurlijke materialen. Ook geeft het beschaduwing op de beek wat ten goede komt aan de watertemperatuur en de waterkwaliteit. De aanwezige barrières voor migratie van zowel vissen als landzoogdieren worden opgeheven waardoor een doorgaande corridor ontstaat. Zowel in als langs de beek, worden stapstenen gerealiseerd waarmee de verbinding naar de grotere natuurgebieden in de omgeving en naar de Zuid-Willemsvaart worden gemaakt. De inrichting versterkt daarmee een robuust natuurnetwerk.

Verder wordt de invloed van diffuse bronnen verminderd doordat er bufferstroken langs de beek worden gerealiseerd (minder uitspoeling landbouw) en het zelfreinigend vermogen van de beek wordt versterkt (acceptatie begroeiing). Ten aanzien van de ecologische sleutelfactoren moet worden opgemerkt dat externe bronnen als overstorten, rioolwaterzuiveringen en landbouw de grootste beperkingen blijven. Wel kan worden geconcludeerd dat ten aanzien van de overige sleutelfactoren de basis is gelegd tot verder herstel. Verwacht mag worden dat specifieke soorten van stromend water na de beekdalontwikkeling zullen toenemen.

Toekomstig bestendig slootonderhoud

Door alle watergangen en kunstwerken bereikbaar te maken met het onderhoudspad, zoals aangegeven in de profielen en in bijlage 1, worden de knelpunten van beheer en onderhoud opgelost. Oplossen van de knelpunten en inrichten van paden voor groter onderhoudsmaterieel verlaagt de kosten. Ook vergroot dit de kans om de gewenste streefbeeld te behalen en is er minder risico ten aanzien van calamiteiten. Ten gevolge van de beekontwikkeling worden de 113 geïnventariseerde knelpunten verholpen en ontstaat ruimte om maatwerk te leveren in beheer en onderhoud en daarmee het peilbeheer optimaal af te stemmen op de waterdoelen en functies in het gebied.

6.2.2 Klimaatrobuuste inrichting

Het systeem blijft aan de normering voor regionale watersystemen voldoen en leidt bij bovennormatieve situaties tot minder wateroverlast. Er is een verlaging van waterpeilen en inundatie bij extreme afvoerpieken. Het areaal dat inundeert (exclusief waterschapseigendom) neemt af van 189 ha naar 59 ha bij een vergelijkbare situatie als in 2016, zie bijlage 9. De afname van het areaal dat inundeert is beschouwd exclusief waterschapseigendommen. De inundatie neemt fysiek minder af dan 130 ha. Het verschil wordt gevormd door twee aspecten. Ten eerste is er de fysieke afname van het areaal dat werkelijk inundeert. In totaal neemt dit areaal af met circa 50 ha. Daarnaast is door het waterschap grond verworven. Hierdoor neemt inundatie op terrein van derden ook af. Op de gronden van het waterschap wordt inundatie als passend beschouwd voor de lage ligging in het beekdal en is inundatie geaccepteerd. Dit areaal niet meer meegewogen (circa 80 ha). Gezamenlijk leidt dit tot de gepresenteerde afname van 130 ha. Hierbij moet opgemerkt worden dat het deel dat inundeert lage beekdalgronden betreft waar inundatie van nature voorkomt. Het beperken van droogteschade is slechts zeer beperkt haalbaar vanuit de scope van dit project. Dit vereist aanvullende maatregelen buiten het beekdal en samenwerking met particulieren. Opgemerkt wordt dat waterconservering op particuliere terreinen niet is meegenomen in de berekeningen, omdat onzeker is of deze maatregelen afdoende worden toegepast. Waar mogelijk worden deze wel binnen dit project uitgevoerd en kunnen nog bijdragen aan het verbeteren van de waterconservering. Dit is met name gericht op waterconservering met LOP-stuwen, peilgestuurde drainage en verhogen van organische stofgehalten (eventueel middels het vrijkomende maaisel). Kansen worden geconcretiseerd bij het definitief ontwerp. Daarnaast onderschrijft deze conclusie dat beperken van droogteschade meer maatregelen vereist dan alleen in het beekdal. Het waterschap heeft diverse trajecten gestart om dit op te pakken.

6.2.3 Verzilveren meerwaarde omgeving

Met de beekontwikkeling kunnen meerwaarden voor de omgeving verzilverd worden. Het betreft uitbreiding van de recreatieve mogelijkheden, versterken van cultuurhistorische en landschapselementen en geeft gedeeltelijke invulling van het Natuurnetwerk Brabant. Ten aanzien van recreatie geldt dat het plan in uitbreiding en verbetering van de uitloopzones vanuit de kernen Asten en Someren voorziet door realisatie van struinroutes langs de beek. De struinroutes zijn gekoppeld aan de regionale wandel- en fietsverbindingen waardoor het Aa-dal bereikbaar is vanuit recreatieve hotspots als de Groote Peel en de Strabrechtse Heide. Binnen het beekdal worden rustpunten gerealiseerd op markante plekken bij Starkriet en in de benedenloop van de Aa. Hierbij is realisatie van banken en informatiepanelen voorzien.

Ten aanzien van het landschap geldt dat bestaande structuren worden versterkt en uitgebreid. Belangrijk aspect is de ontwikkeling van natte hooilanden en herstel van beemdenstructuren die in de omgeving van Den Oeterd reeds voorkomen. Bestaande gesloten bossen zoals rondom Starkriet worden versterkt door begroeiing langs de beek. Waar het meerwaarde heeft, zijn stapstenen ontwikkeld waarmee gedeeltelijk invulling wordt gegeven aan het Natuurnetwerk Brabant.

6.3 Milieueffecten

Naast hydrologische effecten hebben de voorgenomen maatregelen ook effect op overige milieuaspecten. Dit effect is door middel van diverse conditionerende onderzoeken op de omgevingsaspecten onderzocht aan de hand van literatuuronderzoek (Lit. 12). De navolgende tabel geeft een overzicht van de resultaten hiervan en de conclusies die hieruit volgen voor wat betreft vervolgonderzoek en/of vergunningaanvragen. Zoals de tabel laat zien, zijn voor enkele aspecten vervolgonderzoeken nodig.

Tabel 6-1. Overzicht uitgevoerde conditionerende onderzoeken met resultaten.

Thema	Resultaten	Vervolgonderzoek/ vervolgstappen
Bodem	In nader bodemkwaliteitsonderzoek moet ook het PFAS-gehalte in de bodem worden onderzocht. Op basis van de tijdens de uitvoering vigerende wetgeving rondom PFAS Uit veldopnames is gebleken dat in het beekdal veel puin aanwezig is.	Er wordt een historisch bodemonderzoek uitgevoerd. De resultaten worden meegenomen in het bestek. Evenals PFAS-onderzoek naar de kwaliteit van de waterbodem. Eventuele beheersmaatregelen PFAS opnemen worden opgenomen in het bestek. Uit het onderzoek moet worden afgeleid of de grond elders in het projectgebied toepasbaar is of moet worden afgevoerd naar een erkend verwerker. (Aandachtspunt voor aannemer) Circa 25.000 m³ grond moet worden gezeefd. Deze grond en het puin kunnen elders in het projectgebied worden toegepast. Nader bodemkwaliteitsonderzoek moet uitwijzen of het puin ook in het projectgebied kan worden gebruikt, bijvoorbeeld voor ophogingen of de aanleg van halfverhardingen of oeverversteving.
Natuur	Direct negatieve effecten op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten. Een effect als gevolg van stikstofdepositie is tijdelijk en gezien de afstand tot Natura 2000-gebied en de omvang van de werkzaamheden is het effect beperkt is. Binnen het plangebied komen mogelijk verschillende beschermde soorten voor. Als gevolg van de werkzaamheden zijn mogelijke negatieve effecten op beschermde soorten niet uitgesloten en worden mogelijk verbodsbepalingen van de Wnb overtreden.	Uitvoeren van een Aeries-berekening om de effecten van stikstofdepositie op Natura-2000 gebieden in de omgeving in beeld te brengen. Hierna moet worden bepaald welke vervolgstappen nodig zijn. Soortgericht onderzoek wordt uitgevoerd met als mogelijk resultaat mitigerende maatregelen en eventueel een ontheffingsaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.
Archeologie	Uit de Quick Scan archeologie en cultuurhistorie blijkt dat het plangebied is gelegen binnen een gebied dat wordt gekenmerkt door een middelhoge en hoge verwachtingswaarde voor beekdalarcheologie. Daarnaast bevindt zich in een zijstroom van de Aa het AMK-terrein met de resten van Kasteel Aastein.	Er zijn vergunningsplichtige werkzaamheden voorzien binnen de gebieden met een middelhoge tot hoge verwachtingswaarde. Daarom geldt op deze locaties een verplichting tot het uitvoeren van een archeologisch bureauonderzoek. Op deze locaties wordt een booronderzoek uitgevoerd. Afhankelijk van de bevindingen, worden er in het bestek naar de aannemer aanvullende eisen gesteld.
NGE	Er is een Quick Scan NGE uitgevoerd. Hieruit blijkt dat bijna het complete plangebied verdacht is op de aanwezigheid van NGE.	In het contract worden passende beheersmaatregelen opgenomen zoals inzet materieel of detecteren tijdens de uitvoering (aandachtspunt voor aannemer).

De uit te voeren vervolgonderzoeken betreffen ecologie, archeologie, NGE en (water)bodem. Hiervoor is aanvullend veldonderzoek noodzakelijk. Deze worden uitgevoerd gedurende de vaststelling van het projectplan en de contractfase (planning zie hoofdstuk 9). Rondom het aspect ecologie kunnen bijvoorbeeld mitigerende maatregelen worden getroffen, zoals het kappen van bomen buiten het broedseizoen. Bij compenserende maatregelen kan worden gedacht aan het ophangen van nestkasten voor vogels of het aanplanten van bomen elders ter compensatie van de kap van bomen in het plangebied. Ten aanzien van archeologie is, mits wettelijk toegestaan, inzet van amateurarcheologen voorzien.

6.4 Beperken nadelige gevolgen

Parallel aan de besluitvormingsprocedure wordt het definitief ontwerp opgesteld en worden gesprekken aangegaan met de aangelanden. Hierin worden afspraken vastgelegd in een klanteisenspecificatie (hierna KES). Het betreft onder meer afspraken ten aanzien van compensatie van eventueel nadelige gevolgen, maar ook over het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden op gronden van het waterschap. Concreet komen daarin de navolgende aspecten aan bod.

Vernatting op particulier terrein

Lokaal komen vernattingseffecten voor op particulier terrein. Dit kan worden gecompenseerd met ophogingen. Er komt bij de graafwerkzaamheden meer grond vrij dan in het plangebied voor demping nodig is. Deze grond kan, afhankelijk van de kwaliteit, ter beschikking worden gesteld aan particulieren. Percelen waar vernatting optreedt, gaan hierbij voor. De mogelijkheid wordt in het definitief ontwerp verder in beeld gebracht.

Verdroging op particulier terrein

Lokaal komen verdrogingseffecten voor op particulier terrein. In alle gevallen betreft het percelen waar knelpunten bestaan in de ontwatering in de huidige situatie. Dit is bevestigd in gesprekken met de eigenaren. Verondersteld wordt dat de verdroging derhalve niet leidt tot verminderde landbouwopbrengsten of schade in het gebruik. Er zijn geen compenserende maatregelen voorgesteld.

Inundatie particulier terrein

Na uitvoering van het plan voldoet het systeem aan de normering voor regionale watersystemen en kunnen piekafvoeren beter verwerkt worden. Er zijn geen negatieve effecten. Het risico op wateroverlast door inundatie neemt derhalve af. Hiervoor zijn zodoende geen mitigerende en/of compenserende maatregelen noodzakelijk.

Herstel drainage

Bij het verleggen van de Aa en de Kleine Aa wordt op diverse plekken drainage doorsneden. Behoud van het functioneren is voorzien. Allereerst is de bodemhoogte niet verder verhoogd dan mogelijk voor het behoud van de drainerende werking. Daarnaast is herstel en aanpassing van de drainage voorzien zodat deze weer op de beken kunnen afvoeren. De aanwezige drainage wordt aan de hand van gesprekken met de eigenaren in beeld gebracht. Daarnaast wordt bij de uitvoering een post opgenomen in het bestek voor herstel van de drainage. Hierbij wordt ingezet op het verleggen van drainage naar de minimale landbouwkundige vereisten en waar mogelijk een situering haaks op de beek. Eventueel kan dit worden uitgevoerd als peilgestuurde drainage aangevuld met LOP-stuwen die beide worden gereguleerd door de eigenaar. Dit om de waterconservering in het plangebied te bevorderen.

Herstel afrastering en terreinbegrenzing

Door de uitbreiding van het eigendom van het waterschap in het beekdal veranderen de eigendomsbegrenzingen. Desgewenst wordt afrastering op de nieuwe eigendomsgrenzen hersteld of nieuw geplaatst.

Beheer van waterschapseigendommen (piekbed bloemrijkgrasland)

Het waterschap laat ruimte voor het beheer van de bloemrijke graslanden in de beekdalen. In eerdere projecten zijn hier pachtcontracten opgesteld met particuliere en landbouwcollectieven voor agrarisch natuurbeheer. De behoefte voor dit beheer wordt in eerste instantie gepeild bij de aangelanden. Hierbij wordt tevens bepaald of er behoefte is om maaisel te ontvangen voor gebruik als ruwvoer of als bemestingsmateriaal voor akkerland ter verhoging van het organische stof-gehalte (waterconservering).

6.5 Resume: Effecten beekontwikkeling

Het effect van de maatregelen is samengevat in tabel 6-2. Op basis van de effecten wordt geconcludeerd dat de beekontwikkeling de knelpunten nagenoeg allemaal oplost en voorziet in realisatie van de opgaven.

Tabel 6-2. De effecten gekwantificeerd per beleidskader en indicator

Beleidskader	Onderdeel	Indicator	Toetsingscriteria	Huidige situatie	Na inrichting
GGOR	GGOR-visie	Oplossen aandachtspunten GGOR-visie	Aantal aandachtspunten	46 aandachtspunten	4 aandachtspunten
NBW	NBW-toetsing	Geen normatieve knelpunten inundatie	Areaal voldoet niet	0 ha	0 ha
KRW	Afvoerdynamiek	Afvoerloop Aa en Kleine Aa	Afname pieken Verhogen basisafvoer	15,9 m ³ /s 0 m ³ /s	15,9 m ³ /s 0 m ³ /s
	Natte doorsnede	Herstel nat-droog gradiënt	Lengte natte oevers	2.000 m	18.000 m
	Verbindingen	Vispasseerbaarheid	Aantal barrières	5 knelpunten	0 knelpunten
	Temperatuur	Meer beschaduwing	Lengte beekbegeleidende beplanting	4.000 m	9.000 m
	Nutriënten	Afname nitraat en fosforgehalte	Lengte uitspoelingszones	0 m	6.000 m
Beheer	Knelpunten Toekomstbestendig Slootonderhoud	Oplossen geïnventariseerde knelpunten	Aantal knelpunten	113 knelpunten	0 knelpunten
	Beheerbaar watersysteem	Garanderen bereikbaarheid door realisatie van paden van 5 m en met voldoende drooglegging	Lengte paden langs de beek	12 km	22.000 m
Klimaat-robuustheid	Overlast 2016 reduceren	Afname inundatie (afvoersituatie 2016)	Areaal inundatie	189 ha	59 ha
	Waterconservering	Areaal GLG < 0,40 m-mv (in beekdal)	Areaal vernatting	-	-
NNB	EVZ	Faunapasseerbaar	Aantal knelpunten	4 knelpunten	0 knelpunten
		Stapstenen	Aantal stapstenen	3 stapstenen	7 stapstenen
Recreatie	Uitbreiding hotspots	Toename bereikbare rustpunten met belevingswaarde	Aantal rustpunten	1	3
Landschap en cultuurhistorie	Herstelde structuren	Uitbreiding en versterken landschapselementen	Kwalitatieve beschouwing	-	-

7 NAZORG

De uitvoering van het plan kan andere gevolgen hebben voor de omgeving en gebruikers dan op voorhand is ingeschat. Voor zover nodig worden voorzieningen getroffen, die dit zoveel mogelijk compenseren of ongedaan maken. De wijze waarop hier invulling aan gegeven wordt, is navolgend toegelicht.

7.1 Monitoring

De berekende effecten en het behalen van de opgaven worden geverifieerd middels monitoring. Monitoringsresultaten vormen de basis voor de finetuning van beheer en onderhoud en onderbouwing bij eventuele schadeafhandeling. Ten aanzien van het peilbeheer zijn daarbij de sturingsprotocollen van de peilregulerende kunstwerken en acceptatie van begroeiing in de beek de belangrijkste aspecten. Ten aanzien van de projectdoelen geldt dat het functioneren van de vistrappen als belangrijkste aspect geldt. De resultaten van de monitoring worden gezamenlijk met de streek geëvalueerd.

Geconstateerd is dat het bestaande meetnet voor de ecologische en oppervlaktewatermonitoring hiervoor voldoende is. Vanuit de KRW is reeds een ecologisch meetnet opgezet. Oppervlaktewater wordt gemeten bij alle stuwen. Het aantal grondwatermeetpunten is echter onvoldoende. In het kader van dit projectplan wordt het grondwatermeetnet uitgebreid. De uitbreidingslocaties zijn weergegeven in bijlage 8. De raaien bestaan uit peilbuizen, die zowel het diepe als ondiepe grondwater meten. De raaien zijn uitgelegd op de locaties waar veranderingen verwacht worden. Opgemerkt wordt dat de definitieve locaties en voorwaarden voor plaatsing worden vastgesteld in samenspraak met de eigenaren. Daarnaast gelden de navolgende uitgangspunten bij de monitoring:

1. Vaststellen 0-situatie: Voorafgaand aan de uitvoering wordt de 0-situatie vastgesteld. Dit vindt plaats op basis van de bestaande meetpunten, aangevuld met de nieuw te plaatsen meetpunten. Plaatsing van de nieuwe grondwatermeetpunten is voorzien voor najaar 2020.
2. Herijken verplaatste meetpunten: Twee bestaande oppervlaktewatermeetpunten worden verplaatst. Bij de monitoring is voorzien dat deze meetpunten worden herijkt. Hiermee blijft de meetreeks bruikbaar ook na de verplaatsing van de stuwen.
3. Afbouwen meetinspanning: De monitoring wordt intensief gestart. Jaarlijks wordt geëvalueerd of dit kan worden afgebouwd indien de meting geen meerwaarde meer heeft. Uit ervaring blijkt dat er minimaal een meetinspanning van vijf jaar nodig is.

7.2 Overgangsbeheer

De basis voor het beheer en onderhoud is beschreven in paragraaf 5.2 en is ondersteunend aan het realiseren van het gewenste eindbeeld. De ervaring leert dat het vastgestelde beheer niet volstaat in de eerste jaren na aanleg. In deze fase is aanvullend overgangsbeheer vereist. Deels wordt dit door het waterschap zelf opgepakt. Aanvullend worden hierover afspraken gemaakt met de aannemer voor de duur van drie jaar na oplevering van het project. Met het overgangsbeheer wordt specifiek invulling gegeven aan:

1. Erosie: Enig sedimenttransport is gewenst om vorming van verschillend bodemsubstraat en wisselende stromingspatronen te verkrijgen. Bodemvormende processen zijn geaccepteerd op gronden van het waterschap, maar mogen geen risico vormen voor verlegging naar particulier terrein. Herstelwerkzaamheden worden uitgevoerd om verleggen van de beek te beteugelen. Verwacht wordt dat in de eerste jaren na aanleg, zeker zonder begroeiing, herstelwerkzaamheden uitgevoerd moeten worden.
2. Ophoping organisch materiaal: In de eerste jaren na aanleg is er nog weinig beschaduwing en is het zelfreinigend vermogen van het systeem nog laag. Lichtinval en hoge nutriëntenconcentraties veroorzaken explosieve groei van (water)planten. Afstervend plantmateriaal kan leiden tot dikke baggerlagen. Verwacht mag worden dat in de eerste jaren na aanleg extra afvoer van maaisel nodig is, watergangen ontdaan moeten worden van opgehoogd organisch materiaal en overwoekeren met ongewenste pionierssoorten moet worden tegengegaan door rigoureuze afzetten van beplantingsstroken.
3. Vestiging exoten: Door de ingrepen in het watersysteem wordt de flora en fauna in het systeem tijdelijk teruggezet. Dit biedt ruimte voor explosieve toenames van exoten. Verwacht mag worden dat aanvullende opnames nodig zijn om vast te stellen of zich ongewenste exoten vestigen en waar nodig deze te verwijderen.

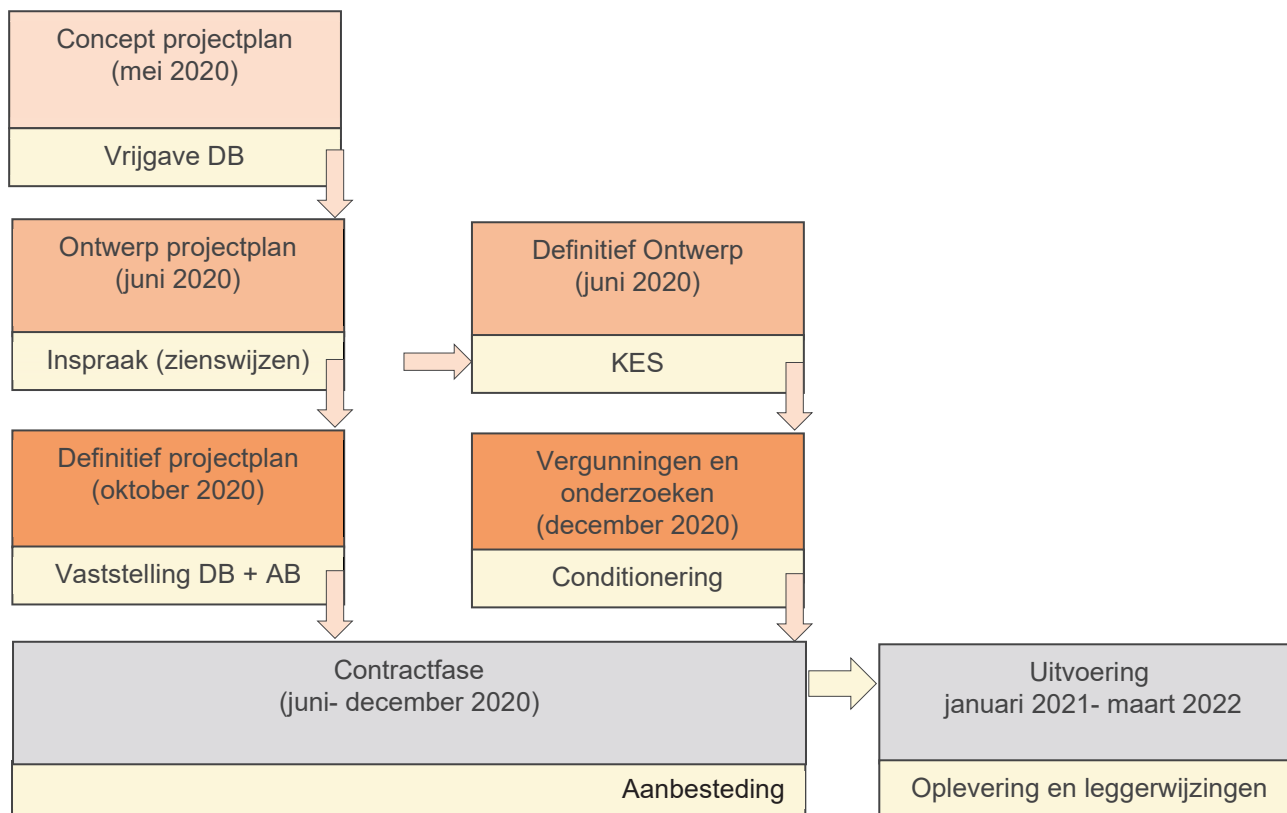
4. Finetuning maaibeheer: Het waterschap zet in op natuurlijke ontwikkeling van de oevers. Deels op terrein van het waterschap, deels op terrein van derden. Ook worden beheercontracten met particulieren overwogen. Uit ervaring blijkt dat zowel waterschap als particulieren ervaring op moeten doen met het gewijzigde beheer. In veel gevallen wordt, bedoeld of onbedoeld, foutief beheer uitgevoerd. Verwacht mag worden dat evaluatie van het beheer door het waterschap en particulieren noodzakelijk is om de streefbeelden te realiseren. Met evaluatie kan voorkomen worden dat handhaving ingezet moet worden.
5. Finetuning functioneren cascade en bosbeek: De ruimtelijke visvoorzieningen zijn gevoelig voor omgevingsfactoren als begroeiing, erosie en de veranderende stromingscondities. De ervaring leert dat deze extra bijstellingen vereisen om tot een optimaal functioneren te komen. Verwacht mag worden dat dit een extra inspanning vereist van visecologen om van het definitief ontwerp tot de uitvoering om het functioneren te optimaliseren. Zowel in het ontwerp als in het veld en ook na afloop van de aanleg.

7.3 Nadeelcompensatie

Als gevolg van dit projectplan is geen financiële schade voorzien die de uitvoering van het project in de weg staat. Indien een belanghebbende ten gevolge van dit besluit toch schade lijdt of zal lijden, die redelijkerwijs niet of niet geheel te zijnen laste behoort te blijven en ten aanzien waarvan de vergoeding niet of niet voldoende anderszins is verzekerd, kan op grond van artikel 7.14 van de Waterwet een verzoek tot schadevergoeding worden ingediend. Voor de wijze van indiening van een dergelijk verzoek en voor de procedure wordt verwezen naar de Verordening schadevergoeding.

8 PROCEDURES

Om te komen tot de uitvoering van de maatregelen, dient conform de Waterwet een vastgesteld proces doorlopen te worden. Figuur 9-1 geeft dit proces schematisch weer. Globaal geldt dat de uitvoering is voorzien van januari 2021 tot maart 2022. De betekent dat de contracten tijdens de besluitvormingsperiode worden voorbereid. Deze loopt van juni tot december 2020. Naast voorbereiding van de contracten worden hierin de detailafspraken met de aangelanden gemaakt. Ook worden de benodigde vergunningen en onderzoeken uitgevoerd.



Figuur 9-1. Schematische weergave van het proces conform de Waterwet

8.1 Vaststellingsprocedure

Het ontwerp projectplan wordt voor een periode van zes weken ter inzage gelegd. Gedurende deze periode kunnen ingezetenen en belanghebbenden hun zienswijze naar voren brengen. Dat kan schriftelijk of mondeling. De reacties worden opgenomen in een Nota van zienswijzen. Als daar aanleiding toe is, wordt het ontwerp projectplan aangepast. Hierna kan het projectplan met de Nota van zienswijze door het Algemeen Bestuur van het waterschap worden opgesteld. Het projectplan heeft dan de status Definitief projectplan. Deze wordt door het Algemeen Bestuur van het waterschap vastgesteld. Waterschap Aa en Maas werkt te allen tijde conform de RIVM-richtlijnen voor corona. Dit kan betekenen dat er afgeweken moet worden van de bovenstaande planning.

Als het projectplan is vastgesteld, wordt dit bekend gemaakt. Het plan ligt wederom gedurende zes weken ter inzage. Gedurende deze zes weken (vanaf de dag na die waarop de stukken ter inzage zijn gelegd) kunnen belanghebbenden een procedure van afdeling 3.4 van de Awb starten bij de rechtbank eventueel gevolgd door hoger beroep bij de Raad van State bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. Geen beroep kan worden ingesteld door een belanghebbende aan wie redelijkerwijs kan worden verweten geen zienswijzen te hebben ingediend. Het is mogelijk digitaal beroep in te stellen bij deze instantie via <http://loket.rechtspraak.nl/bestuursrecht>. Daarvoor moet de indiener beschikken over een elektronische handtekening. Op de genoemde site staan de precieze voorwaarden. Voor het indienen van een beroepschrift is griffierecht verschuldigd. Vervolgens treedt het project in de fase van de aanbesteding en uitvoering (2021-2022).

Op het projectplan is de crisis- en herstelwet van toepassing.

8.2 Vergunningen

8.2.1 Planologische inpassing

Op basis van de NRD-beoordeling is het plan niet MER-plichtig (Lit. 15). Op basis van de uitgevoerde bestemmingplantoets volgt dat de voorgenomen ontwikkelingen passen binnen de vigerende bestemmingsplannen. Het overzicht van de percelen waar een dubbelfunctie water van kracht is, is opgenomen in bijlage 12.

Voor de waterhuishoudkundige maatregelen voor de beoogde beekdalontwikkeling Aa-dal Zuid die plaats vinden op gronden die in eigendom zijn van het waterschap is een planologische toets uitgevoerd. Binnen het plangebied zijn twee bestemmingsplannen vigerend:

1. Buitengebied Asten 2016, gemeente Asten, vastgesteld 07-08-2019, identificatienummer NL.IMRO.0743.BP02016002-VS02: deeltraject benedenloop Aa, kassengebied Aa en het noordelijk deel van deeltraject Starkriet liggen in dit bestemmingsplan.
2. Buitengebied Someren, gemeente Someren, vastgesteld 29-06-2011, identificatienummer NL.IMRO.0847.BP02011002-VS02: deeltraject benedenloop Kleine Aa en een groot deel van deeltraject Starkriet liggen in dit bestemmingsplan.

In het bestemmingsplan Buitengebied Asten 2016 zijn langs de Aa reeds zones vastgelegd voor het behoud en ontwikkeling van ecologische waarden en kenmerken (ecologische hoofdstructuur), voor de instandhouding van de toekomstige ecologische verbindingzones (ecologische verbindingzone), voor het behoud en bescherming van de hydrologie, de kenmerkende verkaveling en de landschappelijke openheid van het beekdal (beekdal) en voor het behoud, herstel of duurzame ontwikkeling van het watersysteem en de ecologische en landschappelijke waarden (groenblauwe mantel). Ook binnen de bestemmingsplannen van de gemeente Someren is een zone vastgesteld met zoekgebied EVZ, ecologische verbindingzone, voor beekdalontwikkeling.

8.2.2 Hoofdvergunningen

Op basis van de uit te voeren werkzaamheden is onderzocht welke vergunningen, meldingen en ontheffing nodig zijn om het project te realiseren. Tabel 9-1 geeft een overzicht van de hoofdvergunningen. Afhankelijk van de wijze waarop de aannemer het werk gaat uitvoeren zijn er tijdens de uitvoering van het project nog aanvullende meldingen en/of vergunningen benodigd. Deze worden door de aannemer zelf aangevraagd.

Tabel 9-1. Overzicht benodigde vergunningen en procedures.

Type vergunning	Vergunningsplichtige activiteit	Proceduretijd + termijn bezwaar/ beroep	Bevoegd gezag	Toelichting
Omgevingsvergunning – onderdeel werk of werkzaamheden uitvoeren	Grondroerende activiteiten	8 + 6 weken	Gemeente Asten en gemeente Someren	Werkzaamheden als het aanbrengen van oppervlakteverhardingen, het graven in de bodem en het graven of dempen van sloten zijn op basis van de vigerende bestemmingsplannen omgevingsvergunningsplichtig.
Omgevingsvergunning – onderdeel aanleg weg	Aanleg of wijziging van een weg op grond van een wegenverordening of APV	8 + 6 weken	Gemeente Asten en gemeente Someren	Op grond van de APV van Someren en Asten geldt een omgevingsvergunningsplicht voor het aanleggen van fiets- en wandelpaden
Omgevingsvergunning – onderdeel uitweg	Maken of veranderen van een uitrit	8 + 6 weken	Gemeente Asten en Someren	Aansluiten van de fiets- en wandelverbindingen aan andere wegen
Omgevingsvergunning – onderdeel kappen	Het kappen van bomen binnen de bebouwde kom	8 + 6 weken	Gemeente Asten en Someren	Waarschijnlijk benodigd als er voor de hermeandering bomen moeten worden gekapt, waarvoor geen kapmelding wordt gedaan
Projectplan Waterwet	Aanleg of wijziging van een waterstaatswerk door of vanwege de beheerder	26 + 6 weken	Waterschap Aa en Maas	Betreft voorliggend projectplan Waterwet beekdalontwikkeling Aa-dal Zuid.
Ontheffing WNB	Verstoren van beschermde planten en dieren	13 + 6 weken	Provincie Noord – Brabant	Uit ecologisch onderzoek van Arcadis (juni 2019) blijkt dat binnen het plangebied mogelijk verschillende beschermde soorten voorkomen. Als gevolg van de werkzaamheden zijn mogelijke negatieve effecten op beschermde soorten niet uitgesloten en worden mogelijk verbodsbepalingen van de Wnb overtreden. Soortgericht onderzoek wordt opgezet met als mogelijk resultaat mitigerende maatregelen of eventueel een ontheffingsaanvraag.
Kapmelding WNB	Het kappen van bomen buiten de bebouwde kom	4 weken	Provincie Noord – Brabant	Waarschijnlijk benodigd als er voor de hermeandering bomen moeten worden gekapt, die buiten de bebouwde kom liggen en onderdeel uitmaken van een bos van meer dan 10 are of een laanbeplanting van meer dan 20 bomen Rekening wordt gehouden met behoud van beeldbepalende bomen als naar voren gebracht uit de inventarisaties van IVN
Ontgrondingenmelding	Ontgronden, ontgraven	8 weken	Provincie Noord - Brabant	Er geldt op basis van art. 2.33 van de interim omgevingsverordening Noord Brabant geen vergunningplicht voor ontgrondings- en herinrichtingsactiviteiten in het kader van ecologische verbindingzones, beek- en kreekherstelprojecten of overige natuurontwikkelingsprojecten. De voorgenomen ontgroning moet wel worden gemeld bij de Provincie
Verkeersbesluit	Tijdelijke afsluiten van wegen en aanbrengen van tijdelijke bebording	8 + 6 weken	Wegbeheerder (gemeente Asten en Someren)	Voor de aanleg van nieuwe fiets- en wandelpaden wordt de verkeerssituatie zowel tijdelijk als definitief gewijzigd. Hierop moet een verkeersbesluit worden genomen
Besluit Wegennet: bestemming tot openbare weg	Openstellen van een weg aan de openbaarheid	9 + 6 weken	Gemeente Asten en Someren	De fiets en wandelpaden betreffen nieuwe onderdelen van het openbare wegennet.

8.2.3 Uitvoeringsgerelateerde vergunningen

Naast de hoofdvergunningen zijn mogelijk aanvullende vergunningen en ontheffingen nodig afhankelijk van de gekozen uitvoeringsmethodieken. Het is gebruikelijk dat dit middels de contracten bij de aannemer neer gelegd wordt. Het betreft hinder van geluid of trillingen (melding hinderbesluit), aanleggen van tijdelijke werkpaden of depots (activiteitenbesluit) of voor het onttrekken van grondwater (watervergunning). Deze worden in de contractfase vastgesteld. Afhankelijk van de vervoersbewegingen kan een verkeersplan worden vereist, om hinder van machines en vrachtwagens tijdens de uitvoering zoveel mogelijk te beperken.

8.3 Leggerwijzigingen

De voorgenomen maatregelen (hoofdstuk 5) hebben invloed op de Legger van het waterschap Aa en Maas. In principe is dit projectplan de basis om de legger aan te passen. Na uitvoering van het project worden de waterlopen en kunstwerken opnieuw ingemeten en deze wijzigingen doorgevoerd bij de periodieke leggerwijzigingen. Dan is géén apart besluit meer nodig. Dit vindt plaats na uitvoering van het werk en op basis van de revisietekeningen. Met het besluit wijzigt ook de beschermingszone langs de beek (5 m). Deze komt in het zomerbed en op de natuurvriendelijke oever en daarmee volledig op eigendom van WAM geprojecteerd. De insteek van de watergangen ligt aan de buitenzijde van het piekbed en de oever.

AFKORTINGEN

AB:	Algemeen Bestuur van het waterschap
AWB:	Algemene wet bestuursrecht
DB:	Dagelijks Bestuur van het waterschap
ESF:	Ecologische sleutelfactoren
EVZ:	Ecologische Verbindingszone
GGOR:	Gewenst grond- en oppervlaktewaterregime
GHG:	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
GLG:	Gemiddeld laagste grondwaterstand
GVG:	Gemiddeld voorjaars grondwaterstand
KES:	Klanteisspecificatie
KRW:	Kaderrichtlijn Water
NBW:	Nationaal bestuursakkoord water
NNN:	Natuur Netwerk Nederland
NNB:	Natuurnetwerk Brabant
Nota VKA:	Nota Voorkeursalternatief
NVO:	Natuurvriendelijke oever
VKA:	Voorkeursalternatief

BRONVERWIJZING

Lit. Nr.	Bron:
1	Reeze en Laseroms (2018). Ecologische sleutelfactoren stromende wateren; Tussenrapportage hydrologie en morfologie, Amersfoort, 2018, Bart Reeze en Roy Laseroms, STOWA (2018-57)
2	Waterschap Aa en Maas (december 2018). <i>Factsheet KRW</i> . Opgehaald van: https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/Beheer/Data/Publiek?viewName=Factsheets&year=2018&month=December
3	Waterschap Aa en Maas (mei 2018). <i>GGOR visie Landbouw 't Aa-dal Zuid Asten en Someren. Gewenst Grond en Oppervlaktewater Regime</i> .
4	Waterschap Aa en Maas. Toekomstbestendig Slootonderhoud. Geraadpleegd op 30 maart 2020, van: https://www.aaenmaas.nl/in-jouw-buurt/slootonderhoud/toekomstbestendig/
5	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, (2015). KNMI's Klimaatscenario's voor Nederland '14
6	Provincie Noord-Brabant, Waterschap Brabantse Delta, Waterschap De Dommel en Waterschap Aa en Maas (juli 2018). Reisgids klimaat robuuste beeklandschappen
7	Jan Timmers en Ria Berkvens (januari, 2017). Cultuurhistorie van het landschap in het zuiden van het dal van de Aa
8	DINOloket. (z.d.). Geraadpleegd op 30 maart 2020, van https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen
9	BRO REGIS II v2.2 Geraadpleegd op 30 maart 2020, van https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen
10	Evaluatie van de droogte bij waterschap Aa en Maas, Arcadis 2018
11	Pieksituatie uit 2016 dat neerslag- en afvoerpiek ligt boven de norm voor regionale watersystemen (Lit.10)
12	Arcadis (juni, 2019). Quickscan Ecologie Aa-dal Zuid
13	Waterschap Aa en Maas, Thijs Witjes (maart 2016). <i>Krijtschets 't Aa-dal Zuid. Vlecht van beweging & beleving</i> .
14	Unie van Waterschappen (maart 2012). Gedragscode Flora en Faunawet voor waterschappen
15	Arcadis (juni, 2019). Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Beekdalontwikkeling Aa-dal Zuid

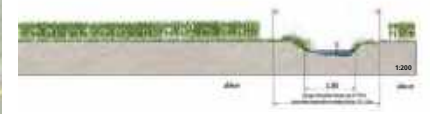
BIJLAGE 1: ONTWERPTEKENINGEN

Ontwerptekeningen deeltraject '20200424_Aa-Dal-zuid_VKA-ONTWERP_v2.0_LQ.pdf':

1. Overzicht plangebied
2. Bovenloop Aa
3. Starkriet
4. Kassengebied
5. Benedenloop Aa
6. Bovenloop Kleine Aa
7. Benedenloop Kleine Aa

Waterschap
Aa en Maas

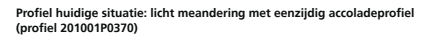




Zoekgebied ontwikkeling moerasbeek door meerdere oude oude lopen te herstellen i.s.m. waterschap Limburg, provincie Noord-Brabant en provincie Limburg



Waterschap
Aa en Maas



Profiel voorkeursvariant bij Strakriet (profiel 201001P0370)
Minimaal meanderende beek met rechts een accoladeprofiel (flauwe oever). Dit profiel is realiseerbaar binnen eigendom Waterschap/Staatsbosbeheer



Bestaand onderhoudspad	Nieuwe beekprofiel	Flauw talud (deels met opgaande beplanting)	Onderhoudspad
------------------------	--------------------	---	---------------

Aanleg houtsingels en struwelen op gronden van derden. Dit is onderdeel van het herstel beemdenstructuur langs de Aa

Micromeandering (inbrengen dood hout) in de loop van de Aa (binnen eigendom Waterschap)

Vispassage (op gronden van Staatsbosbeheer). Vispassage in bosbeek middels natuurlijke obstakels

Technische visvoorziening
(De Wit vispassage)

[illegible]

ARCADIS | Design & Consultancy
for natural and built assets

25 maart 2020 | versie 1.0 | LvdB
jeroen.beuseker@arcadis.com
schaal 1: 2500
formaat: A0



Flauwe meanders creëren op het eigendom waterschap.



Naast flauwe meanders ook micromeandering op plekken waar weinig grondeigendom is.



Elzensingels aanplanten als onderdeel van herstel van de beemdenstructuur langs de beek.



De kavelranden worden beplant met houstingels en struwelen. Dit als onderdeel van de herstel beemdenstructuur langs de beek.



Vispassage tussen de Eeuwelseloop en de Aa. De passage bevindt zich in het bos van Staatsbosbeheer



Natuurlijk broekbos (elzenbroekbos) creëren op een aantal (natte) plekken langs de beek.

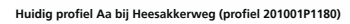


Op een aantal plekken worden langs de Aa poelen aangelegd (indicatie omvang poelen 400 – 1000 m²).

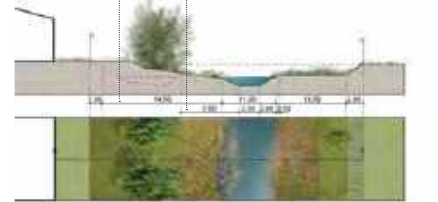


Kruidenrijk gras- en hooilandmengsels worden ingezaaid op de open plekken langs de Aa.

Waterschap
Aa en Maas



Profiel voorkeursvariant bij Heesakkerweg (profiel 201001P1180)
Meanderende beek met links een accoladeprofiel (flauwe oever) en rechts een laagte met (vochtig) grasland dat tijdens piekbuien als waterberging gaat dienen.



Onderhoudspad	Flauw talud (deels n oonaande heilanti
---------------	---

gwiakte

Referentiebeelden



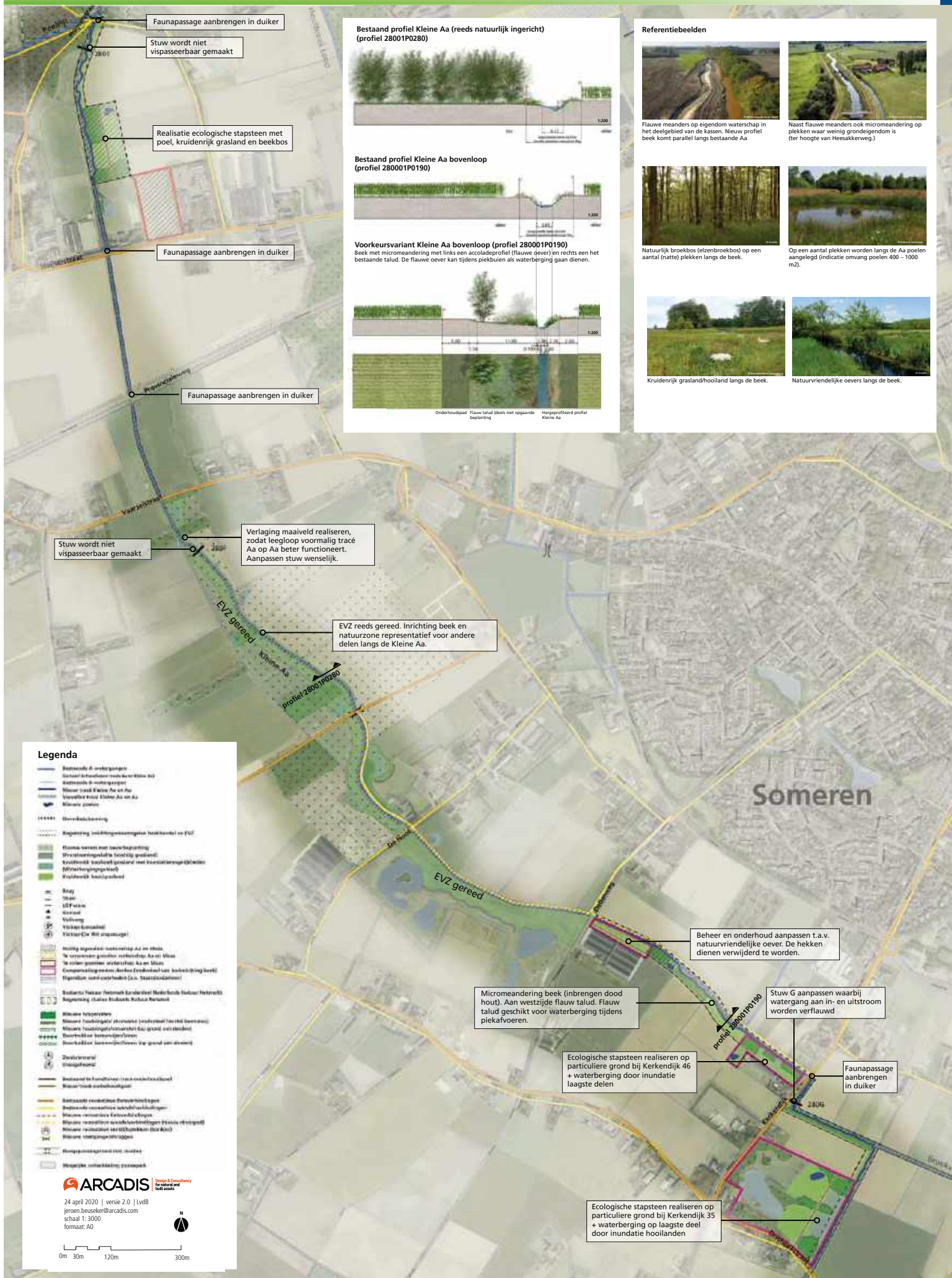
n Vispassage parallel langs de Aa.



Creëren van natuurvriendelijke oevers langs de beek.

Ecologische stapsteen realiseren op compensatiegronden betoncentrale

Waterschap
Aa en Maas



Waterschap
Aa en Maas



(profiel 280001P0525)

Zoekgebied beekdalontwikkeling
Kleine Aa, op gronden NBB,
i.s.m. waterschap De Dommel en
provincie Noord-Brabant



24 april 2020 | versie 2.0 | LvdB
jeroen.beuseker@arcadis.com
schaal 1: 3000
formaat: A0

24 april 2020 | versie 2.0 | LvdB
jeroen.beuseker@arcadis.com
schaal 1: 3000
formaat: A0

jeroen.beuseke
schaal 1: 3000
formaat: A0



BIJLAGE 2: NOTA VKA

Document: '200422.Nota voorkeursalternatief Aa-dal Zuid definitief'

NOTA VOORKEURSALETERNATIEF

Beekdalontwikkeling Aa-dal Zuid

Waterschap Aa en Maas

22 APRIL 2020

Contactpersoon

MAAIKE GROENDIJK
Adviseur landschap & waterbeheer

M 0615609447
E Maaike.Groendijk@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	7
1.1 Aanleiding herinrichting	7
1.2 Doel herinrichting	7
1.3 Randvoorwaarden	8
1.4 Ligging plangebied	8
2 GEBIEDSBESCHRIJVING	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3 ONTWERPPROCES	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.1 Werkwijze	11
3.2 Betrokkenheid stakeholders	12
4 VASTSTELLEN KADERS	13
4.1 Belangrijkste opgaves	13
5 KNELPUNTEN EN KANSEN	15
5.1 Knelpunten	15
5.1.1 Water: Verstoorde afvoerdynamiek	15
5.1.2 Natuur: Cultuurtechnische inrichting met barrières	16
5.1.3 Landbouw: Gebruik losgekoppeld van watersysteem	17
5.1.4 Recreatie, landschap, cultuurhistorie: Onvoldoende zichtbaar	17
5.2 Kansen	18
5.2.1 Water: Een robuust, stuurbaar en toekomstbestendig systeem	18
5.2.2 Natuur: Een doorgaande natuurlijke verbinding	19
5.2.3 Landbouw: Clusteren gebruiksvormen	20
5.2.4 Recreatie, landschap, cultuurhistorie: Gemaakt door mensenhanden	21
6 BOUWSTENEN EN OPLOSSINGSRICHTINGEN	22

7	VERKENNENDE INRICHTINGSVARIANTEN PER DEELTRAJECT	25
7.1	Bovenloop van de Aa	26
7.2	Aa, Starkriet	26
7.3	Aa, kassengebied	27
7.4	Benedenloop van de Aa	27
7.5	Bovenloop van de Kleine Aa	28
7.6	Benedenloop van de Kleine Aa	29
8	GEKOZEN VKA EN VERVOLGSTAPPEN	30
8.1	Toelichting inrichtingskeuzes	30
8.2	Beschrijving gekozen voorkeursalternatief	30
8.3	Mate van doelrealisatie	33
8.4	Doorkijk naar vervolgproces	34
8.5	Meerwaarde omgeving	35
8.6	Optimalisatie en aandachtspunten VKA	37
	BIJLAGE 1. SCHEMATISATIE PLANNING EN STAKEHOLDERS	38
	BIJLAGE 2. BELEIDSKADERS	39
	BIJLAGE 3. VISUALISATIE THEMAKAARTEN	44
	BIJLAGE 4. VISUALISATIE BOUWSTENEN	48
	BIJLAGE 5. VISUALISATIE INRICHTINGSVARIANTEN	49
	BIJLAGE 6. VISUALISATIE VKA	70
	BIJLAGE 7. EFFECTEN VERKENNENDE VARIANTEN	76
	Bijlage 7a. Afvoeren Aa en Kleine Aa	76
	Bijlage 7b. Analyse sifon Kleine Aa	81
	Bijlage 7c. Verdroging de Oetert	85
	COLOFON	89

SAMENVATTING

Voorliggende nota VKA beschrijft het ontwerpproces om te komen tot het VKA dat als input is gebruikt voor het nog op te stellen projectplan Waterwet 'beekdalontwikkeling Aa-dal Zuid' (hierna PPWW). Deze nota heeft tot doel om de uitgangspunten, het doorlopen ontwerpproces en de gemaakte keuzes inzichtelijk te maken. Waterschap Aa en Maas wenst het beekdal van de Aa en Kleine Aa klimaatrobust in te richten. Concreet valt 12 km beekdal in de Aa binnen de herinrichting en 3 km in de Kleine Aa. Deelgebieden betreffen:

- benedenloop van de Aa;
- kassengebied;
- Starkriet;
- bovenloop van de Aa;
- bovenloop van de Kleine Aa;
- benedenloop van de Kleine Aa.

Opgaven zijn:

- Vanuit beleidskaders:
 - Kaderrichtlijn Water (KRW): verbeteren van de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit;
 - NBW: het verhelpen van de knelpunten ten aanzien van de normering van wateroverlast in regionale systemen;
 - GGOR: de optimalisatie van het gewenst grond- en oppervlaktewaterregime voor de huidige gebruiksfuncties.
- Vanuit klimaat-robustheid van het systeem:
 - opvang van neerslagpieken;
 - reguliere werking;
 - opvangen van droogte.
- Vanuit beheersbaarheid van het systeem:
 - beheer en onderhoud.
- Vanuit meekoppelkansen:
 - versterken van recreatieve, landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

Bij het ontwerp van de inrichtingsvarianten en de keuze voor het voorkeursalternatief is rekening gehouden met vier randvoorwaarden:

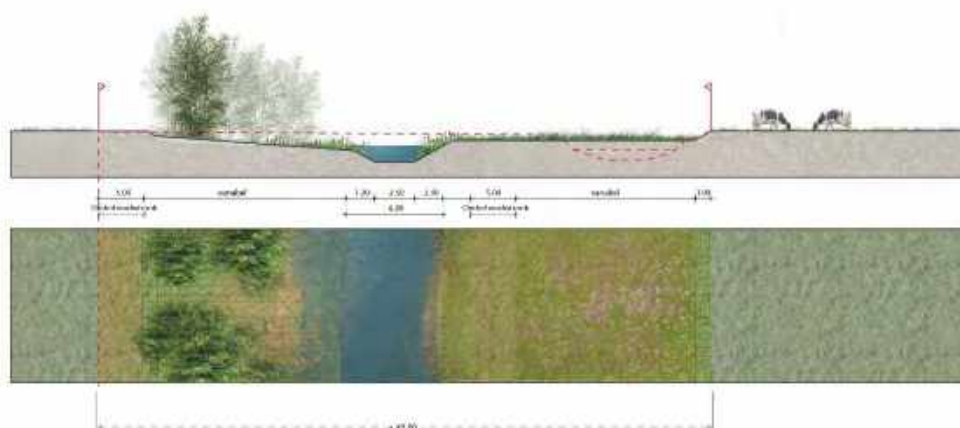
- technisch realiseerbaar en beheersbaar;
- binnen beschikbare eigendommen;
- doelmatig;
- draagvlak vanuit de procesgroep en de omgeving.

Voor het ontwerpproces is gekozen voor een open ontwerpproces met de omgeving. De gehanteerde werkwijze is als volgt, waarbij de nota VKA deze ontwerpstappen achtereenvolgens per hoofdstuk beschrijft:

- vaststellen van kaders (hoofdstuk 4);
- opstellen van themakaarten met kansen en knelpunten (hoofdstuk 5);
- opstellen van bouwstenen (hoofdstuk 6);
- vaststellen van oplossingsrichtingen per deeltraject (hoofdstuk 6);
- opstellen van inrichtingsvarianten en opties per deeltraject (hoofdstuk 7);
- vaststellen van het voorkeursalternatief (hoofdstuk 8).

Het voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief is weergegeven in Bijlage 6 en een representatief voorbeeld is weergegeven in Figuur 1. Waar ruimte beschikbaar is, gaat de toekomstige loop meer slingeren door (micro)meandering. Het profiel wordt versmald en, waar dit niet tot wateroverlast leidt, wordt de beekdalbodem verhoogd. Oevers worden flauwer. Het zomerbed wordt smaller. Het winterbed wordt breder met éénzijdig ruimte voor een begroeide natuuroever en éénzijdig een open overstromingsvlakte (bloemrijkgrasland) met daarin ruimte voor een onderhoudspad direct langs de beek. Beide zijden van het winterbed zijn geschikt als waterberging tijdens piekafvoer.



Figuur 1. Visualisatie principeprofiel – met ruimte

Langs bepaalde delen van het traject wordt in of op het talud extra beplanting aangelegd. Hierbij is aangesloten op de bestaande beplantingsstructuren en worden landbouwpercelen zoveel mogelijk ontzien. Deze beekbegeleidende beplanting zorgt voor extra beschaduwing van de beek en verbetering van de waterkwaliteit. Her en der worden verspreid langs de oever poelen aangelegd. Op enkele locaties langs het beekdal worden percelen bij de herinrichting betrokken doordat ze als waterberging of ecologische stapsteen worden ingericht. Waar de beek voldoende stroomt en niet droogvalt, wordt het systeem vispasseerbaar gemaakt. Hiervoor worden nieuwe kunstwerken (vistrappen) aangelegd om de knelpunten rondom de stuwen op te lossen. Alle bestaande stuwen blijven gehandhaafd, waarbij geldt dat er twee in bovenstroomse richting worden verplaatst. Daarnaast maken recreatieve voorzieningen, zoals fiets-, wandel- en struinpaden onderdeel uit van het VKA. Bestaande waarden zijn versterkt en ontsloten via bestaande routestructuren.

Voor het VKA is getoetst in hoeverre aan de opgave (doelrealisatie) wordt voldaan. De mate van doelrealisatie is in deze fase door middel van expert judgement bepaald en wordt in een latere fase gedetailleerder uitgewerkt (PPWW). In het VKA is uitgegaan van gronden die in eigendom van het waterschap zijn, maar ook van gronden van derden indien zich hier extra kansen voordoen en deze vanuit het gebied zijn aangegeven. Het is derhalve niet altijd zeker dat hier ook toestemming voor verkregen zal worden. Dit wordt voorafgaand aan het PPWW afgestemd met desbetreffende eigenaren.

In de meeste deelgebieden zijn nauwelijks maatregelen nodig op grond van derden om voldoende doelrealisatie te behalen. Verwerven van extra grond geeft een meerwaarde, maar is niet cruciaal voor het project. Voor de deeltrajecten bovenloop van de Aa en benedenloop van de Kleine Aa is het verwerven van extra gronden wel cruciaal om voldoende doelrealisatie te behalen. Ook ligt op deze gebieden een gecombineerde opgaven voor verschillende overheden (Natuurnetwerk Brabant en Natura 2000). Daarom is besloten om hier eerst gezamenlijk de doelen vast te stellen en de kansen voor grondverwerving beter in kaart te brengen. Voor deze twee deelgebieden zijn voorsnog dus ook geen maatregelen uitgewerkt. Voorgesteld wordt om de navolgende gebieden wel mee te nemen in het PPWW:

- Starkriet;
- kassengebied;
- benedenloop van de Aa;
- bovenloop van de Kleine Aa.

1 INLEIDING

Voor u ligt de nota Voorkeursalternatief (hierna nota VKA) voor de beekdalontwikkeling van het Aa-dal Zuid, zoals is opgesteld door Arcadis in opdracht van waterschap Aa en Maas. Voorliggende nota VKA beschrijft het ontwerpproces om te komen tot het VKA dat als input geldt voor het nog op te stellen ontwerp Projectplan Waterwet 'beekdalontwikkeling Aa-dal Zuid'. De nota heeft tot doel om de uitgangspunten, het doorlopen ontwerpproces en de gemaakte keuzes inzichtelijk te maken. Hiermee is het een achtergrond-document bij het ontwerp Projectplan Waterwet.

1.1 Aanleiding herinrichting

Het waterschap heeft de wens het beekdal klimaatrobuust in te richten. Directe aanleiding is de Kaderrichtlijn Water (hierna KRW). De KRW is een Europese richtlijn die voorschrijft dat de waterkwaliteit van de Europese wateren vanaf 2015, met mogelijk twee uitsteltermijnen van ieder zes jaar, aan bepaalde eisen moet voldoen. Per stroomgebied is in beheerplannen aangegeven hoe de waterkwaliteit verbeterd dient te worden. Ook het waterschap Aa en Maas heeft zich hieraan gecommitteerd. Het watersysteem van het Aa-dal Zuid voldoet niet aan de vereisten, waardoor onder andere herinrichting van het watersysteem nodig is.

Bij de herinrichting wil het waterschap tevens de overige beleidsopgaven en de bestaande praktijkknelpunten oplossen. Beleidsopgaven betreffen de optimalisatie van het gewenst grond- en oppervlakte-waterregime voor de huidige gebruiksfuncties als geïnterpreteerd in de GGOR-visie (hierna GGOR) en het verhelpen van de knelpunten ten aanzien van de normering van wateroverlast in regionale systemen zoals vastgesteld in het Nationaal Bestuursakkoord Water (hierna NBW). Praktijkknelpunten komen voort uit de inventarisatie binnen het projectgebied volgens de 'Wijzer slootonderhoud'. Daarnaast is het streven om tot een stuurbaar en klimaatrobuust beekdal te komen voor nu en richting de toekomst. Dit is bevorderd door de wateroverlast als opgetreden in 2014 en 2016 en de droogte in 2018 en 2019.

Als laatste geldt dat, door het gehele beekdal bij de herinrichting te betrekken, de mogelijkheid ontstaat om kansen en doelen van andere partijen aan de opgave te koppelen. Dit kan tot een win-win situatie leiden voor landschap, cultuurhistorie en recreatie. Bestaande landschappelijke waarden kunnen versterkt worden en met de herinrichting kan een impuls aan de recreatie worden gegeven.

1.2 Doel herinrichting

Waterschap Aa en Maas heeft als doel om samen met gebiedspartners het beekdal van de Aa te ontwikkelen tot een natuurlijk vervlochten systeem van beweging en beleving, waarin water, natuur, landbouw, recreatie, cultuurhistorie en landschap elkaar versterken. Concreet valt 12 km beekdal in de Aa binnen de herinrichting en 3 km in de Kleine Aa.

De Aa wordt deels vispasseerbaar gemaakt. In de huidige situatie kunnen de vissen in de Aa niet stroomopwaarts zwemmen omdat zij worden gehinderd door stuwen. Het watersysteem krijgt een natuurlijke inrichting. In de huidige situatie kent de overwegend cultuurtechnische inrichting van de Aa en Kleine Aa een lage ecologische potentie. Het systeem krijgt voldoende ruimte voor waterberging en de mogelijkheden voor waterconservering worden versterkt. In de huidige situatie is de ruimte voor het opvangen van piekafvoeren beperkt wat in het recente verleden tot wateroverlast heeft geleid. Het toekomstige watersysteem is bereikbaar voor beheer en onderhoud. Dit is in de huidige situatie niet overal het geval, wat de onderhoudsmogelijkheden beperkt en onnodig kostenverhogend werkt.

1.3 Randvoorwaarden

Bij het ontwerp van de inrichtingsvarianten en de keuze voor het voorkeursalternatief is rekening gehouden met de vier randvoorwaarden uit Figuur 2. Deze randvoorwaarden zijn in de procesgroep, bestaande uit een afvaardiging van de belangrijkste belanggroepen en overheidsorganisaties in het gebied, vastgesteld (hoofdstuk 3.2) en vormt de basisvoorwaarde voor de voorliggende nota VKA. Voor het volledig invullen van de randvoorwaarde 'doelmatig' heeft er na vaststelling van het VKA een effectbeoordeling plaats gevonden. Deze effectbeoordeling is opgenomen in paragraaf 8.4.

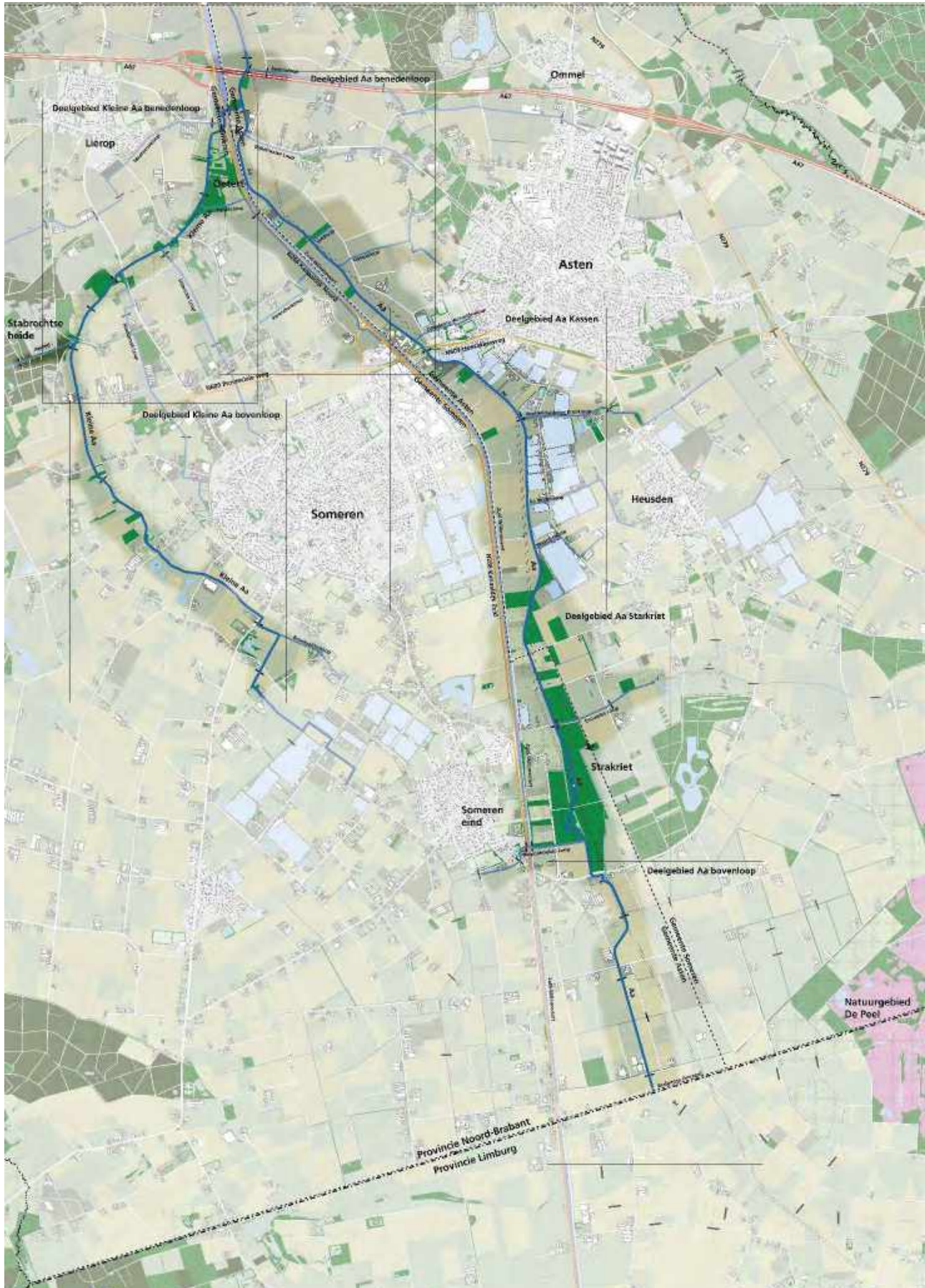


Figuur 2. Randvoorwaarden project.

1.4 Ligging plangebied

Het Aa-dal zuid ligt in het zuiden van de provincie Noord-Brabant. Het plangebied betreft de hoofdloop van de Aa en de mondingen van de zijlopen. Het loopt grofweg van de Limburgse grens tot aan de kruising met de A67 (zie Figuur 3). De Kleine Aa ligt aan de westkant van Someren, de Aa aan de oostkant van Someren en ten westen van Asten en Heusden. In het stroomgebied van de Aa ligt de Zuid-Willemsvaart, een kanaal in beheer van Rijkswaterstaat. Voor dit project is het plangebied is opgedeeld in de navolgende deeltrajecten:

- benedenloop van de Aa;
- kassengebied;
- Starkriet;
- bovenloop van de Aa;
- bovenloop van de Kleine Aa;
- benedenloop van de Kleine Aa.



Figuur 3. Situatietekening van de Aa (oostelijke loop) en de Kleine Aa (westelijke loop).

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

“Het Aa-dal Zuid willen we samen ontwikkelen tot een natuurlijk vervlochten systeem van dynamiek en beleving. Het gebied is door de eeuwen heen in beweging geweest en veranderd van karakter. Het toekomstperspectief is een klimaatrobuust beekdal waar water, natuur, landbouw, recreatie, cultuurhistorie en landschap elkaar versterken.”



**Wisselende
waterstanden
en weer**

Door de ligging van de zandruggen heidenen waterlopen in Zuid-Rechtvaardigheden met afvalwater. Als gevolg daarvan ontstaan grote meersgebieden die zich later ontwikkelen tot veengebieden, zoals de Grote Peil. De Aa vormde zich echter zo'n 10.000 jaar geleden door het dalend vanaf veldschietende locaties in het veengebied. Hierdoor is stroomafwaarts de griffie oop van de beek ontstaan. Van nature heeft de beek een wisselende waterstand, maar tegenwoordig zijn de verschillen in het waterspiegel beperkt. Door veervervalsingen hebben veel tuinen problemen met te veel of te weinig water. Zo is het vaak te droog in de zomer en op plaatsen te nat bij piekmomenten.



**Door mensen
handen gemaakt**

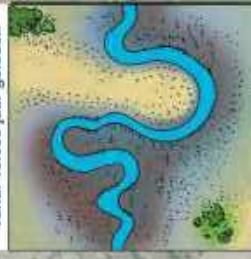
Het beekdal van de Aa Zuid en De Grote Peil is een gebied dat altijd in beweging is geweest. Het landschap, de bodem en het watersysteem zijn veranderd en aangepast door menselijke handen in het verleden en ontwikkelen zich verder in het heden en de toekomst.

De legging in de middeleeuwen, toen mensen een stuw van de voorheen onontwikkelbare Grote Peil konden pacifiteer waar ze turf uit het veen konden slaan voor eigen gebruik. In de 18e eeuw is op grote schaal turf gewonnen, het meeste door Firma van der Griend. De turf ging als brandstof naar de Randstad en de Peil kreeg er niet voor de akkerbouw voor terug.

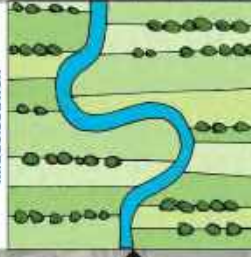
Voor de afvalwater van het veen werden vaarten en kanalen gegraven. Zo ontstonden nieuwe begraafplaatsen van de Aa. Het rechte, zuidelijke deel van de Aa is ook door mensen gegraven. De oorspronkelijke structuur is op historische kaarten nog goed te zien, maar door de natuurbewaking deels verdwenen.

Rondom De Grote Peil lagen uitgedroogde heidegebieden. Hier op de schrale zandgronden probeerden koeienboerijen akkerbouw te voeren. Ook hadden ze veel schapen die graasden op de heidevelden en bijenkorven. Dit heeft een karakteristiek landschap opgeleverd met oude ontginningssloten, boerdorpen en de Peildorpen.

Vanaf 10.000 jaar geleden



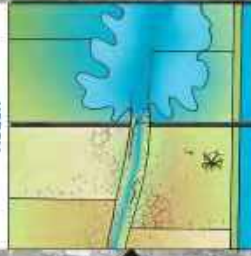
Middeleeuwen



Ca. 1870



Heden



Toekomst



**Historische
verbindingen**

Waar De Grote Peil als groot veengebied roeger een natte barrière was in het landschap, was de Aa juist een historische verbinding over het water. Door de Aa liep de Peil naar de Zuid-Willemsvaart, de verbinding van Maas naar Rijn. Dit Dooch waartoe onder andere turf werd vervoerd.

Smalle plekken in het beekdal van de Aa en Kleine Aa werden gebruikt als overtoekplaatsen voor de veertradingen van oost naar west. De oude zandpaden en overgangen zijn op veel plekken nog slechts aaneen. Zoals bij de Keizerstijl in Asten en bij de Broekstijl, waar het peil lange een duidelijke scheiding ligt, een typische cultuurhistorische oriëntatie.

Nu en in de toekomst is het beekdal een belangrijke recreatieve verbinding, een natuur- en waterrijk gebied tussen de oude Peildorpen en akkercomplexen.



**Rationeel en
natuurlijk
landschap**

In het beekdal van de Aa is op kleine nulte diverseiteit aan landschappen aanwezig. Karakteristiek is de overgang van natuurlijke moerassen en braakgebieden naar stroomende beken en een rationeel ontworpen landschap.

In het verleden bestonden de beekdalen van de Aa en Kleine Aa uit natte boomvelden en broekbossen. Op de percelen groeiden elzenbossen. Al in de middeleeuwen werden deze lage en natte gebieden ontgonnen. Van de oude structuren is alleen nog een aantal natte boomvelden en broekbossen, maar veel land is tegenwoordig omgezet naar landbouwgrond.

De combinatie van een nat en open landschap met weiden, akkers en bosranden is voor veel vogels en planten een perfect leefgebied. Dit risiek van het Aa-dal Zuid een bijzondere combinatie van natuur en cultuurlandschap. We willen in dit gebied de natuurwaarden verhogen en de waterkwaliteit verbeteren.

3 ONTWERPPROCES

Voor het Aa-dal Zuid is gekozen voor een 'open' ontwerpproces met de streek waarin de belangrijkste stakeholders middels afvaardigingen van de verschillende belangengroepen en overheidsorganisatie actief hun inbreng hebben kunnen geven. Dit hoofdstuk beschrijft het doorlopen ontwerpproces en de betrokken stakeholders.

3.1 Werkwijze

Voor het ontwerpproces is gekozen voor een open ontwerpproces met de omgeving. Voornaamste reden is dat daarmee de beschikbare kennis uit de omgeving actief wordt opgehaald en meegenomen in het ontwerpproces. Figuur 4 geeft de stappen van het doorlopen ontwerpproces weer. Vanaf de start is direct ingezoomd op dit lokale niveau. Aan de hand van themakaarten en bouwstenen zijn er inrichtingskeuzes gemaakt die uiteindelijk leiden tot een totaalvisie voor het gebied waarin ruimte is vrijgelaten voor lokale accenten. Het meenemen van deze accenten versterkt de kracht van het gebied van de Aa en de Kleine Aa.



Figuur 4. Gehanteerde ontwerpproces Aa-dal Zuid.

3.2 Betrokkenheid stakeholders

Bij het ontwerpproces zijn diverse stakeholders betrokken. Vertegenwoordiging heeft plaatsgevonden middels diverse gremia: werkgroep kraak- en maaksessies, procesgroep en individuele afstemming van eigenaren. Bijlage 1 geeft een schematisatie van de planning in relatie tot de betrokken stakeholders weer. Opgemerkt wordt dat infoavond 3 is komen te vervallen ten gevolge van de Coronamaatregelen. Op het moment van schrijven is onbekend hoe dit verder is ingevuld.

1. Werkgroep kraak- en maaksessies

Met een afvaardiging van de belangrijkste belangengroepen en overheidsorganisaties is een aantal kraak- en maak-sessies georganiseerd. Deze kraak- en maaksessies zijn gehouden met de personen die specifieke kennis van het gebied of de problematiek hebben en daarmee een bijdrage aan het ontwerp konden leveren. De werkgroep bestaat uit vertegenwoordigers van het waterschap Aa en Maas, gemeenten Someren en Asten, ZLTO, de provincie Noord-Brabant, waterschap Limburg, waterschap De Dommel, IVN Asten/Someren, Staatsbosbeheer, agrariërs uit de omgeving en eigenaren van de kassen in de omgeving. Rijkswaterstaat heeft aangegeven als agendalid betrokken te willen blijven. De agrariërs en eigenaren van de kassen zijn uitgekozen als vertegenwoordigers uit de streek en werden gevraagd om perceeloverstijgend hun belangen te vertegenwoordigen. Hierbij werd er gewaarborgd dat de belangen van hun collega's uit het projectgebied ook behartigd worden.

2. Externe procesgroep

Verder is een externe procesgroep bij het project aangehouden. Deze dient als klankbordgroep en heeft een toetsende rol in het gehele proces tot uitvoering. De procesgroep is op de hoogte gehouden van de stand van zaken en ontwikkelingen in het project. In een zestal bijeenkomsten zijn zij hierover geïnformeerd. De procesgroep bestaat uit vertegenwoordigers van de gemeente Asten en Someren, de provincie Noord-Brabant, Rijkswaterstaat, IVN Asten/Someren, ZLTO Asten en ZLTO Someren, koepel van cultuurhistorische/heemkundige verenigingen, Staatsbosbeheer, waterschap Limburg, waterschap Aa en Maas en waterschap De Dommel.

3. Eigenaren in de omgeving

Alle grondeigenaren met percelen grenzend aan het beekdal zijn door middel van een drietal informatie-avonden in Asten op de hoogte gebracht van de beekdalontwikkeling. De informatieavonden vonden plaats in het Museum Klok & Peel in Asten. Informatieavond 1 en 2 waren in de vorm van werksessies, informatie-avond 3 wordt informatief van aard. Gezien de Coronacrisis is gekozen voor een webinar.

4 VASTSTELLEN KADERS

Het doel van het waterschap is om samen met gebiedspartners het beekdal van de Aa te ontwikkelen tot een natuurlijk vervlochten systeem van beweging en beleving, waarin water, natuur, landbouw, recreatie, cultuurhistorie en landschap elkaar versterken.

4.1 Belangrijkste opgaves

Globaal kunnen hierbij vier verschillende thema's worden onderscheiden. Per thema worden de belangrijkste opgaven beschreven. Verdere uitleg over de beleidskaders waaruit deze opgaven zijn bepaald, is te vinden in Bijlage 2.

1. Natuur - een gezond watersysteem binnen de beschikbare ruimte

De natuurwaarden in het beekdal komen onvoldoende tot hun recht door de monotome cultuurtechnische inrichting, het gevoerde beheer en onderhoud en beïnvloeding van de aanwezige functies. Hierdoor voldoet de ecologie en waterkwaliteit niet aan de vereisten vanuit de Kaderrichtlijn Water. De belangrijkste opgave is het realiseren van een gezond en duurzaam watersysteem middels een gevarieerde natuurlijke inrichting in en langs de beek, een verbinding maken tussen de grote natuurgebieden en met het kanaal, het opheffen van barrières voor zowel natte als droge migratie en realiseren van stapstenen met voldoende rust-, schuil- en foerageermogelijkheden. De herinrichting van de Aa en Kleine Aa zorgt voor een verbetering van de waterkwaliteit en scoort beter qua beekflora- en fauna. Het moet een ecologische impuls geven aan het gebied (bijdragen aan NNB-doeleinden) en een stap vooruit maken in het behalen van de KRW-opgaven. Dit is in het ontwerp Projectplan Waterwet geconcretiseerd in de navolgende doelen:

1. inrichten ecologische verbingszone (EVZ) langs de Aa en de Kleine Aa als doorgaande verbinding tussen de grote natuurgebieden als de Strabrechtse Heide, Maria Peel en De Groote Peel;
2. verbinden van de EVZ langs de Aa en de EVZ langs de Zuid-Willemsvaart;
3. inrichten van stapstenen van voldoende omvang langs de Aa en de Kleine Aa;
4. opheffen vismigratieknelpunten in de Aa en de Kleine Aa.

2. Water - niet te nat en niet te droog

Onder normale omstandigheden functioneert het watersysteem grotendeels naar behoren. Vanuit de GGOR zijn enkele kansen aangegeven om het reguliere peilbeheer te optimaliseren. Er is geen behoefte om op grote schaal peilen te wijzigen. Echter in tijden waarin piekbuien leiden tot boven normatieve situaties is er sprake van inundatie op agrarische percelen en woongebieden. Tevens is er in tijden van droogte sprake van droogval in de beek en vissterfte. Om extremen beter het hoofd te bieden (droogte en wateroverlast), wordt de beek klimaatrobuust en stuurbaar heringericht. Hierbij is er aandacht besteed aan de bereikbaarheid van de beek om beheer en onderhoud langs de gehele beek uit te kunnen voeren. De concrete doelen vanuit water betreffen:

1. optimaliseren regulier peilbeheer (realiseren juiste streefpeilen met bandbreedte);
2. verhelpen van de knelpunten wateroverlast (voldoen aan normering regionale watersystemen);
3. verhelpen knelpunten onderhoud (bereikbaar en beheerbaar watersysteem);
4. klimaatrobuste inrichting (reductie en sturingsmogelijkheden bij wateroverlast en droogte).

3. Landbouw - juiste peil voor de functie

De belangrijkste opgave voor landbouw is het vinden van een balans tussen te veel en te weinig water met optimalisatie van het huidige reguliere peilbeheer. Onder reguliere omstandigheden functioneert het naar behoren. De recentelijke wateroverlastsituaties hebben echter aangetoond dat, met name in het zomerseizoen als de beek deels begroeid is, piekbuien tot wateroverlast kunnen leiden. Zeker op percelen in het van nature laaggelegen beekdal. Dit vraagt om meer bergings- en afvoercapaciteit. Maar alleen afvoeren is geen optie gezien de droge zomers van 2018 en 2019. Deze droge zomers hebben namelijk aangetoond dat waterconservering noodzakelijk is om droogteschade en droogval in de beek te beperken. Gezocht moet worden naar een balans waarbij beide uitersten het hoofd kan worden geboden en de huidige gebruiksfuncties nog steeds maximaal worden bediend. Doel van het project is:

1. verminderen knelpunten natschade en inundatie (bij extreme afvoerpieken met begroeiing in de beek);
2. verminderen knelpunten droogteschade (bij reguliere zomerafvoeren en langdurige droogte).

4. Recreatie, landschap en cultuurhistorie - vergroten van de belevingswaarde

Door het gehele beekdal bij de herinrichting te betrekken, ontstaat er de mogelijkheid om kansen en doelen van andere partijen aan de opgave te koppelen. Zo krijgt het gebied naast de water- en ecologische doelen ook een landschappelijke en recreatieve impuls. Bij het ontwerp is er aandacht besteed aan de inrichtingskeuzes die bijdragen aan het versterken van de landschappelijke en recreatieve waarden. Gezocht wordt naar combinaties met bestaande wandelroutes en het versterken van de aanwezige landschappelijke, cultuurhistorische en recreatieve waarden. Specifieke doelen die hiervoor aangehouden zijn, betreffen:

1. verbinden van de Aa en aangrenzende kernen aan routestructuren vanuit Nationaal Park De Groote Peel;
2. aanleggen extensieve recreatieve voorzieningen als wandelpaden (klompenpaden);
3. creëren van toeristische knoop- en rustpunten (bankjes en infopanelen);
4. creëren van uitlooptmogelijkheden rondom bebouwd gebied;
5. verbeteren ruimtelijke kwaliteit rondom bedrijventerrein en kassen;
6. versterken van de aanwezige landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

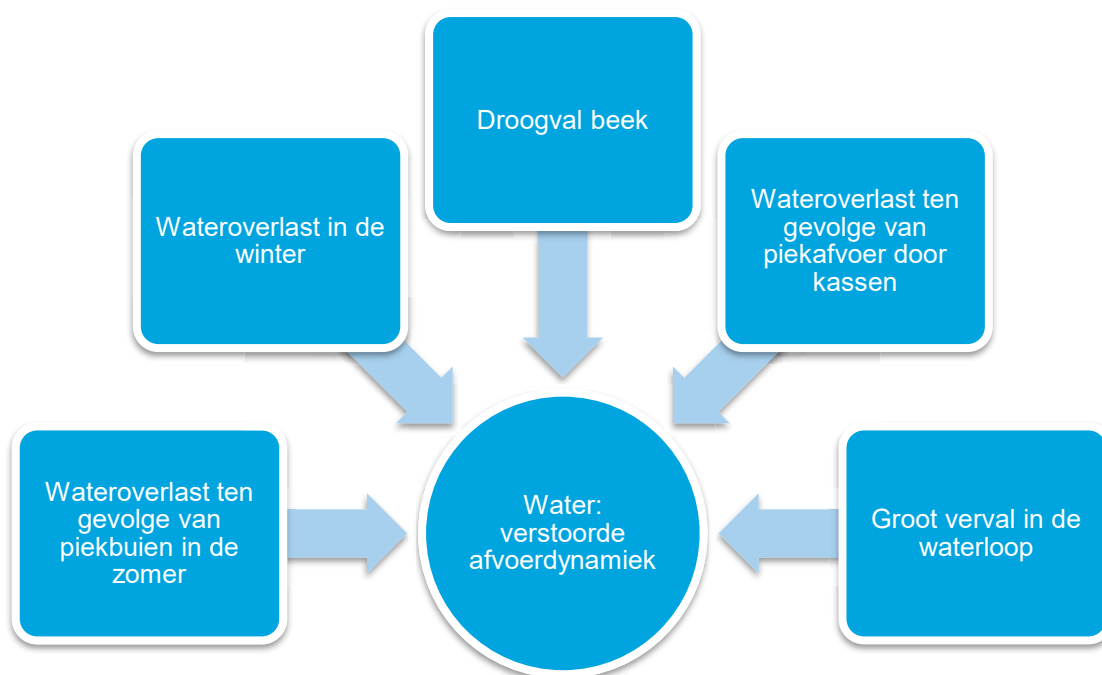
5 KNELPUNTEN EN KANSEN

Na het vaststellen van de opgaven zijn de kansen en knelpunten in beeld gebracht aan de hand van het vigerende beleid. Een toelichting op het vigerende beleid is weergegeven in Bijlage 2. De kansen en knelpunten zijn voor een breder plangebied in beeld gebracht. Voor deze aanpak is gekozen om vanuit een brede blik naar de opgaven te kijken om zo integraliteit te bevorderen en meerwaarde van het project te realiseren. De relevante kansen en knelpunten bij de beekdalontwikkeling zijn weergegeven op themakaarten, gerubriceerd naar de thema's: 1) water, 2) natuur, 3) landbouw en 4) recreatie, landschap en cultuurhistorie. De themakaarten zijn weergegeven in Bijlage 3.

5.1 Knelpunten

5.1.1 Water: Verstoorde afvoerdynamiek

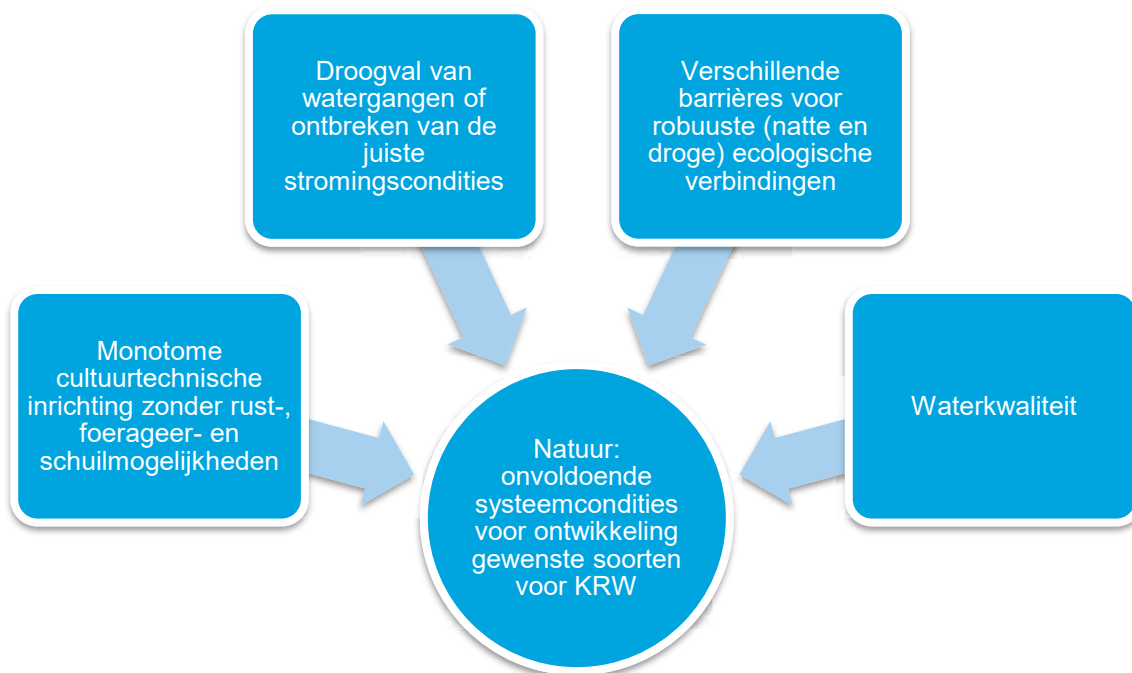
De afvoerdynamiek van de Aa en de Kleine Aa is verstoord doordat de ruimtelijke ordening is losgekoppeld van het watersysteem en het systeem in hoge mate cultuurtechnisch is ingericht en als zodanig wordt beheerd. Onder normale omstandigheden functioneert het systeem grotendeels naar behoren. Bij extremen treedt overlast op; zowel bij droogte als bij neerslagpieken. De gesignaleerde knelpunten staan weergegeven in Figuur 5. De locaties waar deze knelpunten spelen, zijn zichtbaar op de themakaarten in Bijlage 3.



Figuur 5. Gesignaleerde knelpunten rond het thema water

5.1.2 Natuur: Cultuurtechnische inrichting met barrières

De inrichting van de Aa en de Kleine Aa voldoet niet aan de KRW-vereisten en biedt onvoldoende basis om dienst te doen als ecologische corridor omdat de inrichting en de waterkwaliteit onvoldoende basis bieden voor het realiseren van de juiste ecohydrologische condities. De gesignaleerde knelpunten staan weergegeven in Figuur 6. De locaties waar deze knelpunten spelen, zijn zichtbaar op de themakaarten in Bijlage 3.



Figuur 6. Gesignaleerde knelpunten rond het thema natuur.

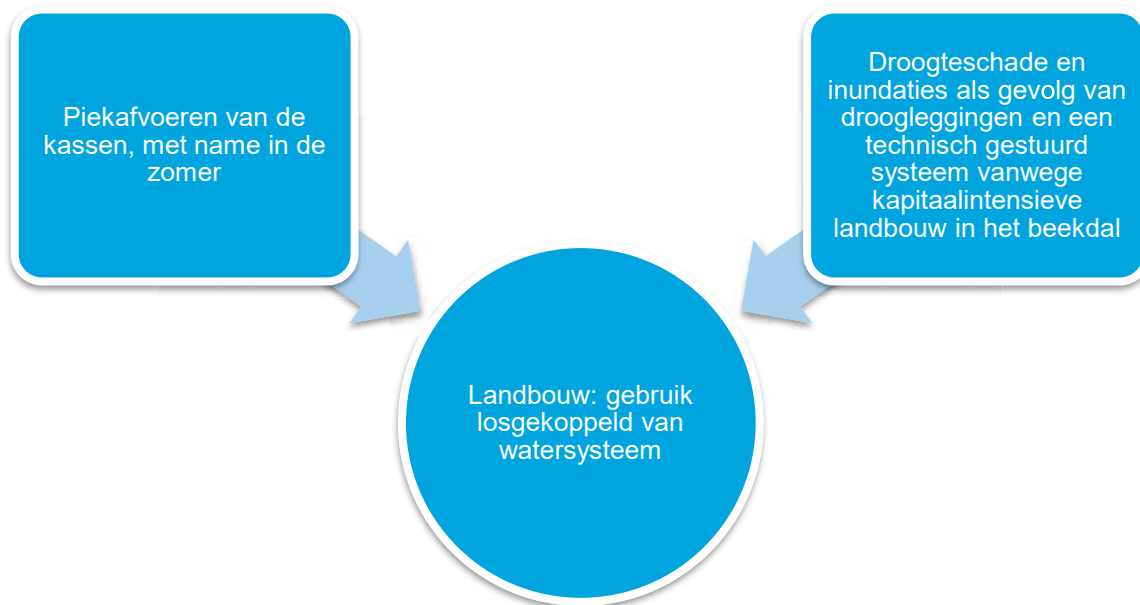
Robuuste ecologische verbindingen

De beek vormt nog geen robuuste ecologische verbinding omdat het barrières bevat voor zowel natte als droge migratie:

- ontbreken van voldoende begroeiing in de vorm van beekbegeleidende beplanting;
- beperkte nat-droog-gradiënt;
- ontbreken van rust- en foerageergebieden in grote delen van de beek;
- hoge watertemperaturen;
- waterkwaliteit wordt in sterke mate bepaald door het landbouwkundig gebruik;
- de aanwezige natuurterreinen langs de beek zijn niet aan elkaar gekoppeld;
- de beek vormt geen verbinding naar de grotere natuurterreinen in de omgeving (als de Strabrechtse heide, Dennendijkse Bossen, Maria Peel en De Groote Peel).

5.1.3 Landbouw: Gebruik losgekoppeld van watersysteem

Het watersysteem van de Aa en de Kleine Aa is van oudsher ingericht om de landbouw te bedienen door het realiseren van voldoende drooglegging en zo snel mogelijk afvoeren van overtollig water. Onder reguliere omstandigheden functioneert het naar behoren. De recentelijke wateroverlastsituaties hebben echter aangetoond dat inundaties bij pieken niet zonder meer voorkomen kunnen worden. Zeker niet op percelen in het van nature laaggelegen beekdal. De recentelijke droge zomers hebben daarentegen aangetoond dat het afvoeren van al het overtollige water ook kan leiden tot droogteschade. De gesignaleerde knelpunten staan weergegeven in Figuur 7. De locaties waar deze knelpunten spelen, zijn zichtbaar op de themakaarten in Bijlage 3.



Figuur 7. Gesignaleerde knelpunten rond het thema landbouw.

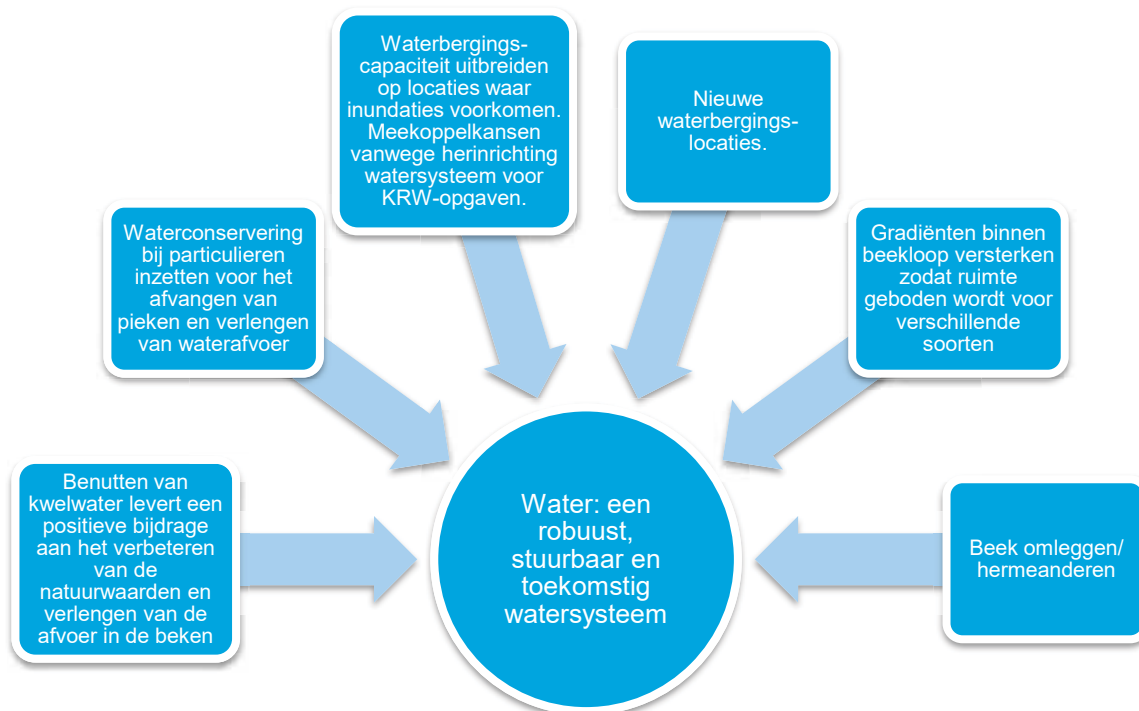
5.1.4 Recreatie, landschap, cultuurhistorie: Onvoldoende zichtbaar

Het gebied rondom de Aa en de Kleine Aa is in de loop der tijd door mensenhanden gevormd. Relicten liggen verscholen in het landschap, maar zijn niet meer herkenbaar. De ontstaansgeschiedenis is onvoldoende zichtbaar, waardevolle elementen zijn niet ontsloten.

5.2 Kansen

5.2.1 Water: Een robuust, stuurbaar en toekomstbestendig systeem

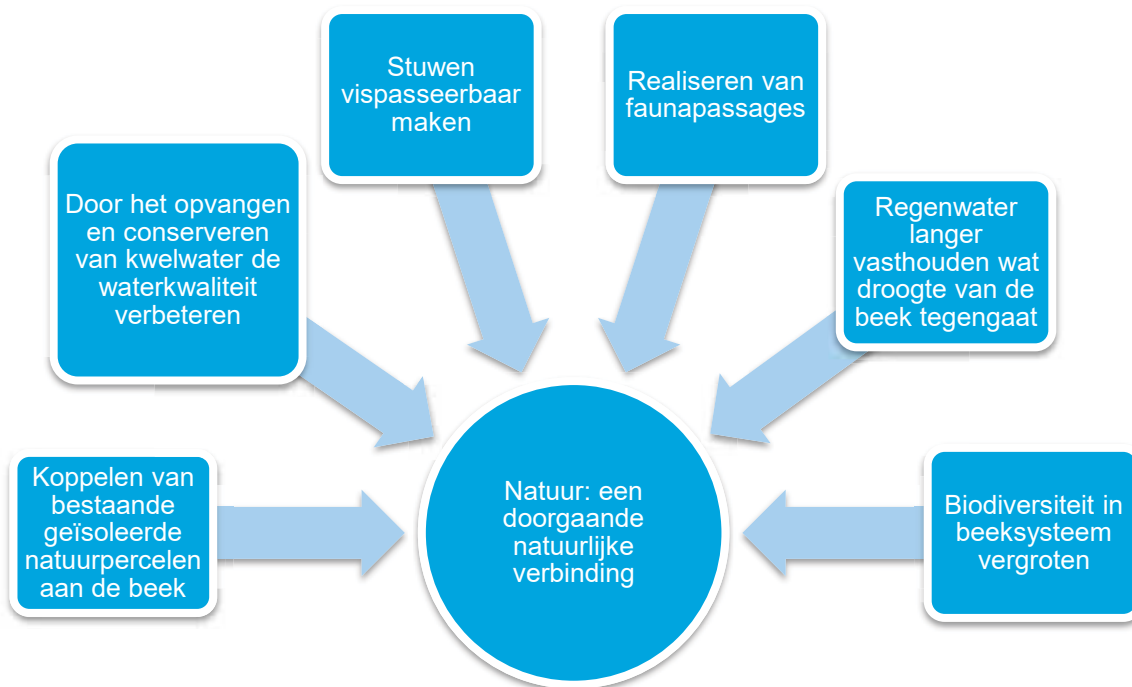
Naast oplossen van knelpunten in het oppervlaktewatersysteem is het tevens doel om te komen tot de juiste grondwaterstanden, verbetering van de waterkwaliteit en het beheer en onderhoud aan te laten sluiten bij de functies. Einddoel is een robuust watersysteem waarvan de verstoorde afvoerdynamiek is hersteld en extreme afvoersituaties beter het hoofd geboden kunnen worden. Het zelfreinigende vermogen van het watersysteem is hoger door aanwezigheid van begroeiing op de oevers. Het systeem is zelfregulerend waar het kan (voldoende ruimte), stuurbaar waar het moet (beheersing extremen). Om dit te realiseren, zijn de navolgende kansen gezien bij de beekontwikkeling (Figuur 8 en Bijlage 3).



Figuur 8. Gesignaleerde kansen voor het thema water.

5.2.2 Natuur: Een doorgaande natuurlijke verbinding

De natuurwaarden in het beekdal komen onvoldoende tot hun recht door de monotone cultuurtechnische inrichting, het gevoerde beheer en onderhoud en beïnvloeding van de aanwezige functies. De ecologie en waterkwaliteit blijven achter bij de potentie van het gebied. Toch biedt het beekdal voldoende kansen om hierin een stap vooruit te maken, zodat deze weer dienst kan doen als natte en droge verbindingszone en zodat een stap vooruit gemaakt kan worden ten aanzien van de KRW-vereisten. De belangrijkste voorwaarde is dat de juiste ecologische condities in en langs de beek gerealiseerd worden. Hiertoe wordt de beek heringericht. Aanvullend op de herinrichting van de beekloop zijn de navolgende kansen benoemd (Figuur 9 en Bijlage 3).



Figuur 9. Gesignaleerde kansen voor het thema natuur.

5.2.3 Landbouw: Clusteren gebruiksvormen

Voor gebieden waar geen grote verschillen in de gebruiksvormen aanwezig zijn, kan het peil vaak beter geoptimaliseerd worden voor zowel de afvoerpieken als de perioden van extreme droogte. Hier liggen dus nog kansen voor het gebied, zie Figuur 10 en Bijlage 3.



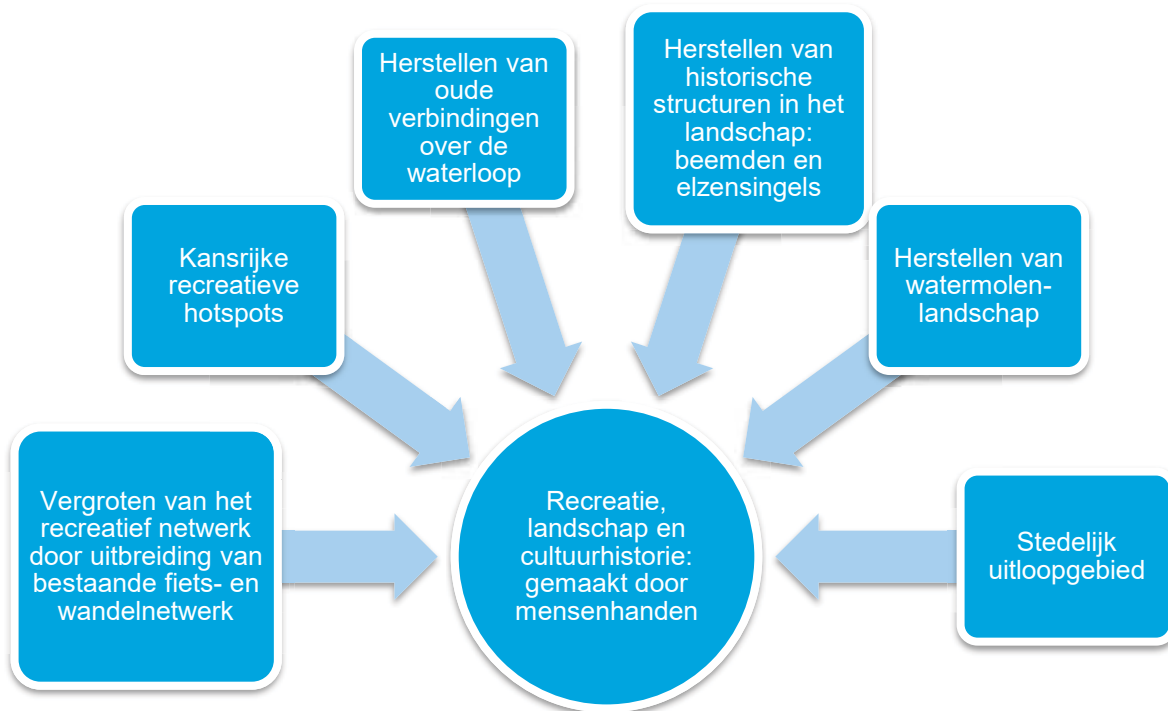
Figuur 10. Gesignaleerde kansen voor het thema landbouw.

Initiatieven energieopwekking particulier terrein

Naast deze gesignaleerde kansen, zijn er kansen op het gebied van energieopwekking op particulier terrein. Op meerdere locaties binnen het gebied, waaronder op de waterschapsparcels naast de RWZI, doen zich hiertoe mogelijkheden voor. Ook doen zich mogelijkheden voor waarbij waterberging als nevenfunctie wordt meegenomen. Mits percelen op de juiste locatie in het systeem liggen, waarbij berging gerealiseerd kan worden en van meerwaarde is voor het watersysteem, kan hier invulling aan gegeven worden.

5.2.4 Recreatie, landschap, cultuurhistorie: Gemaakt door mensenhanden

Beekdalontwikkeling van het Aa-dal Zuid biedt naast de gesignaleerde kansen op het gebied van water, natuur en landschap ook meekoppelkansen voor het thema recreatie, landschap en cultuurhistorie (Figuur 11 en Bijlage 3).



Figuur 11. Gesignaleerde kansen voor het thema recreatie, landschap en cultuurhistorie.

6 BOUWSTENEN EN OPLOSSINGSRICHTINGEN

De mogelijke oplossingsrichtingen zijn weergegeven in bouwstenen (zie Bijlage 4) en gebruikt om de verschillen met de huidige situatie aan te geven (bouwsteen A). De bouwstenen B t/m E geven een toekomstige inrichtingsoptie. Deze zijn tijdens de kraak- en maaksessies voorgelegd en hebben geleid tot de gekozen profielen in het traject. Navolgend is een overzicht gegeven van de besproken bouwstenen. Deze zijn gerubriceerd naar de thema's Kaderrichtlijn Water, vismigratie, waterconservering en waterberging. Tabel 1 beschrijft per thema de bouwstenen en de relatieve bijdrage van de bouwsteen aan het oplossen van de knelpunten. De visualisaties van de bouwstenen zijn opgenomen in Bijlage 5.

Tabel 1. Beschrijving bouwsteen en op te lossen knelpunt per thema.

Thema	Bouwsteen	Beschrijving bouwsteen	Relatieve bijdrage aan oplossen knelpunt	Toelichting relatieve bijdrage	Opmerking
A. Huidige situatie	Huidige situatie	Visualisatie van de huidige situatie van het beekdal.	0	N.v.t.	N.v.t.
B. KRW - water-natuur (betere inrichting en meer stroming voor de beekgebonden planten en dieren)	B1. Verflauwen oevers eenzijdig	Aanleg van een natuurvriendelijke (flauwe) oever aan een kant van de beek.	0/+	Dient vooral moerasplanten en evt. EVZ-functie. Draagt niet bij aan meer stroming. Wel meer berging.	
	B1. Verflauwen oevers tweezijdig	Aanleg van een natuurvriendelijke (flauwe) oever aan beide kanten van de beek.	0/+	Dient vooral moerasplanten en evt. EVZ-functie. Draagt niet bij aan meer stroming. Wel meer berging.	
	B2. Micromeandering	Meandering van de beek op 'microschaal' door lokaal vergraven van oevers, aanbrengen van takken of boomstronken en extensief beheer.	+	Ondanks kleinschaligheid levert het meer stroming en diversiteit op.	
	B2. Meandering	Zo natuurlijk mogelijke meandering van de beek in een breed beekdal.	++	Natuurlijke beekloop met dito stroming en inundatie. Afwisseling in profielen en zandtransport. Natuurlijke begroeiing in en langs de beek.	Toepasbaar op stukken waar geen bedreiging bestaat voor het afkalven van oevers.
	B3. Moerasbeek	Herprofilering tot een ondiepe beek in een brede moeraszone.	++	Natuurlijke beekloop met dito stroming en inundatie in brede zone van moeras(bos). 's Zomers droogval.	

Thema	Bouwsteen	Beschrijving bouwsteen	Relatieve bijdrage aan oplossen knelpunt	Toelichting relatieve bijdrage	Opmerking
	B4. Beschaduwung – bomen in talud	Toestaan van opslag en boomgroei of aanplant in de oeverzone wat leidt tot beschaduwung van de beek.	++	Bomen zorgen voor wortels, hout en blad in de beek. Schaduw leidt tot koeler water met meer zuurstof wat hoort bij beken.	Dit wordt niet op landbouwgronden gesitueerd.
	B4. Verflauwen oevers – bomen in talud	Toestaan van opslag en boomgroei of aanplant in de bovenzijde van het talud. Dit leidt tot beschaduwung van de oeverzone en deels van de beek.	+	Zie boven. De bomen staan wat te ver van de beek voor een optimale toegevoegde waarde.	Voorwaarde hierbij is dat dit beheerbaar is.
	B5. Nevengeulen	Aanleg van nevengeul(en) parallel langs de beek.	+(+)	Zomerafvoer door de geul leidt tot meer stroming.	
C. KRW - vismigratie (knelpunten worden vispasseerbaar)	C1. Stuw technisch	Bijvoorbeeld een De Wit-vistrap of vislift. Technische 'verstop-te' constructie.	+/-	Doet zijn werk. Geen meerwaarde.	
	C2. Stuw bypass (bypass met cascades)	Realisatie van een bypass met cascades langs de stuw. Door aanleg van de bypass kunnen vissen langs de stuw migreren.	+	In de bypass is vaak stroming aanwezig. Daardoor ecologisch van toegevoegde waarde.	Noodzaak betreft de stuurbaarheid van het systeem.
	C3. Stuw ruimtelijk (cascades in de hoofdloop)	Realisatie van een stuw met cascades in de hoofdloop van de beek.	+(+)	Maximale passeerbaarheid door robuuste cascades. Vis hoeft niet te zoeken naar ingangen.	
	C4. Opheffen stuw	Verwijderen van bestaande stuw. Peilverschil wordt opgeheven door natuurlijke weerstand via meandering en obstakels.	++	Maximale passeerbaarheid en robuuste inrichting en daarmee ook optimaal habitat voor vis en macrofauna.	Niet mogelijk vanwege droogval beek.
D. Waterconservering (water vasthouden om droogte gevoeligheid te verminderen)	D1. Verondiepen	Verondiepen van de beek.	+	Verondieping zorgt voor een minder aantrekkende werking van grondwater. Het grondwaterpeil stijgt.	Bij deze bouwsteen moet rekening worden gehouden met drainage.
	D2. Waterconservering in beekdal	Conservering van water in het beekdal op gronden die in eigendom zijn van het waterschap.	0/+	Lokale conservering. Beperkte invloed op grondwater.	Bij deze bouwsteen moet rekening worden gehouden met drainage.

Thema	Bouwsteen	Beschrijving bouwsteen	Relatieve bijdrage aan oplossen knelpunt	Toelichting relatieve bijdrage	Opmerking
	D3. Waterconservering elders	Conservering van water op gronden nabij het beekdal die niet in eigendom van het waterschap zijn.	++	De geëigende plaats voor waterconservering: op de hogere zangronden (de inziggebieden) en in het laaggelegen beekdal (de kwelgebieden).	
E. Waterberging (water langer in het beekdal houden)	E1. Bergingsgebieden	Bergen van water bij een hoog waterpeil.	+		
	E2. Overstromingsvlakken – eenzijdig	Overstromingsvlakte/ laagte aan een zijde van de beek. In gebruik nemen bij boven hoog waterpeil.	+		Deze bouwsteen is moeilijk te beheren.
	E2. Overstromingsvlakken – tweezijdig	Overstromingsvlakte/ laagte aan beide zijden van de beek. In gebruik nemen bij een hoog waterpeil.	++		

Beoordeling

Uit beoordeling met het waterschap bleek dat bouwsteen C3. 'Stuw ruimtelijk (cascades in de hoofdloop)' geen draagvlak heeft vanuit het waterschap, omdat dit niet stuurbaar is. Deze bouwsteen is zodoende niet meegenomen in het verdere proces.

Beheer en onderhoud

Naast de bouwstenen in Tabel 1 is ook rekening gehouden met de wijze waarop de beek voor beheer toegankelijk is: een- of tweezijdige onderhoudspaden en bereikbaarheidspaden zijn in het ontwerp meegenomen.

7 VERKENNENDE INRICHTINGSVARIANTEN PER DEELTRAJECT

Per deeltraject zijn inrichtingsvarianten en opties ontworpen die invulling geven aan de opgaven. Hierna worden de inrichtingsvarianten per deeltraject beschreven. De visualisaties van de inrichtingsvarianten zijn opgenomen in Bijlage 5. De deeltrajecten betreffen achtereenvolgens:

1. bovenloop van de Aa (paragraaf 7.1);
2. Aa, Starkriet (paragraaf 7.2);
3. Aa, kassengebied (paragraaf 7.3);
4. benedenloop van de Aa (paragraaf 7.4);
5. bovenloop van de Kleine Aa (paragraaf 7.5);
6. benedenloop van de Kleine Aa (paragraaf 7.6).

In de varianten is onderscheid gemaakt in drie varianten:

1. Variant A zijn de zogenaamde 'no-regret maatregelen'. Dit zijn maatregelen die positief zijn voor de te realiseren opgaven zonder te resulteren in tegenstrijdige belangen.
2. Variant B zijn maatregelen die invulling geven aan de opgaven rondom wateroverlast door piekbuien, tegengaan van droogte, KRW-opgaven en het creëren van EVZ.
3. Variant Opties vallen in principe buiten de scope van het project maar hebben naar verwachting wel een meerwaarde om doelen te behalen. Bijvoorbeeld waterconservering in landbouwgebieden die zijn gelegen op gronden van derden of piekberging op locaties (stedelijk gebied en kassen) die buiten de projectbegrenzing vallen.

Generieke maatregelen die over het gehele traject zijn toegepast, betreffen:

1. Verflauwen oevers: voor het realiseren van een grotere nat-droog-gradiënt zijn langs het gehele traject flauwere oevers toegepast. Uitgangspunt is eenzijdig een flauwe natuurlijke oever waar waterberging kan optreden. De overliggende oever is vrijgehouden voor beheer en onderhoud.
2. Verhogen van de bodem/versmallen van het profiel: voor het beperken van de drainerende werking van de beek is waar mogelijk de beekbodem verhoogd (kansrijk: bovenloop van de Aa en Kleine Aa). Afhankelijk van de aanwezigheid van drainage (omgeving Starkriet, benedenloop van de Aa, benedenloop van de Kleine Aa) is de bodemverhoging beperkt en is vooral ingezet op het versmallen van het profiel om de drainerende werking te beperken.
3. Behoud van stuwen: Vanuit de wens om een stuurbaar systeem te hebben bij zowel de reguliere als de extreme afvoersituaties is gekozen om de bestaande stuwen te behouden. Er zijn geen varianten uitgewerkt waarbij de stuwen zijn verwijderd.
4. Verbinding Aa met Zuid-Willemsvaart: Op diverse locaties worden ecologische verbindingen gemaakt tussen de Aa en de Zuid-Willemsvaart. Deze stapstenen geven rust-, schuil-, en foerageermogelijkheden rondom gebieden met een hoge mate van verstedelijking zoals de omgeving Heesakkerweg en nabij de kruising van de Kleine Aa met het kanaal.

In de varianten zijn de ecohydrologische hoofdkeuzes verkend. Dit betekent dat in deze varianten nog geen invulling is gegeven aan:

1. landschappelijke inpassing (beekbegeleidende) beplanting: dit is ingevuld bij het VKA;
2. uitwerking onderhoudspaden: dit is ingevuld in het VKA. Bij de verkennende varianten is wel rekening gehouden met eenzijdig een obstakelvrije zone van 5 m waar een onderhoudspad gerealiseerd kan worden. Bij voldoende ruimte kan ook nog een bereikbaarheidspad aan de achterzijde van de beplanting worden overwogen. Dit wordt per locatie bepaald.

7.1 Bovenloop van de Aa

Deelgebied bovenloop van de Aa loopt van de grens met de provincie Limburg tot aan de weg de Gezandebaan, net voorbij de instroom van de Diepenhoekseloop. Het verhang in dit deelgebied is niet groot, waardoor een grote stroomsnelheid in dit deel van de beek niet kan worden bereikt. Vanwege droogval van de beek bovenstrooms en ontbreken van geschikt biotoop voor vissen is gekozen om de aanwezige stuwen in het gebied (stuw '201S', '201T' en '201JSL') niet vispasseerbaar te maken (Bijlage 7a).

Om invulling aan de opgaven te geven, zijn de volgende inrichtingsmaatregelen verkend:

- Variant A: micromeandering van de Aa, waarbij de Aa een eenzijdig flauw oevertalud krijgt. De beekdalbodem wordt verhoogd, in het talud van de oever wordt beplanting geplant. Bomenrijen of smalle bospercelen worden afwisselend langs de west- dan wel oostoever van de beek aangelegd. De bomen zorgen voor beschaduwing van de beek.
- Variant B: micromeandering van de Aa met de inrichting van de Aa als moerasbeek: een beek met een tweezijdig flauw oevertalud waarbij zowel bomen worden geplant in het talud van de beek als boven op de oever.
- Opties: creëren van nieuwe moerasbeken op locaties van sloten, waarbij het historische bekenpatroon als inspiratiebron dient.

De belangrijkste inrichtingskeuzes zijn:

1. Welk type inrichting wordt aangehouden voor de beek (stromende beek of moerasbeek)?
2. Vindt de herinrichting plaats in de bestaande loop of worden meerdere oorspronkelijke lopen hersteld?
3. Wordt de inrichting gerealiseerd middels aanpassingen in beheer of door aanpassing van de inrichting?

7.2 Aa, Starkriet

Deelgebied het Starkriet loopt vanaf de weg de Gezandebaan, net voorbij de instroom van de Diepenhoekseloop, tot aan de meest zuidelijk kas bij de Koekoeklaan. Het deelgebied bevat het waterbergingsgebied het Starkriet. Het Starkriet vormt een kwelgebied van het omringende kampenlandschap. Tijdens het hoogwater in 2016 was er wateroverlast bij de Diepenhoekseloop. Om meer capaciteit in de waterberging te realiseren, zijn de volgende inrichtingsvarianten verkend:

- Variant A: in de loop benedenstrooms van het Starkriet vindt micromeandering plaats. Tevens wordt de stuw stroomopwaarts verplaatst en vispasseerbaar gemaakt door middel van een bypass. Hierdoor krijgt de Aa in het Starkriet meer lengte en is meer waterberging mogelijk.
- Variant B: variant B gaat uit van meandering van de loop door het Starkriet, die is gebaseerd op de ligging van de historische loop. Daarnaast gaat variant B uit van de aanleg van een bypass van de Diepenhoekseloop langs het Starkriet. De Diepenhoekseloop mondt bij de Eeuwelse Loop, ter hoogte van de viscascades, uit in de Aa. De aanleg van een bypass heeft tot doel om piekafvoeren om te leiden waardoor opstuwing bij de samenkomen van de Diepenhoekseloop en de Aa wordt voorkomen.
- Opties: Een optie betreft om naast de Diepenhoekseloop ook de Eeuwelse Loop te laten omleiden langs de oostzijde van het Starkriet. Hiermee kan wateroverlast in de Eeuwelse loop en de bovenloop mogelijk verder beperkt worden. Daarnaast wordt hierbij het 'landbouw'-water gescheiden van het 'natuur'-water dat als kwel aan de oppervlakte komt in het Starkriet. Omleiding van de Eeuwelse Loop loopt deels via de oude loop.

Daarbij worden in dit deelgebied de volgende opties/meekoppelkansen onderzocht:

- aanleg van een uitzicht/rustpunt aan het einde van de Koekoeklaan;
- herstel van beemden (houtwallen en bomenrijen) en aanleg van poelen op gronden van het waterschap en Staatsbosbeheer;
- aanleg van een nieuw fietspad parallel langs de Aa op gronden van het waterschap. Het nieuwe fietspad sluit aan op bestaand recreatief fietsnetwerk.

De belangrijkste inrichtingskeuzes zijn:

1. Verminderen nevengeulen de wateroverlast en welk effecten heeft dit verder (drainage/waterkwaliteit)?
2. Kan de vismigratie waterkering het Starkriet gerealiseerd worden anders dan een technische voorziening?
3. Draagt realisatie van waterberging op de aangrenzende percelen bij aan de reductie van wateroverlast?

7.3 Aa, kassengebied

Deelgebied het kassengebied loopt vanaf de meest zuidelijk kas bij de Koekoeklaan tot aan het viaduct met de Heesakkerweg. De stuw aan de Heesakkerweg wordt verplaatst om zo overlast door piekbuien te beperken en om de stuw vispasseerbaar te maken. De twee inrichtingsvarianten in het deelgebied verschillen op de navolgende punten van elkaar:

- Inrichtingsvariant A:
 - De Aa krijgt een eenzijdig flauw oevertalud. De beekdalbodem wordt verhoogd. Boven op de oever wordt beplanting geplant. Er vindt micromeandering van de beek plaats.
 - Ter hoogte van de kassen worden waterbergingsgebieden aangelegd, bedoeld om piekafvoer van de kassen op te vangen. Mogelijk kunnen deze gebieden worden gecombineerd met KRW-opgaven.
 - Langs stuw '201Q' wordt een bypass aangelegd, ter bevordering van vismigratie.
- Inrichtingsvariant B:
 - Bij deze variant wordt uitgegaan van de aanleg van een nevengeul voor waterberging in plaats van waterbergingsgebieden. De nevengeul krijgt een eenzijdig flauw oevertalud, boven op de oever wordt beplanting geplant. De bestaande geul wordt gebruikt als waterberging voor piekafvoer van de kassen. De nevengeul meandert op grond van het waterschap, overige ruimte kan benut worden voor waterberging.
 - Aanleg van beemden in waterbergingsgebieden. Hierdoor wordt de oorspronkelijke landschapsinrichting hersteld.
 - Cascades vervangen stuw '201Q' waardoor de stuw vispasseerbaar wordt.
- Opties:
 - Mogelijkheid voor kassen om op eigen of grond van derden nabij de kassen piekafvoer op te lossen.
 - Nieuw fietspad, dat grotendeels langs de westzijde van de Aa loopt, verbinden met omliggend recreatief netwerk.
 - Aanleg van een nieuw wandelpad tussen Asten en de Zuid-Willemsvaart.
 - Herstel beemden (houtwallen en bomerijen), ook op grond derden.

De belangrijkste inrichtingskeuzes zijn:

1. Draagt realisatie van waterberging op de aangrenzende percelen bij aan de reductie van wateroverlast?
2. Op welke wijze kan extra waterberging passend bij het huidige gebruik worden ingepast?
3. Passen ruimtelijke visvoorzieningen op de beschikbare eigendommen en heeft dit een meerwaarde?
4. Welke meerwaarde kan gerealiseerd worden bij het verplaatsen van de stuw Heesakkerweg?

7.4 Benedenloop van de Aa

Het deelgebied benedenloop van de Aa begint bij het viaduct van de Heesakkerweg en loopt tot de kruising met de A67. Belangrijke opgaven voor dit gebied betreffen in alle varianten:

1. Opstuwing van water: Aan de westzijde van de Zuid-Willemsvaart, in de benedenloop van de Kleine Aa, ontstaat opstuwing van water voor de sifon tijdens piekafvoeren. Deze opstuwing kan worden vermindert door het peil in de Aa te verlagen. Een oplossing hiervoor is het verflauwen van de hoek van de instroom van de Kleine Aa en de Aa (Bijlage 7b).
2. Verlegging van de watergang: Bij het perceel van Koolen wordt de watergang verlegd. De bestaande watergang wordt gedempt. Een deel van het perceel wordt gebruikt voor inrichting voor natuurdoelen. Door het dempen van de watergang wordt de stuw stroomopwaarts verplaatst. De precieze locatie is nog niet bekend, maar de keuze kan bijdragen om de wateroverlast te verhelpen.
3. Natuurlijker verloop van de Aa: Stroomopwaarts krijgt de Aa een eenzijdig flauw oevertalud. De beekdalbodem wordt verhoogd. Boven op de oever wordt beplanting geplant. De Aa zal meer gaan meanderen. De mate van meandering van de Aa is afhankelijk van eventuele grondverwerving van derden en de gekozen inrichtingsvariant.

De varianten verschillen op de navolgende punten:

- Bij variant A:
 - worden ecologische stapstenen gerealiseerd op gronden van het waterschap. Ook worden erboven op het talud diverse poelen aangelegd. De ecologische verbindingszone tussen de Aa en de Zuid-Willemsvaart wordt versterkt;
 - in accoladeprofiel wordt het gebied ingericht voor waterberging. Dit is bedoeld om piekafvoer op te vangen.

- Variant B bestaat uit een natuurlijkere variant waarin de landschappelijke historie van het gebied weer zichtbaar wordt:
 - de beemden (inclusief boomsingels) worden hersteld;
 - de ecologische verbingszone tussen de Aa en de Zuid-Willemsvaart wordt versterkt.
- Opties zijn gericht op het verder herstel met op de percelen tussen kanaal en de Aa en betreffen:
 - herstellen van beemden op particulier terrein tussen de Aa en de Zuid-Willemsvaart;
 - versterken van ecologische zone de Veldloop;
 - herstellen van oude natuurlijke loop van de Aa, grotendeels op grond van derden;
 - precieze ontwikkeling gronden Natuurnetwerk Brabant (NNB) afstemmen met de provincie;
 - creëren van waterbergingsgebieden langs dwarslopen van de Aa om hier wateroverlast te voorkomen;
 - realiseren van recreatieve verbindingen (fiets/wandelpad) langs de Aa. Aansluiten op bestaand recreatief netwerk en de recreatieve route Keizersdijk verlengen met herstel overgang over de Aa;
 - invullen natuurcompensatie na uitbreiding betoncentrale Raijmakers.

De belangrijkste inrichtingskeuzes zijn:

1. Draagt realisatie van waterberging op de aangrenzende percelen bij aan de reductie van wateroverlast?
2. Op welke wijze kan extra waterberging passend bij het huidige gebruik worden ingepast?
3. Wat is de optimale verplaatsing van de stuw en welk effect heeft dit?
4. Passen ruimtelijke visvoorzieningen op de beschikbare eigendommen en heeft dit een meerwaarde?
5. Welke meerwaarde kan gerealiseerd worden bij het verplaatsen van de stuw Heesakkerweg?

7.5 Bovenloop van de Kleine Aa

Deelgebied bovenloop van de Kleine Aa ligt tussen de Zandstraat in Someren en de Hoijserstraat net ten noorden van de provinciale weg. Een groot deel van het deelgebied bovenloop van de Kleine Aa is reeds ingericht als Ecologische Verbindingszone (EVZ).

Vanwege het geringe verhang, beperkte ruimte en droogval van de beek bovenstrooms is gekozen om de aanwezige stuwen in het gebied (stuw '280G' en '280H') niet vispasseerbaar te maken (Bijlage 7a). Voor dit gebied zijn er geen grote inrichtingskeuzes naar voren gekomen. Daarom is hiervoor enkel een variant A uitgewerkt. De bestaande herinrichting ligt daarbij in het verlengde van de reeds gerealiseerde inrichting. Met de inrichting wordt gestreefd naar invulling van de navolgende thema's:

1. Mate van meandering: Daar waar de Kleine Aa het plangebied instroomt, wordt het beekdal grotendeels ingericht als EVZ. De watergang wordt natuurlijk ingericht met een eenzijdig flauw oevertalud en door middel van micromeandering. Een inrichting met een flauw oevertalud is zowel gunstig voor natuurdoel-einden alsook gunstig voor waterberging tijdens piekafvoeren.
2. Realisatie van extra waterberging: Op enkele stukken wordt extra waterberging in de watergang gecreëerd. Bovenstrooms van het deelgebied, net buiten het plangebied van de beekdalontwikkeling, is een kassengebied aanwezig. Hierdoor komen piekafvoeren tijdens piekbuien voor. In het kader van de beekdalontwikkeling zijn meerdere opties onderzocht om waterbergingen te creëren, maar dit vindt alleen plaats op particulier terrein. De aangedragen opties zijn:
 - kasseneigenaren op eigen terrein water laten opslaan;
 - particuliere vijver in gebruik nemen voor piekafvoer;
 - grote waterberging in de buurt van de stuw realiseren.
3. Aanpassing stuw 280F: Het maaiveld nabij de aanwezige stuw (stuw "280F" op de visualisatie in Bijlage 6) wordt verlaagd. Op deze manier worden de voormalig gekanaliseerde Kleine Aa (nu een afwateringssloot) en de huidige slingerende Kleine Aa helemaal benedenstrooms met elkaar verbonden. In de huidige situatie ontstaat opstuwing in de voormalig gekanaliseerde Kleine Aa wat tot wateroverlast in de omringende landbouwpercelen leidt. Door middel van maaiveldverlaging wordt deze opstuwing verminderd. Een optie is om deze stuw ook vispasseerbaar te maken, mits bovenstrooms voldoende water aanwezig is en er bovenstrooms stapstenen aanwezig zijn met overlevingskansen voor vissen.
4. Realisatie EVZ: De Kleine Aa ten noorden van de provinciale weg wordt ook als EVZ ingericht. De EVZ krijgt hier een breedte van 25-40 meter. De Kleine Aa krijgt een eenzijdig flauw oevertalud, dat ook geschikt is als waterberging tijdens piekafvoer. Boven op de oever wordt beplanting geplant. De Kleine Aa wordt ingericht met micromeandering. Langs de watergang komen poelen. Het volgende deel van de Kleine Aa is als onderdeel van de EVZ reeds gereed. Hier bestaat de EVZ uit een breedte van 15-25 meter. De Kleine Aa zelf heeft een breedte van 3-5 meter. Dit wordt in het bovenstroomse deel doorgezet.

De belangrijkste inrichtingskeuzes zijn:

1. Geen, uitwerking in lijn met reeds gerealiseerde herinrichting.

7.6 Benedenloop van de Kleine Aa

Deelgebied benedenloop van de Kleine Aa ligt stroomafwaarts van deelgebied bovenloop van de Kleine Aa. Het deelgebied start bij de Hoijsersstraat net ten noorden van de provinciale weg en eindigt daar waar de Kleine Aa door middel van een sifon onder de Zuid-Willemsvaart uitmondt in de Aa. In het deelgebied zijn inrichtingsvarianten onderscheiden rondom de volgende thema's:

1. Mate van meandering: Over de hele lengte van deelgebied benedenloop van de Kleine Aa krijgt de Kleine Aa een eenzijdig flauw oevertalud, dat ook geschikt is als waterberging tijdens piekafvoer. De beekdalbodem wordt verhoogd. Boven op de oever wordt beplanting geplant. Langs de watergang komen poelen. De Kleine Aa zal meer gaan meanderen. De mate van meandering van de Kleine Aa is afhankelijk van eventuele grondverwerving van derden en de gekozen inrichtingsvariant:
 - micromeandering van de beek (inrichtingsvariant A);
 - meandering van de beek (inrichtingsvariant B).
2. Vispasseerbaarheid: Het water in het deelgebied stroomt langs een vijftal stuwen (stuw '280E', '280D', '280C', '280B' en '280A') die vispasseerbaar worden gemaakt.
3. Toevoer water vanuit de Peelrijt: Tussen stuw '280E' en '280D' mondt de Peelrijt uit op de Kleine Aa. De Peelrijt is een zijwatergang die (vermest) landbouwwater aanvoert. Het stroomgebied van de Peelrijt is, evenals de Kleine Aa, niet klimaatrobust. Hierdoor zal dit deelgebied zowel de bovennormatieve afvoeren van de Kleine Aa als de Peelrijt afvoeren. In het verleden is daardoor wateroverlast ontstaan. Om dit knelpunt te kunnen oplossen, moet het systeem klimaatrobuster worden ingericht om zo wateroverlast te voorkomen in geval van bovennormatieve afvoeren.
4. Natuurgebied de Oetert: Ten noordoosten van stuw '280B' ligt tussen de Kleine Aa en de Zuid-Willemsvaart natuurgebied de Oetert. Staatsbosbeheer is eigenaar van dit natuurgebied. In de Oetert liggen kwetsbare kwelafhankelijke blauwgraslanden en een oude meander van de Kleine Aa.
5. Realiseren van extra waterberging in de benedenloop van de Kleine Aa.

De varianten verschillen op de navolgende punten:

- Inrichtingsvariant A:
 - de oude loop van de Kleine Aa door de Oetert wordt gebruikt voor opvang van piekafvoer.
- Inrichtingsvariant B:
 - langs de watergang komt in dat geval geen beheer- en onderhoudspad te liggen;
 - toevoegen van kades langs de waterloop om inundatie van de blauwgraslanden tegen te gaan;
 - verlengen van de parallelloop tussen de kades langs de Zuid-Willemsvaart. Ten noorden van het natuurgebied de Oetert takt de parallelloop weer aan op de Kleine Aa.
- Opties:
 - herstel van de oude natuurlijke loop door agrarische grond (optie);
 - laagfrequente inzet van landbouwgronden voor waterberging (benedenstrooms nabij Sifon) met schaderegeling;
 - ontwikkeling van waterberging bij Stienessen (in kommetje nabij sifon).

De belangrijkste inrichtingskeuzes zijn:

1. Draagt realisatie van waterberging op de aangrenzende percelen bij aan de reductie van wateroverlast?
2. Op welke wijze kan extra waterberging passend bij het huidige gebruik worden ingepast?
3. Welke meerwaarde heeft herstel van de oude meander en welk effect heeft dit?
4. Passen ruimtelijke visvoorzieningen op de beschikbare eigendommen en heeft dit een meerwaarde?

8 GEKOZEN VKA EN VERVOLGSTAPPEN

Dit hoofdstuk geeft een advies over het voorkeursalternatief en welke aandachtspunten en optimalisatiemogelijkheden er voor het VKA zijn. Ook wordt inzicht in het vervolgproces gegeven.

8.1 Toelichting inrichtingskeuzes

In de derde kraak- en maaksessie is – op basis van de verkennende inrichtingsvarianten uit hoofdstuk 7 – een voorkeursvariant uitgewerkt. Deze voorkeursvariant bestaat uit de optimale mix van de beschreven variant A, B en de opties van de verkennende inrichtingsvarianten. Hiervoor is gekozen omdat:

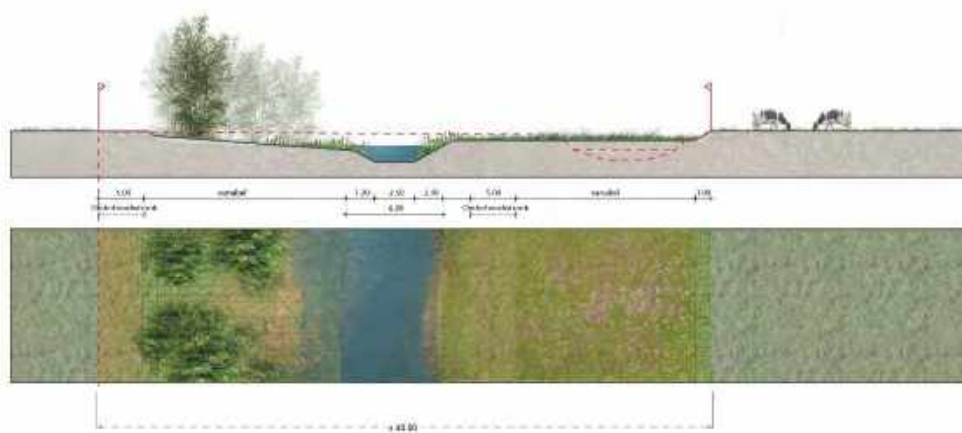
1. hiermee het beste invulling kan worden gegeven aan de gestelde opgave;
2. dit het beste recht doet aan de belangen en wensen vanuit de omgeving, gerepresenteerd in de leden van de kraak- en maaksessies. Op basis van de verkennende inrichtingsvarianten ontstond het vermoeden dat de belangen en wensen van de stakeholders verder uit elkaar lagen dan in werkelijkheid het geval was. Aan de belangen kon het beste invulling worden gegeven door het kiezen van de optimale mix.

Ten aanzien van de openstaande keuzes in de varianten zijn in de derde kraak- en maaksessie de navolgende keuzes gemaakt:

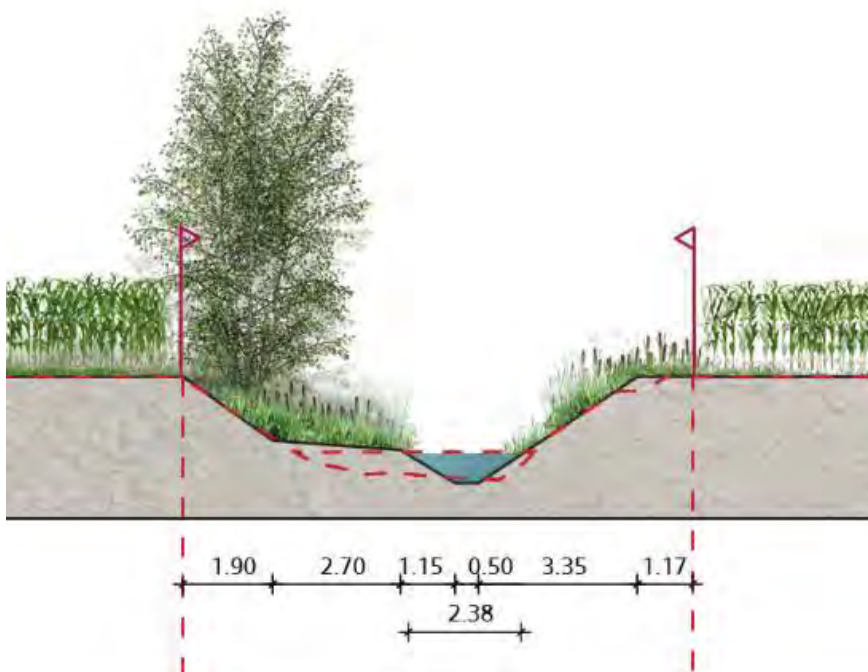
- **Deeltraject bovenlopen van de Aa:** Aanpassingen aan het beekprofiel en minder beheer in het beekdal leidt tot meer inundatie in de bovenlopen. In samenwerking met waterschap Limburg wordt middels een separaat project verkend welke aanpassingen aan de bovenlopen van de Aa optimaal zijn om zo goed mogelijk invulling te kunnen geven aan de gestelde opgave (hier: moerasbeek met waterberging). Welke aanpassingen optimaal zijn, is tevens afhankelijk van:
 - de aanpassingen die plaats vinden aan het watersysteem bovenstrooms van de bovenlopen van de Aa (provincie Limburg);
 - de wens die de agrariërs in de omgeving hebben voor het watersysteem;
 - de grondpositie van het waterschap.
- **Deeltraject Starkriet:** De aanleg van nevengeulen in deeltraject Starkriet leiden tot verdroging. Bovendien wordt hiermee de wateroverlast afgewenteld naar andere locaties benedenstrooms. Daarom is gekozen om geen nevengeul langs de Eeuwelse Loop aan te leggen. De meerwaarde voor de Diepenhoekseloep wordt nog nader geanalyseerd.
- **Deeltraject benedenloop van de Kleine Aa:** In een hydrologische studie (Bijlage 7c) is gekeken naar de invloed van de meander en parallelloop in de Kleine Aa op de hydrologische situatie in natuurgebied de Oetert. De veranderingen in afvoerroute en profielen voor de Kleine Aa, de meander en de parallelloop in variant B zorgen voor een verdroging in de Oetert. Dit komt doordat de meander door de Oetert en de parallelloop zorgen voor meer afvang van kwel dat door de lagere waterpeilen niet meer tot aan maaiveld komt. Dit verdrogingseffect kan niet worden gemitigeerd door het opzetten van het peil door (ver)plaatsing van stuwen omdat dit op andere locaties voor ongewenste vernatting zorgt. De parallelloop en de meander zijn niet wenselijk om mee te nemen in het voorkeursalternatief.
- **Wateraanvoer:** Naar verwachting zal het wateraanbod richting de toekomst afnemen, waardoor aanvoermogelijkheden minder worden. Dit zal frequenter resulteren in periodieke droogval van het watersysteem. Advies is om voor de Aa en Kleine Aa niet in te zetten op extra wateraanvoer, maar het systeem zo in te richten dat periodieke droogval acceptabel is.

8.2 Beschrijving gekozen voorkeursalternatief

Het VKA is verder uitgewerkt in Bijlage 6. Over de deelgebieden bovenloop van de Kleine Aa, Starkriet, kassengebied en benedenloop van de Aa krijgt de (kleine) Aa – afhankelijk van de beschikbare ruimte – meer ruimte voor (micro)meandering. Daarnaast wordt het profiel van de (kleine) Aa aangepast: de beekdalbodem wordt verhoogd en het zomerbed wordt smaller gemaakt. Tevens krijgt de (kleine) Aa een overstromingsvlakte en een een- of tweezijdig flauw oevertalud, beide geschikt als waterberging tijdens piekafvoer (zie principes in Figuur 12 en Figuur 13). Opgemerkt wordt dat de huidige afvoercapaciteit te allen tijde behouden blijft. Op locaties zonder ruimte gaan afvoer en beheer en onderhoud voor op ecologie.



Figuur 12. Visualisatie principe – met ruimte



Figuur 13. Visualisatie principe – beperkte ruimte

Langs bepaalde delen van het traject wordt in of op het talud extra beplanting aangelegd. Dit zorgt voor extra beschaduwing van de beek, die bijdraagt aan verbetering van de waterkwaliteit. Her en der worden verspreid langs de oever poelen aangelegd. Op enkele locaties langs het beekdal komen nog aanvullende elementen te liggen. Deze worden beschreven in Tabel 2. De visualisatie van het VKA is opgenomen in Bijlage 7.

Tabel 2. Beschrijving elementen VKA per deelgebied

Deelgebied	Element	Omschrijving VKA
Benedenloop Aa	Waterberging	Waterberging realiseren op plek waar Aa en Kleine Aa samenkomen.
Benedenloop Aa	Natuurcompensatie	Invullen natuurcompensatie na uitbreiding mestverwerker.
Benedenloop Aa	Ecologische stapsteen	Ecologische stapsteen realiseren op gronden manege.
Benedenloop Aa	Micromeandering	Micromeandering Aa op gronden waterschap.
Benedenloop Aa	Hermeanderen	Hermeandering Aa op gronden waterschap.
Benedenloop Aa	Beplanting	Nieuwe beekbossen.
Benedenloop Aa	Waterberging	Overstromingsvlakte voor de opvang van piekafvoer.
Benedenloop Aa	Ecologische stapsteen	Ecologische stapsteen realiseren op compensatiegronden betoncentrale.
Kassengebied	EVZ	Realisatie EVZ tussen Aa en Zuid-Willemsvaart als buffer richting bedrijventerrein.
Kassengebied	Zonnepark	Ontwikkeling zonnepark op grond waterschap naast RWZI (mogelijk).
Kassengebied	Herstel beemdenstructuur	Herstel houtsingels en struweel op gronden derden.
Kassengebied	Waterberging	Bergingsgebieden voor de opvang van piekafvoer ter hoogte van de kassen.
Kassengebied	Herstel beemdenstructuur	Herstel houtsingels en struweel op gronden waterschap.
Kassengebied	Micromeandering	Geen grote meandering, verval is te laag.
Starkriet	Micromeandering	Micromeandering Aa.
Starkriet	Herstel beemdenstructuur	Herstel houtsingels en struweel op gronden derden.
Bovenloop Kleine Aa	Micromeandering	Micromeandering Kleine Aa.
Bovenloop Kleine Aa	Waterberging	Flauw talud geschikt voor waterberging bij piekafvoer.
Bovenloop Kleine Aa	Ecologische stapsteen	Ecologische stapsteen realiseren op particuliere grond bij Kerkendijk 46.
Bovenloop Kleine Aa	Waterberging	Waterberging realiseren op particuliere grond bij Kerkendijk 46.
Bovenloop Kleine Aa	Ecologische stapsteen	Ecologische stapsteen realiseren op particuliere grond bij Kerkendijk 35.
Bovenloop Kleine Aa	Waterberging	Waterberging realiseren op particuliere grond bij Kerkendijk 35 door inundatie hooilanden op laagste deel.

Daarnaast worden de knelpunten rondom de stuwen opgelost door het grotendeels vispasseerbaar maken van de stuwen. Tabel 3 geeft een overzicht van de aanwezige stuwen en het ontwerp van de stuw in het VKA.

Tabel 3. Overzicht aanwezige vismigratieknelpunten per deelgebied en oplossing in VKA (NB. Nummer stuw correspondeert met het nummer op de visualisatie VKA in de Bijlage).

Deelgebied	Nummer stuw	Omschrijving VKA	Opmerking
Benedenloop Aa	201O	Vispassage met cascades parallel langs de beek (tussen Kanaalweg en nieuw profiel beek)	Stuw wordt stroomopwaarts verplaatst.
Kassengebied	201P	Technische voorziening (De Wit vispassage)	
Kassengebied	201Q	Technische voorziening (De Wit vispassage)	
Voordeldonkse Broekloop	287A	Technische voorziening (De Wit vispassage)	Deze vispassage bevindt zich aan de monding met de zijloop van de Voordeldonkse Broekloop.
Starkriet	Geen	Vispassage met cascades	Deze vispassage wordt nieuw aangelegd op gronden van Staatsbosbeheer en is bedoeld om het hoogteverschil buiten het waterbergingsgebied te overbruggen.
Starkriet	201R	Technische voorziening (De Wit vispassage)	Deze vispassage is bedoeld om een vispassage binnen het waterbergingsgebied te realiseren.
Bovenloop Kleine Aa	280F	Huidige stuw blijft gehandhaafd	Verlaging maaiveld realiseren, zodat leegloop voormalig tracé Kleine Aa op Aa beter functioneert. Aanpassen stuw wenselijk. Stuw wordt niet vispasseerbaar gemaakt.
Bovenloop Kleine Aa	280G	Huidige stuw blijft gehandhaafd; de locatie is onderzocht	Stuw wordt niet vispasseerbaar gemaakt.
Bovenloop Kleine Aa	280H	Huidige stuw blijft gehandhaafd	Stuw wordt niet vispasseerbaar gemaakt.

Daarnaast maken de volgende recreatieve voorzieningen onderdeel uit van het VKA (meekoppelkansen):

- fiets- en wandelroute (halfverhard) parallel langs de Kanaalweg;
- struinroute langs de Aa;
- struinroute langs bosbeek en vispassage in het Starkriet;
- struinpad in de overstromingsvlakte van de Aa;
- struinroute met brug op de locatie van de historische verbinding Keizersdijk;
- zwaluw- en ijsvogelwanden (nestgelegenheid).

8.3 Mate van doelrealisatie

Voor het gekozen VKA is getoetst in hoeverre aan de opgave (doelrealisatie) wordt voldaan. Er is onderscheid gemaakt in doelrealisatie ten behoeve van:

- beheersbaarheid van het systeem: beheer en onderhoud;
- beleidskaders: KRW, NBW, GGOR;
- klimaatrobustheid van het systeem: opvang van neerslagpieken, reguliere werking, opvangen van droogte;
- meekoppelkansen: recreatieve, landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

De mate van doelrealisatie is bepaald wanneer het VKA wordt geprojecteerd op gronden die in eigendom van het waterschap zijn en wanneer opties kunnen worden verzilverd met extra gronden beschikbaar (Tabel 4). Dit is gedaan op basis van expert judgement.

Tabel 4. Mate van doelrealisatie

Op beschikbaar eigendom											
		B&O	Beleidskader			Klimaat-robuustheid			Meekoppelkansen		
Deeltraject		B&O	KRW	NBW	GGOR	Pieken	Regulier	Droogte	Recreatie	Landschap	Cultuurhistorie
Bovenloop Aa		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Starkriet		0	+	+	+	0	0	0	+	+	0
Kassengebied		++	++	++	+	++	0	+	+	+	0
Benedenloop Aa		++	++	++	++	++	0	+	++	++	+
Bovenloop Kleine Aa		++	++	++	+	++	0	++	+	+	0
Benedenloop Kleine Aa		0	+	0	+	0	0	0	0	0	0
Met extra gronden beschikbaar											
		B&O	Beleidskader			Klimaat-robuustheid			Meekoppelkansen		
Deeltraject		B&O	KRW	NBW	GGOR	Pieken	Regulier	Droogte	Recreatie	Landschap	Cultuurhistorie
Bovenloop Aa		+	++	0	+	++	0	++	+	+	0
Starkriet		0	++	+	+	+	0	+	+	+	0
Kassengebied		++	++	++	+	++	0	+	+	+	0
Benedenloop Aa		++	++	++	++	++	0	+	++	++	+
Bovenloop Kleine Aa		++	++	++	+	++	0	++	+	+	0
Benedenloop Kleine Aa		++	++	++	++	++	0	++	++	++	++

Conclusie

Tabel 4 geeft duidelijk weer dat doelrealisatie voor de deeltraject Kassengebied, benedenloop van de Aa en bovenloop van de Kleine Aa zeer positief is wanneer het VKA enkel wordt geprojecteerd op gronden die in eigendom zijn van het waterschap. Voor de deeltrajecten bovenloop van de Aa en benedenloop van de Kleine Aa is de mate van doelrealisatie groter wanneer extra gronden beschikbaar komen.

Aanpassen van het VKA

Uit Tabel 4 volgt het advies om het VKA aan te passen, rekening houdend met de doelrealisatie per deeltraject. De overwegingen zijn als volgt:

- **Starkriet:** Het beschikbaar komen van extra gronden heeft weliswaar een positiever effect op de opgave, maar leidt niet tot extra waterhuishoudkundige aanpassingen. Advies is om hier enkel no-regret-maatregelen uit te voeren en dit deeltraject op te nemen in het VKA.
- **Bovenloop van de Aa:** Wanneer extra gronden beschikbaar komen in de bovenloop van de Aa heeft dit een gunstig effect op de opgave. Daarnaast is waterschap Limburg voornemens om op het Limburgse deel van de Aa ook aanpassingen te doen aan het watersysteem. Vanwege het karakter van de bovenloop van de Aa (KRW type R19, moerasbeek) hebben de aanpassingen aan het watersysteem in Limburg naar verwachting effect op de bovenlopen van de Aa in Brabant. Advies is daarom om het deeltraject bovenloop van de Aa samen met het beektraject in Limburg op te pakken en te komen tot een integrale beekdalinrichting.
- **Benedenloop van de Kleine Aa:** Het beektraject in de benedenloop van de Kleine Aa is in de huidige situatie vrij smal. Het beschikbaar komen van extra gronden kan daarom sterk bijdragen aan het verwezenlijken van de opgaven. Advies is daarom om in het deeltraject benedenloop van de Kleine Aa allereerst extra grondverwerving te laten plaatsvinden alvorens hiervoor een procedure te starten.

8.4 Doorkijk naar vervolproces

De resultaten uit Tabel 4 zijn in de vierde kraak- en maaksessie besproken. Tijdens deze sessie is besloten om de scope van het VKA als volgt aan te passen:

- Starkriet;
- kassengebied;
- benedenloop van de Aa;
- bovenloop van de Kleine Aa.

Dit betekent dat deze deeltrajecten worden meegenomen in het ontwerp Projectplan Waterwet. De overige deeltrajecten moeten later via een separaat ontwerp Projectplan Waterwet worden meegenomen, al dan niet in combinatie met het Limburgse deel van de Aa.

8.5 Meerwaarde omgeving

De effecten die het VKA heeft op de omgeving zijn in beeld gebracht. Dit is gedaan door de criteria uit de NRD¹ te hanteren. Tabel 6 geeft de resultaten weer, de uitleg van de scores is weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5. Legenda effectbeoordeling VKA.

Score	Uitleg
++	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen of neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
--	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

¹ Notitie Reikwijdte en detailniveau, Beekdalontwikkeling Aa-dal Zuid, Waterschap Aa en Maas, referentienummer D10006432 versie 60, 21 juni 2019.

Tabel 6. Effectbeoordeling VKA.

Thema	Aspect	Criterium	Score	Toelichting	
Bodem	Maaiveldverloop, hoogteligging, reliëf en bodemopbouw	Aantasting waardevolle bodem-structuren	+	Uitbreiding moerige en venige beekdalgronden	
	Grondbalans	Streven naar gesloten grond-balans	-	Overschot grond (te benutten voor ophogingen)	
	Bodemkwaliteit	Invloed op bodemkwaliteit	+	Verwijderen puin en mogelijke verontreinigingen	
		Invloed op mogelijke aanwezige verontreiniging	+	Verwijderen puin en mogelijke verontreinigingen	
	Grondwater	Invloed op grondwaterstanden	0	Lokale veranderingen	
		Invloed op kwel en infiltratie	+	Beperken kwelafvoer	
Invloed op het oppervlaktewater-systeem		++	Herstel afvoerdynamiek		
Water	Oppervlaktewater	Invloed op KRW-opgave	+	Realiseren basiscondities voor voldoen aan KRW-opgave	
	Klimaatrobustheid	Invloed op GGOR	++	Verhelpen merendeel GGOR knelpunten	
		Mate van veerkracht water-systeem bij piekbuien	+	Reductie piekafvoeren	
Natuur	Beschermde gebieden	Mate van veerkracht water-systeem bij (extreme) droogte	+	Lichte verbetering waterconservering	
		Beïnvloeding beschermde gebieden (Natura 2000, NNB)	0	Geen permanente invloed	
	Beschermde soorten	Effecten op beschermde soorten	+	Tijdelijke effecten tijdens uitvoering, positieve permanente effecten door verbetering basis-condities.	
	Landschap, cultuurhistorie en archeologische waarden	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Invloed op de verschijningsvorm van het landschap, elementen en patronen	+	Landschappelijke versterking door het gekozen VKA
		Cultuurhistorische structuren/elementen	Invloed op cultuurhistorische elementen en structuren	+	Cultuurhistorische structuren en elementen zijn onderdeel van het VKA
	Overig gebruik en leefbaarheid	Archeologische monumenten en verwachtingswaarde	Invloed op bekende archeologische waarden en gebieden met een archeologische verwachting	-	Archeologisch waardevol gebied
Wijziging landbouwareaal en -structuur			-	Afname landbouwareaal	
Landbouw		Invloed op vernatting/verdroging landbouwgronden	+	Verbetering bij piekafvoer	
		(Grond)wateroverlast en gevolgen bij woningen, tuinen en particuliere percelen (exclusief percelen landbouwbedrijven)	+	Verbetering bij piekafvoer	
Woon-, werk- en leefmilieu		Hinder tijdens uitvoering	-	Hinder door graafwerkzaamheden	
		Recreatie	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	++	Ontwikkeling recreatieve routes met hotspots

8.6 Optimalisatie en aandachtspunten VKA

Het gekozen VKA (paragraaf 8.2) wordt verder geoptimaliseerd. Detaillering van het VKA gebeurt in het definitief ontwerp (technische tekening). Deze paragraaf geeft de aandachtspunten en nodige optimalisaties aan rondom het VKA en het definitief ontwerp.

Aandachtspunten detaillering VKA

Tijdens de kraak- en maaksessies en de infoavonden zijn een aantal aspecten naar voren gekomen die hebben geleid tot detaillering en optimaliseren van het VKA. Onderstaande punten geven een beeld van de aspecten die langs gekomen zijn:

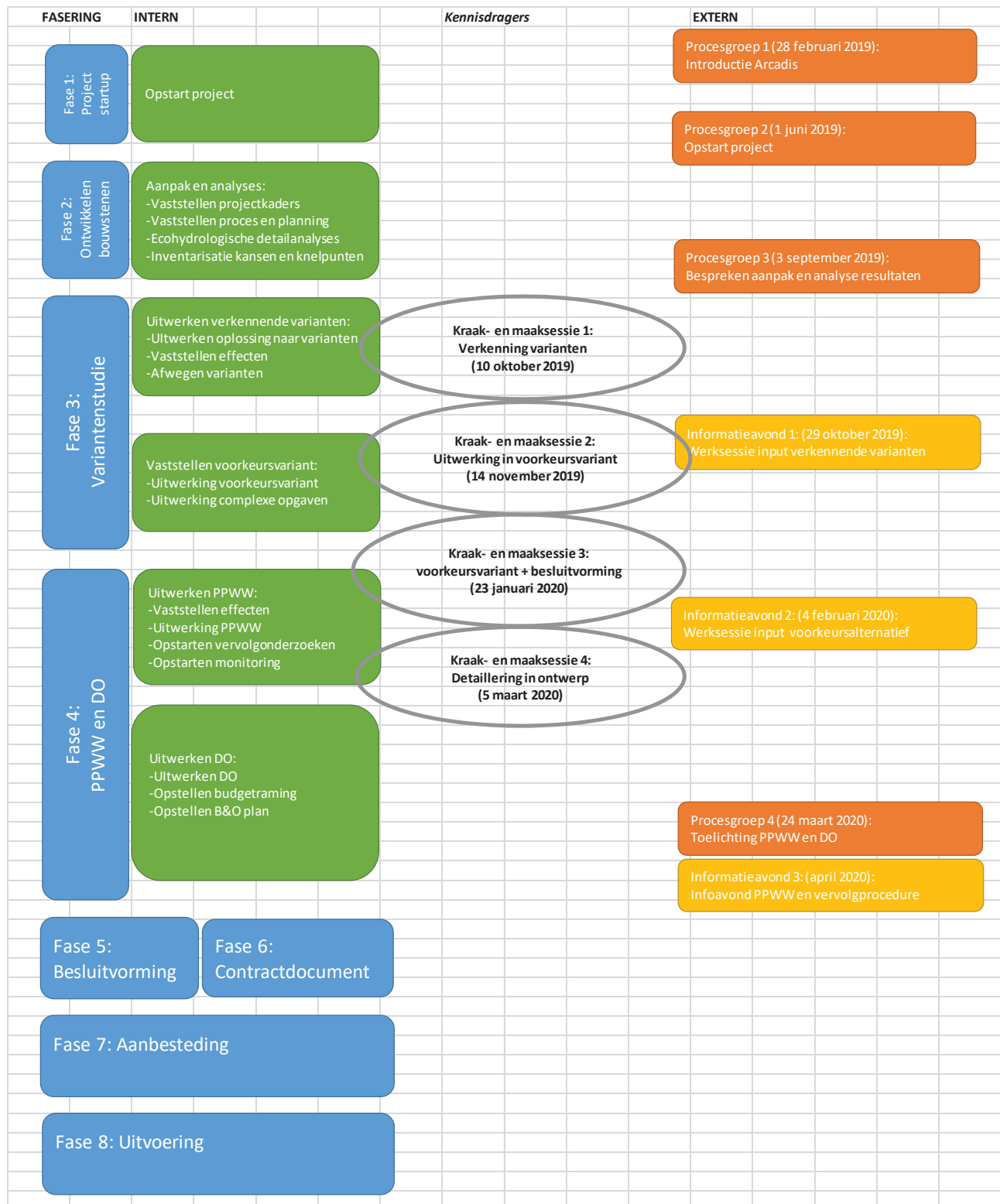
- **Nevengeul in deeltraject kassengebied:** In het deeltraject kassengebied is slechts beperkte ruimte. Daarom is ervoor gekozen om geen nevengeulen te realiseren in dit deeltraject. Ruimte voor waterberging wordt langs en in de beek gerealiseerd;
- **Bodemverhoging in deeltraject Starkriet en deeltraject benedenloop van de Aa:** In verband met de aanwezige drainage in beide deeltrajecten is de bodemverhoging die gerealiseerd kan worden slechts beperkt.
- **Versmallen op deeltrajecten:** Om continu voldoende afvoer te genereren en vanuit beheer en onderhoud van het systeem is ervoor gekozen om de profielen van de Aa op delen te versmallen. Dit leidt tot een continue afvoer van het systeem waardoor een 'piekafvoer' bij hevige regenval kan worden voorkomen.
- **Vispaseerbaarheid:** Binnen dit project is gekozen om in nevengeulen vispassages aan te leggen daar waar sprake is van voldoende water. Voor de bovenlopen van de Aa en Kleine Aa geldt dat er onvoldoende water is, daarom is ons advies om hier geen vispassages te realiseren. Dit is tegenstrijdig met de opgaven vanuit de KRW om de stuwen hier wel vispaseerbaar te maken. Via een intern proces bij het waterschap Aa en Maas moet door de afdeling beleid worden besloten of zij het afgegeven advies vanuit dit project willen overnemen.
- **Verplaatsing stuw Heesakkerweg:** Om wateroverlast te verminderen en afvoer uit de parallelsloot onder vrij verval mogelijk te maken, kiezen we ervoor om de stuw bij de Heesakkerweg verder stroomopwaarts te verplaatsen.
- **Kruising met leiding van houtsnipperij:** Momenteel worden plannen gemaakt om een warmteleiding door het plangebied aan te leggen (externe ontwikkeling). De leiding is onderdeel van een houtsnipperij (Burning Man Company). De tracé van de warmteleiding is mogelijk beperkend voor het ontwerp: ter plaatse van de warmteleiding kunnen geen waterberging en beemden worden gerealiseerd. Hier moet het VKA op worden aangepast.

Aandachtspunten detaillering definitief ontwerp

Aandachtspunten rondom detaillering van het definitief ontwerp betreffen onder andere:

- Uit het definitief ontwerp en aanvullend hydrologisch onderzoek moet blijken op welke percelen mitigerende maatregelen voor drainage nodig zijn. Per locatie wordt bekeken welke maatregelen het meest geschikt zijn. Deze maatregelen worden afgestemd met de betreffende perceeleigenaar.
- Om hermeandering van de Aa en Kleine Aa te kunnen realiseren, is grondontgraving nodig. De vrijkomende grond wordt gecheckt op bodemkwaliteit en kan – mits geschikt – worden benut voor ophoging bij particulieren.
- Er zijn gesprekken gaande om te kijken of het beheer van de uiterwaarden door agrariërs kan worden uitgevoerd. Hierbij ontstaat een win-win situatie voor zowel het waterschap als agrariërs in de omgeving (werkgelegenheid).

BIJLAGE 1. SCHEMATISATIE PLANNING EN STAKEHOLDERS



BIJLAGE 2. BELEIDSKADERS

In Bijlage 2 staan de beleidskaders bij de beekdalontwikkeling. Hierin wordt achtereenvolgens ingegaan op het Waterbeheerplan 2016-2021, GGOR, beleidsnota beekherstel Aa en Maas, reisgids klimaatrobuuste beekdallandschappen, visie van de glastuinbouw, Kaderrichtlijn Water, beleidsnota Beekherstel en Natuur-netwerk Brabant.

Waterbeheerplan 2016-2021

In de waterbeheerplannen (WBP's) beschrijven waterschappen welke doelstellingen worden nagestreefd en hoe het waterschap deze doelstellingen gaat behalen. Met de waterbeheerplan voor de periode 2016-2021 gegeven beide waterschappen invulling aan de verplichting vanuit de Waterwet en de Verordening water Noord-Brabant en Limburg. In het waterbeheerplan van waterschap Aa en Maas is de missie als volgt: Het ontwikkelen, beheren en in stand houden van gezonde, robuuste en veerkrachtige watersystemen, die ruimte bieden aan een duurzaam gebruik voor mens, dier en plant in het gebied, waarbij de veiligheid is gewaarborgd en met oog voor economische aspecten. Het waterschap Aa en Maas zet daarbij in haar strategie in op vier belangrijke programma's:

1. veilig en bewoonbaar beheergebied;
2. voldoende water en robuust watersysteem;
3. gezond en natuurlijk water;
4. schoon water.

Voor de beekontwikkeling van het Aa-dal Zuid geldt dat de focus ligt op het programma 'voldoende water en robuust watersysteem' en het programma 'gezond en natuurlijk water'.

Het waterschap Limburg streeft naar veilige dijken, droge voeten, voldoende en schoonwater door in te zetten op:

1. samenwerken;
2. communiceren;
3. doelmatig;
4. robuust.

De opgave voor beekherstel valt binnen de uitwerking van de regionale watersystemen en betreft meer concreet het onderdeel 'beken en beekdalen'. De opgaven en doelen zijn in lijn met die van het waterschap Aa en Maas. Gezien de beperkte lengte (ca. 2 km) op Limburgs grondgebied is een uitgebreide beleidsanalyse voor het Limburgse deel achterwege gelaten.

Voldoende water en robuust watersysteem

GGOR (Gewenst Grond- en Oppervlaktewaterregime)

Waterschap Aa en Maas heeft de taak het peilbeheer voor gebieden af te stemmen op de omgeving en de doelen die aan een watersysteem gekoppeld zijn. Deze taak vervult het waterschap samen met de streek via een GGOR-proces. Middels het GGOR wordt gestreefd naar een voor allen gewenst grond- en oppervlaktewaterregime; een systeem dat kan omgaan met de gevolgen van klimaatverandering (piekbuien en extreme droogte) en dat flexibel kan worden ingezet om voldoende water voor verschillende functies te leveren. In het GGOR-proces is beoordeeld of en welke verschillen er bestaan tussen het Optimaal Grond- en Oppervlaktewaterregime (OGOR) en het Actuele Grond- en Oppervlaktewaterregime (AGOR). Daar waar verschillen zijn geconstateerd en deze als probleem worden benoemd, zijn maatregelen uitgewerkt om de AGOR meer richting OGOR te brengen. Deze maatregelen zijn samen met de streek uitgewerkt waarbij wordt gewerkt aan structurele en integrale oplossingen die bijdragen aan een doelmatige optimalisatie van het peilbeheer in het Aa-dal. De GGOR-maatregelen zijn gericht op:

- duidelijkheid over het te voeren streefpeilbeheer;
- vermindering van wateroverlast;
- vermindering van watertekort;
- verbetering van de waterkwaliteit;
- positieve effecten op de ecologische, recreatieve, cultuurhistorische en landschappelijke opgaven;
- een betere balans tussen de gebiedskenmerken, het watersysteem en het grondgebruik.

Binnen de ruimtelijke functies van het Aa-dal Zuid staat de waterhuishouding ten behoeve van de landbouw voorop, maar dit mag niet ten koste gaan van andere gebiedsopgaven. Het te voeren peilbeheer is vastgesteld in een apart streefpeilbesluit waarin de andere gebiedsopgaven (waaronder de ecologische) zijn meegewogen.

Gezond en natuurlijk water

Kaderrichtlijn Water

Op het beekdal Aa-dal Zuid ligt een opgaven vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW is in 2000 van kracht geworden en heeft als doel de kwaliteit van oppervlakte- en grondwater in Europa te waarborgen. De Kaderrichtlijn Water is een Europese richtlijn die voorschrijft dat de waterkwaliteit van de Europese wateren vanaf 2015 aan bepaalde eisen moet voldoen. Per stroomgebied is in beheerplannen aangegeven hoe de waterkwaliteit kan worden verbeterd. Per waterlichaam is een plan van aanpak om de gewenste kwaliteit te bereiken opgesteld. De doelen van de waterlichamen staan in het Provinciaal Milieu- en Waterplan (PMWP). Alle waterlichamen in het plangebied hebben de status 'sterk veranderd' gekregen, wat betekent dat realisatie van een volledig natuurlijk systeem niet realistisch geacht wordt en ingrepen als drainage, kanalisatie, normalisatie en oeverversterking aanwezig zijn in deze beeksystemen en acceptabel geacht worden richting de toekomst. De waterlopen in het plangebied zijn aangewezen als stromende wateren (R-typen):

1. De bovenloop van de Aa tot de Eeuwelse Loop/Kleine Aa: Deze zijwaterlopen en de hoofdloop van de Aa tot de Eeuwelse Loop zijn conform vigerend beleid aangewezen als R4 (verweven). De beek heeft dan ook het karakter van een langzaam stromende bovenloop op zand. Deze wateren hebben een beperkte basisafvoer en zullen af en toe droogvallen, wat effect heeft op mogelijkheden om een stromende beek te realiseren en op de vispopulatie in de bovenloop.
2. De Aa van de instroom van de Eeuwelse Loop tot aan Helmond: De hoofdloop van de Aa van de Eeuwelse Loop zijn conform vigerend beleid aangewezen als R5 (verweven). De beek is eveneens op een zandbodem gesitueerd, is sterk genormaliseerd, maar volgt haar oorspronkelijk beekdal. Deze wateren zijn het gehele jaar watervoerend met een hogere basisafvoer dan R4 (verweven). Er is dus ook potentie voor vismigratie in de beek mogelijk te maken.

Op de waterlopen heeft een KRW-toetsing plaats gevonden. Een samenvatting van de KRW-toetsing staat in Tabel 7.

Tabel 7. Samenvatting KRW-toetsing

Kwaliteitselement Type	Kleine Aa R4	Bovenlopen Aa R4	Aa tot Helmond R5
Biologische kwaliteitselementen			
- Overige waterflora	Goed	Matig	Goed
- Macrofauna	Ontoereikend	Ontoereikend	Ontoereikend
- Vissen	Ontoereikend	Slecht	Matig
Biologie ondersteunende stoffen			
- Fosfor totaal fosfor (zomergemiddelde) (mg P/l)	Matig	Slecht	Slecht
- Stikstof totaal (zomergemiddelde) (mg N/l)	Matig	Ontoereikend	Ontoereikend
- Zoutgehalte (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	Goed	Matig	Goed
- Temperatuur (max. waarde) (oC)	Matig	Ontoereikend	Goed
- Zuurgraad/ pH (zomergemiddelde) (-)	Goed	Ontoereikend	Goed
- Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)	Goed	Goed	Goed
Specifiek verontreinigende stoffen			
- Zink	Voldoet niet	Voldoet niet	Voldoet niet
- Ammonium	Voldoet	Voldoet niet	Voldoet

Uit analyse van het systeem (en van de voorgaande knelpunten) zijn navolgend opgaven afgeleid:

- Rondom het thema hydrologie:
 - verhelpen van problemen rondom stagnatie, droogval, stroomsnelheid, piekafvoeren en natuurlijke inundatie;
 - vispasseer maken van stuwen.
- Rondom het thema hydromorfologie:
 - herstel van natuurlijke profielen en processen in het watersysteem realiseren;
 - beschaduwings langs het watersysteem realiseren;
 - oplossen van knelpunten rondom het thema 'beheer'.
- Rondom het thema waterkwaliteit:
 - verminderen van voedselrijkdom (P en N) in het water;
 - verlagen van de temperatuur in de bovenlopen van de Aa;
 - verminderen van de hoeveelheid ammonium en zink in het watersysteem.

Beleidsnota Beekherstel Aa en Maas

Beekherstel is vooral gericht op het herstel van de morfologie (processen zoals erosie en sedimentatie die de uiterlijke vorm van de beek bepalen), het natuurlijke afvoerregime, vegetatieontwikkeling en de veerkracht van het watersysteem. Dit gaat gepaard met aanpassingen aan de beekprofielen. Maatregelen hebben betrekking op het oppervlaktewater, de waterbodem, de oevers en de (lage) delen van het beekdal. Om dit in goede banen te leiden, is de beleidsnota Beekherstel opgesteld. Hierin zijn de beleidskaders van het waterbeheerplan verder uitgewerkt. Verder is in de nota beschreven hoe het waterschap bij beekontwikkelingsprojecten met het aspect beheer en onderhoud omgaat. Basisvoorwaarde is dat inrichting en beheer is gebaseerd op ecologische doelen. Bij beekherstel streven we naar het doorbreken van uniformiteit in de flora en fauna. Kleinschalig afwisselend reliëf en structuurrijke begroeiing zijn de beste garantie voor een hogere biodiversiteit op zandgronden. Hierop ligt de nadruk, zowel bij de inrichting als het vervolgbeheer van de beek. Ook na herstel van de beek zijn er nog veel voorkomende problemen, bijvoorbeeld fosfaat-verzadiging, het ontbreken van zaadbronnen of bronpopulaties voor flora en fauna. Vaak moet de natuurlijke ontwikkeling kunstmatig bijgestuurd worden met beheer en onderhoud om de gewenste situatie te bereiken.

Ten aanzien van beheer en onderhoud is gesteld dat natuurlijke beken zichzelf kunnen onderhouden, maar halfnatuurlijke beken zoals de Aa en de Kleine Aa niet. Bij halfnatuurlijke en verweven beken is, zelfs indien er meer ruimte gereserveerd wordt voor de beek, niet altijd voldoende ruimte om processen als inundatie of vrije meandering te laten plaatsvinden. Beheer en onderhoud blijven daarom noodzakelijk. Wel geldt daarbij: Hoe meer mogelijkheden voor zelfsturing van het beeksysteem, hoe minder onderhoudsmaatregelen en dus minder kans op verstoring van het ecosysteem. Naast de ecologische doelen spelen uiteraard ook andere belangen een rol bij de keuze van de onderhoudsmaatregelen. Zoals het waterbeheer (bijvoorbeeld de doorvoercapaciteit die afgestemd is op het grondgebruik) en de lokaal voorkomende bijzondere en beschermde soorten.

De inrichtingsmaatregelen moeten plaats bieden om het genoemde onderhoud uit te kunnen voeren (R4/ R5 verweven). Om hier zo optimaal mogelijk invulling aan te geven, is een onderhoudsschema opgesteld.

		Onderhoudsbeelden waterschap en talud					Onderhoudsbeelden natuurlijke oevers en EVZ			
		Functie	Doortroosprofiel en beide taluds	Doortroosprofiel en beide taluds; één wat talud laten staan	Doortroosprofiel en één talud	Doortroosprofiel	Flats doen	Cyclisch beheer moeraszone	Cyclisch beheer open (maaien/begrazen)	Cyclisch beheer gesloten
Bekken en moerasgebied	R3	natuur						net		
		verruwen						net		
	R4	natuur						net		
		verruwen						net		
	R5/R6	natuur						net		
		verruwen						net		
Stroom en kanaal	M1/M2	natuur								
		KRW								
		overig						net	net	net
	M3a	KRW								
	M3b	KRW								
EVZ	Moeraszone									
	nat Kruisruiter open							net		net
	flat kruisruiter gesloten							net	net	

Onderhoudsbeeld draagt bij aan ontwikkeling straatbeeld (voor frequentie zie omschrijving straatbeeld)

Onderhoudsbeeld draagt matig bij aan ontwikkeling straatbeeld

Onderhoudsbeeld draagt beperkt bij aan ontwikkeling straatbeeld

Onderhoudsbeeld is beperkend voor ontwikkeling straatbeeld

Onderhoudsbeeld draagt bij aan ontwikkeling straatbeeld, maar zal in de praktijk beperkt voorkomen

Naast uitwerking van de kosten en financiering en de monitoring is het volgende in de beleidsnota gesteld:

1. Ecologisch beheer werkt ondersteunend: Als een beek bestaat uit delen die ingericht zijn en delen die nog niet zijn ingericht, dan is het aan te bevelen in de gehele beek het nieuwe ecologische beheer toe te passen. Gewenste plant- en diersoorten komen tenslotte ook in niet heringerichte delen voor. Met het toepassen van ecologisch beheer worden het effect van de inrichtingsmaatregel en de ecologische ontwikkeling in heel de beek versterkt.
2. Lokale partijen worden bij voorkeur betrokken bij beheer en onderhoud: Het waterschap heeft het voornemen om lokale partijen zoals vrijwillige landschapsbeheergroepen en (agrarische) natuurverenigingen bij het beheer en onderhoud van de herstelde beken te betrekken. Daarmee worden mogelijkheden voor de inzet van lokaal aanwezige kennis en kleinschalig locatiespecifiek onderhoud benut. De kans op het realiseren van de ecologische doelen bij beekherstel wordt daarmee vergroot. Vooral delen van de oever, inundatiezones en beekbegeleidende natuurelementen lenen zich goed voor beheer door externe partijen.
3. Begrazing wordt alleen toegepast voor grotere arealen: Begrazing als natuurlijke onderhoudsvorm is alleen een optie als het gebied minimaal tien hectare groot is. Daar waar beekherstel wordt gecombineerd met bijvoorbeeld waterberging, ontstaan mogelijkheden voor begrazing. In het Dynamisch Beekdal is hiermee ervaring opgedaan.
4. Natuurlijk peilbeheer wordt geaccepteerd: Peilbeheer bestaat uit inrichting en beheer. De inrichtingscomponent heeft te maken met kunstwerken, zoals stuwen en gemalen. Traditioneel is maaibeheer gericht op behoud van voldoende afvoercapaciteit. In sommige situaties is het echter wenselijk om de afvoer juist te vertragen of de peilen te verhogen. Door minder te maaien, kan watervegetatie het waterpeil verhogen.

Natuurnetwerk Brabant

Naast de KRW zijn delen van de beek, maar vooral gebieden langs de beek, aangewezen vanuit het Natuurnetwerk Brabant (NNB). Dit is onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland. Het is een netwerk van deels bestaande en deels nieuwe natuurgebieden die door ecologische verbindingzones (EVZ) met elkaar verbonden zijn. De beken in het plangebied vormen deze EVZ's. Het betreft zowel droge als natte verbindingzones. Ongeveer 90% van het NNB wordt gevormd door bestaande natuurgebieden zoals de Strabrechtse Heide en De Groote Peel. Het netwerk is echter nog niet compleet. Er ontbreken nog veel gebieden en verbindingen die belangrijk zijn voor dieren en planten.

Vanwege klimaatveranderingen veranderen hun leefomstandigheden en worden de gebieden en verbindingen nog urgenter. De provincie Noord-Brabant wil in 2027 alle ontbrekende verbindingen in het netwerk hebben gedicht met nieuwe natuur.

De gehele Aa en Kleine Aa binnen het plangebied is aangeduid als NNB met ambitietype Beek en Bron. In het noordelijk deel van het dal zijn een aantal percelen aangeduid met ambitietype Kruiden- en faunarijks grasland, Vochtig bos met productie en Rivier- en beekbegeleidend bos. Rondom Starkriet geldt op een aantal percelen ook nog de ambitie voor Hoog- en laagveenbos en voor Vochtig Hooiland.

In het stroomopwaartse deel van de Kleine Aa, ter hoogte van Someren, zijn gebieden aangeduid als Kruiden- en faunarijks grasland, Dennen, eiken en beukenbos, Vochtig bos met productie en Vochtig hooiland. Vanaf de Heesterdijk stroomt de Kleine Aa een strook met onder meer de ambitietypes Rivier- en beekbegeleidend bos, Nat Schraalland, Kruiden- en faunarijks grasland en Vochtig en hellinghakhout. De Kleine Aa is daarnaast tussen Vlas en Heesterdijk aangeduid als EVZ.

Aanvullend op de toekenning aan het Natuurnetwerk Brabant heeft IVN Asten-Someren percelen met ecologische of natuurpotentie binnen het beekdal in beeld gebracht. De ligging van de NNB- en IVN-gebieden zijn beide opgenomen in de themakaart Natuur en te raadplegen via de GIS-viewer. De locaties worden zoveel mogelijk ingepast in de beekontwikkeling. Met name in het traject van de Heesakkerweg tot de instroom van de Kleine Aa ligt een aantal percelen die als kansrijk zijn aangemerkt door IVN en in eigendom van het waterschap zijn (zie GIS-viewer).

Themakaart Water

Waterschap
Aa en Maas

Legenda

- Grens beekdal (gebaseerd op hoogekaart)
- Eigendom waterschap Aa en Maas
- Eigendom semi-overheden (o.a. Stadsbestuur)
- A-waterring
- B-waterring
- Groepel
- Gemaal
- Brug
- Vuiltang
- Sluik

KNOEPUNTEN:

- Wateroverlast zomer
- Wateroverlast winter
- Droogval beek
- Risicofactor door kassen
- Groot verval

KANSEN:

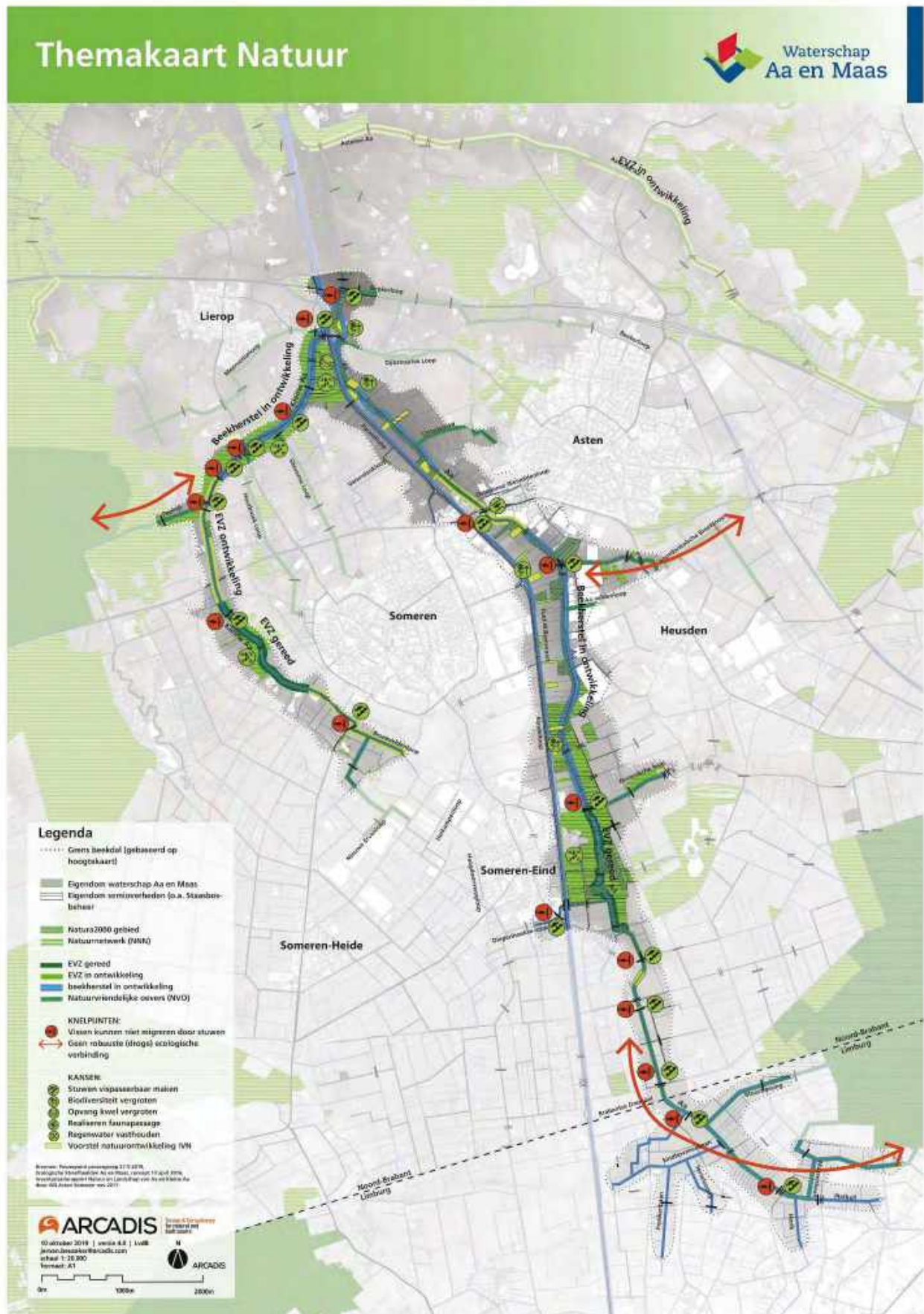
- Kwaliteit verbeteren
- Waterbergingscapaciteit uitbreiden
- Nieuw waterberginglocaties
- Waterpeil verlagen
- Beek ontgraven/hermaatsen
- Waterconservering particulier

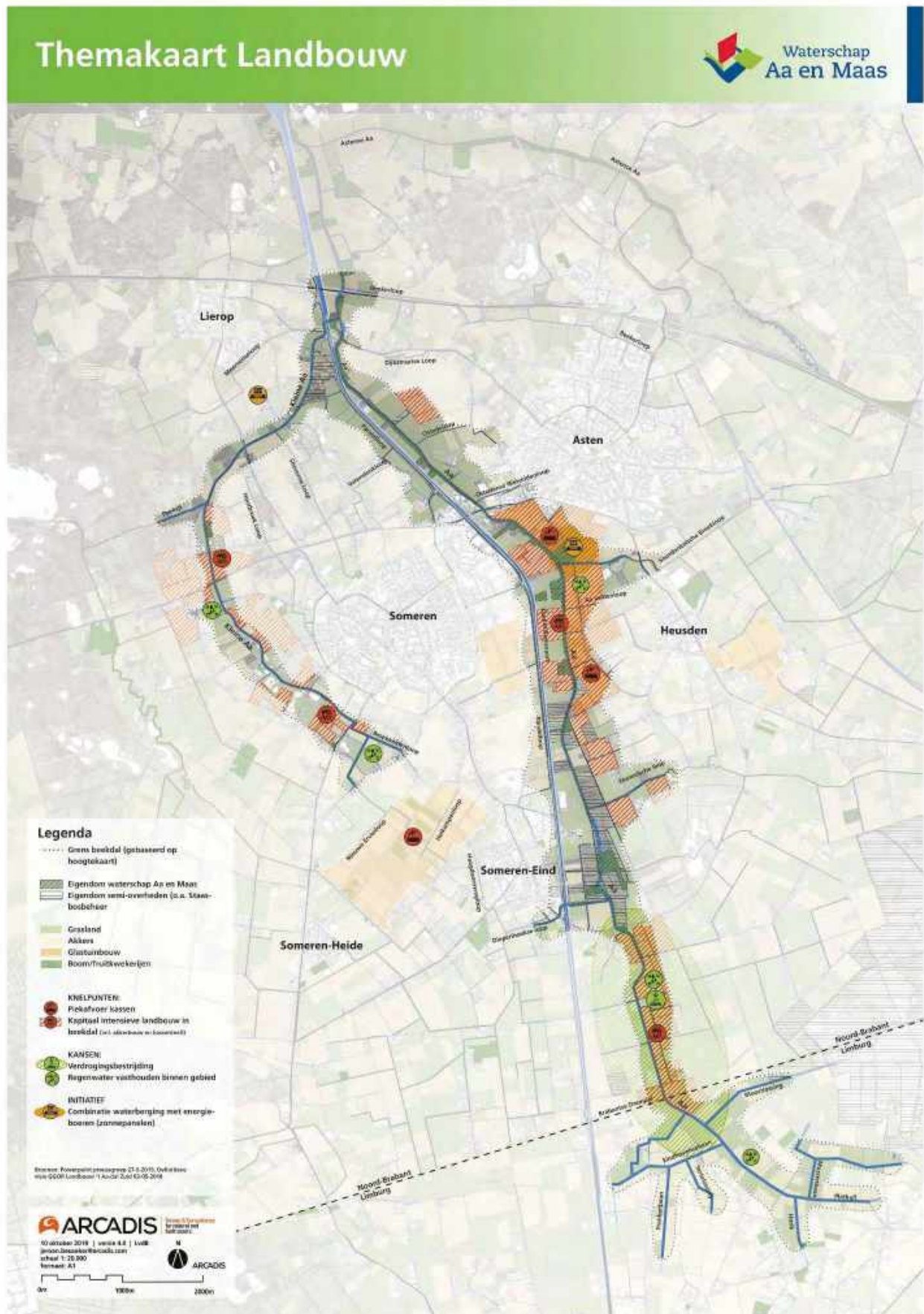
Remise: Projectie: projectgroep 22-3-2015, versie 4.0 | LVB
 projectgroep 22-3-2015, versie 4.0 | LVB
 schaal 1:20.000
 Remise: A.J.

ARCADIS

10 oktober 2015 | versie 4.0 | LVB
 j.w.m. van der Wal@arcadis.nl
 telefoon 1:20.000
 Remise: A.J.

0m 100m 200m







BIJLAGE 4. VISUALISATIE BOUWSTENEN

Overzicht bouwstenen

A. Huidige situatie

Bouwsteen	Small 10m (3m beek)	Breed 25m (5-10m beek)
(A1) Huidige situatie		

B. Kader Richtlijn Water (KRW)

Bouwsteen	Small 10m (3m beek)	Breed 25m (5-10m beek)
(B1) Verflauwen oever eenzijdig		
(B1) Verflauwen oever tweezijdig		
(B2) Microrekening		
(B2) Meandering		
(B3) Moerasbeek		
(B4) Boschduiking aanen in talud		
(B4) Verflauwen oever aanen beemstelsel		
(B5) Nieuwegeulen		

C. Vismigratie

Bouwsteen	Small 10m (3m beek)	Breed 25m (5-10m beek)
(C1) Stuw technisch		
(C2) Stuw landschap		
(C3) Stuw ruimtelijk		
(C4) Opheffen stuw		

D. Waterconservering

Bouwsteen	Small 10m (3m beek)	Breed 25m (5-10m beek)
(D1) Verondiepen		
(D2) Waterconservering in beekdial		
(D3) Waterconservering elides		

E. Waterberging

Bouwsteen	Small 10m (3m beek)	Breed 25m (5-10m beek)
(E1) Bergingsgebieden		
(E2) Overstromings- vlakken eenzijdig		
(E2) Overstromings- vlakken tweezijdig		

F. Beheer

Bouwsteen	Small 10m (3m beek)	Breed 25m (5-10m beek)
(F1) Onderhoudspad eenzijdig		
(F1) Onderhoudspad tweezijdig		
(F2) Bereikbaarheidspad eenzijdig		
(F2) Bereikbaarheidspad tweezijdig		

Waterschap
Aa en Maas



Waterschap
Aa en Maas



Waterschap
Aa en Maas

















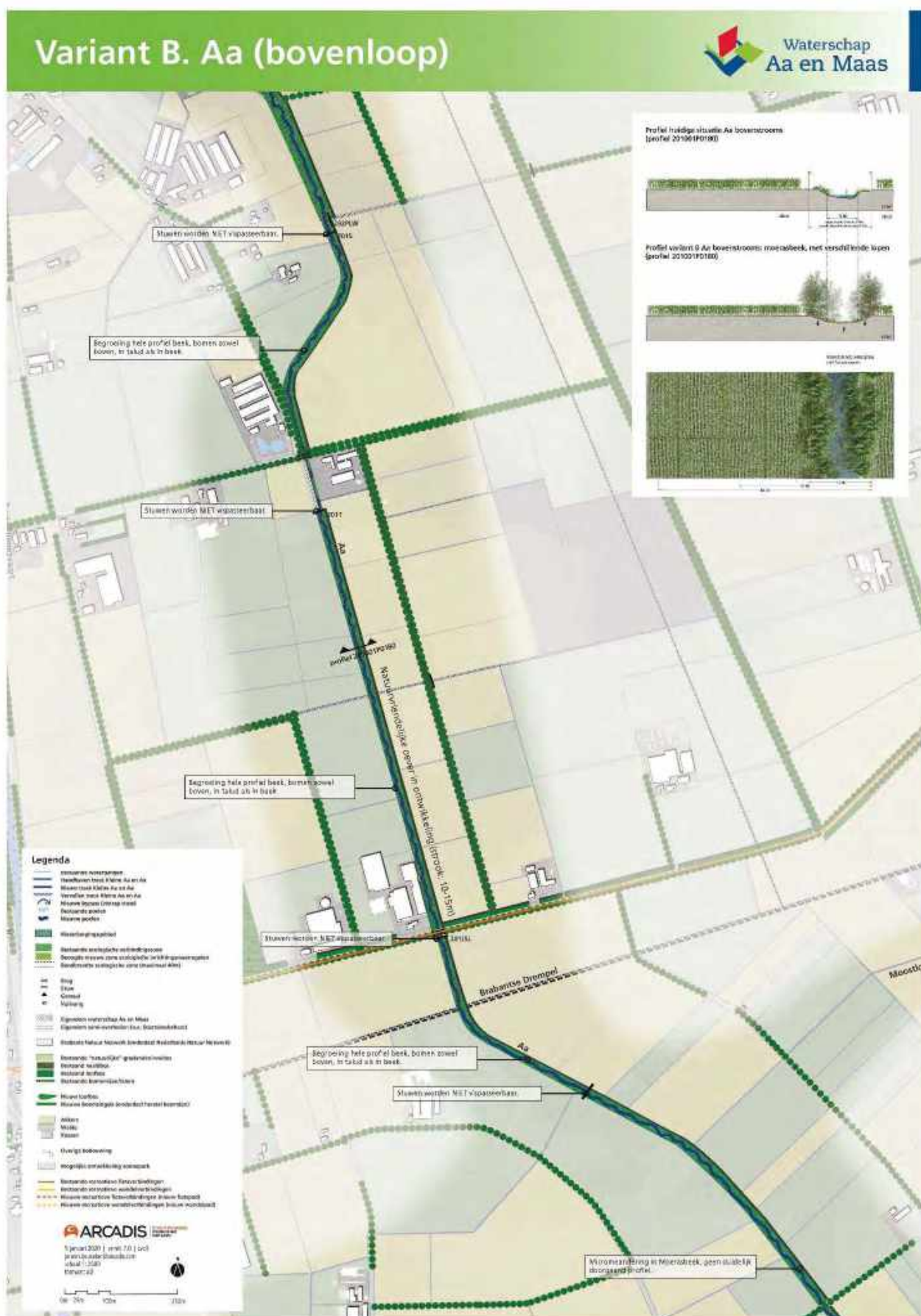






























BIJLAGE 7. EFFECTEN VERKENNENDE VARIANTEN

Bijlage 7a. Afvoeren Aa en Kleine Aa

ONDERWERP

Afvoeren Aa en Kleine Aa

PROJECTNUMMER

xx

DATUM

15 oktober 2019

ONZE REFERENTIE

D10006432 60

VAN

Johan Boleij

AAN

xx

KOPIE AAN

xx

Inleiding

Er is beschikbaarheid over de volgende gegevens in relatie tot afvoeren:

- meetgegevens;
- afvoercoëfficiëntenkaart.

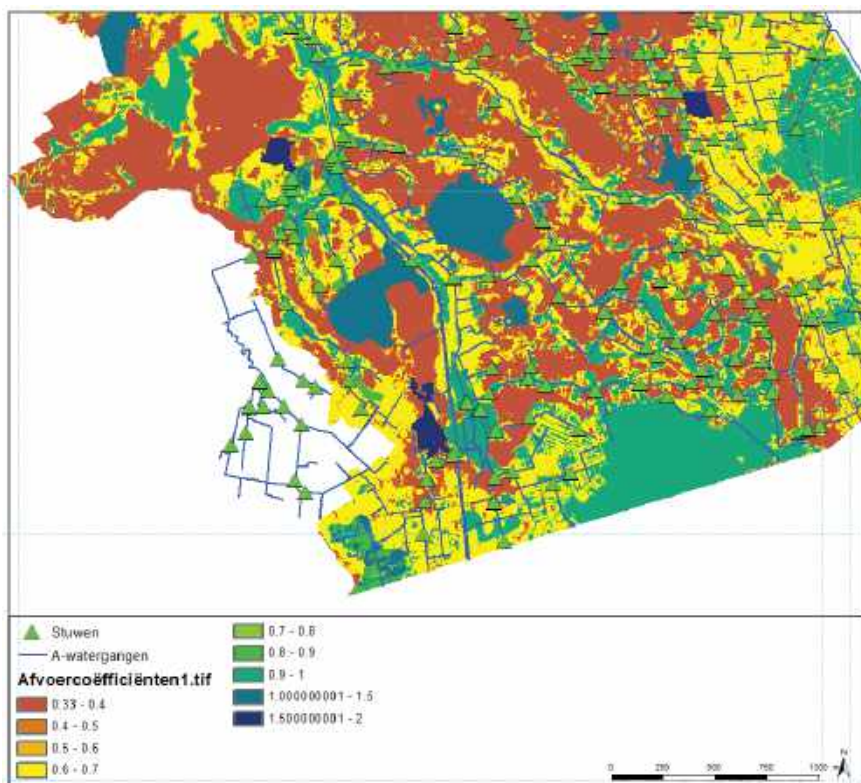
In combinatie met de beschikbare:

- afwateringseenheden;
- afvoergebieden;
- stroomgebieden.

Met bovengenoemde gegevens wordt bepaald welke maatgevende afvoeren per gebied voorkomen. Deze gegevens worden gebruikt om de zogenoemde winter- en zomersituatie te berekenen met het oppervlakte-watermodel.

Afvoercoëfficiëntenkaart

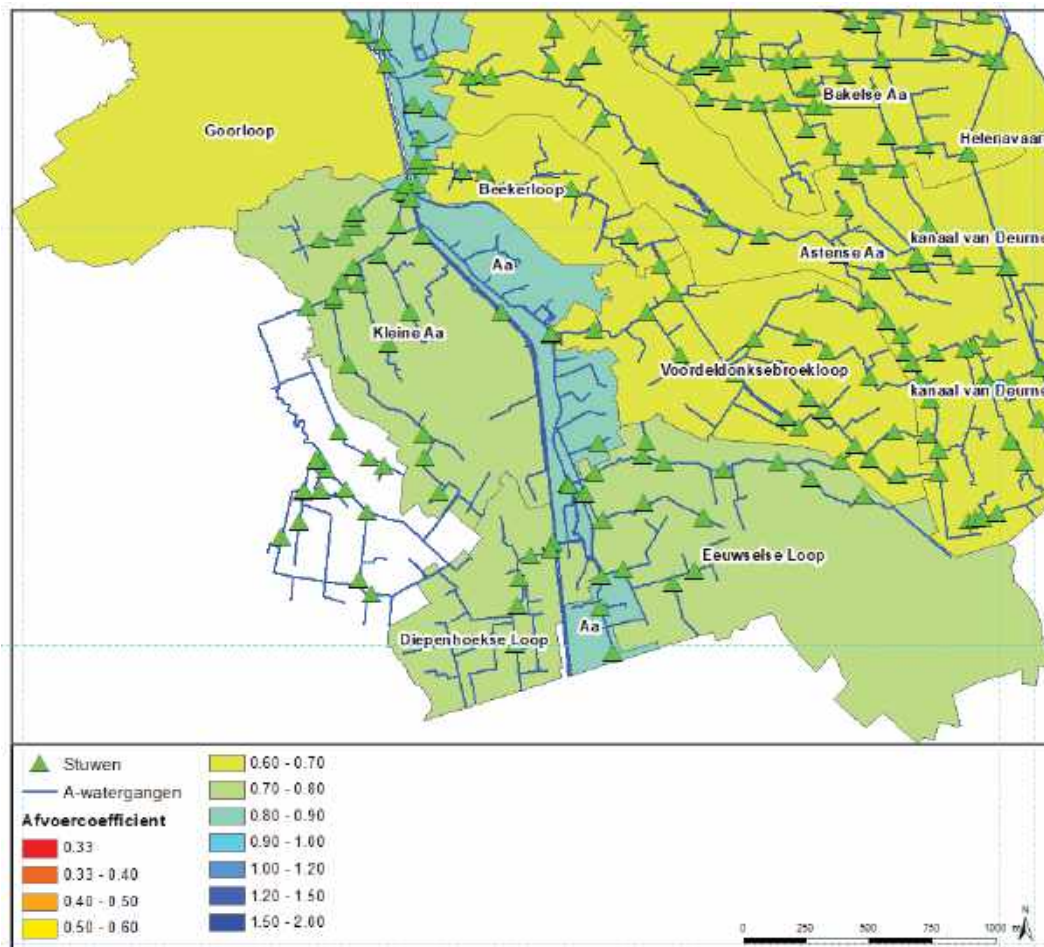
Het waterschap heeft een afvoercoëfficiëntenkaart geleverd. Deze is weergegeven in onderstaande Figuur 14.



Figuur 14. Afvoercoëfficiënten in en rond het projectgebied.

Stroomgebieden

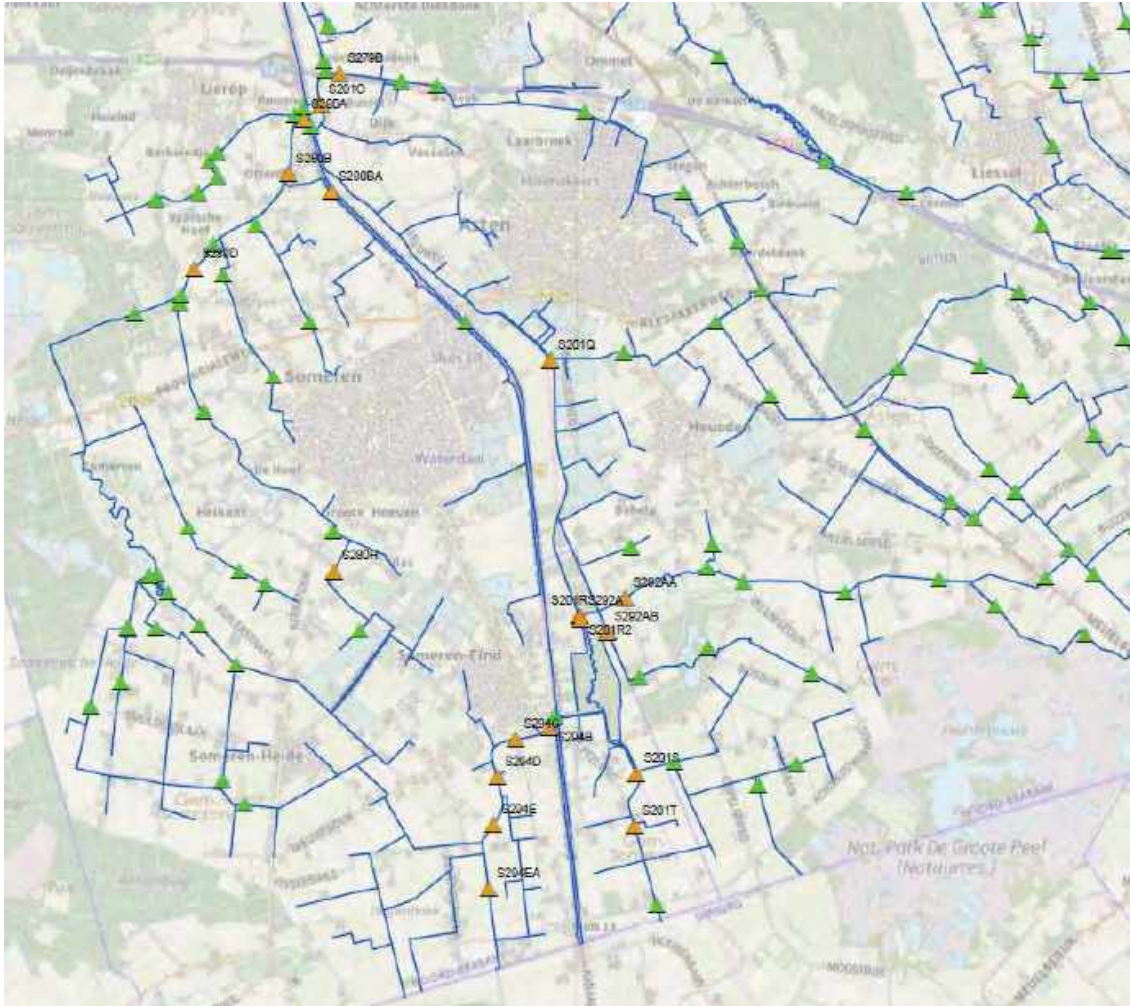
De afvoercoëfficiëntenkaart is vertaald naar stroomgebiedsniveau. Het resultaat is weergegeven in onderstaande Figuur 15. In het beekdal van de Aa ligt de coëfficiënt tussen de 0,8 en 0,9, in de Kleine Aa en de Eeuwelse Loop tussen de 0,7 en 0,8 en in overige stroomgebieden in de omgeving tussen de 0,6 en 0,7. Des te lager de coëfficiënt, des te lager de afvoer. In het beekdal van de Aa is het relatief nat, de grondwaterstanden liggen dicht aan maaiveld.



Figuur 15. Afvoercoëfficiënten per stroomgebied.

Meetgegevens

In onderstaande Figuur 16 is in oranje weergegeven waar waterstanden én soms ook afvoeren zijn gemeten of afgeleid. Daar waar afvoergegevens bekend zijn, is een frequentieverdeling gemaakt van de afvoeren. Het resultaat hiervan is weergegeven in onderstaande Tabel 8.



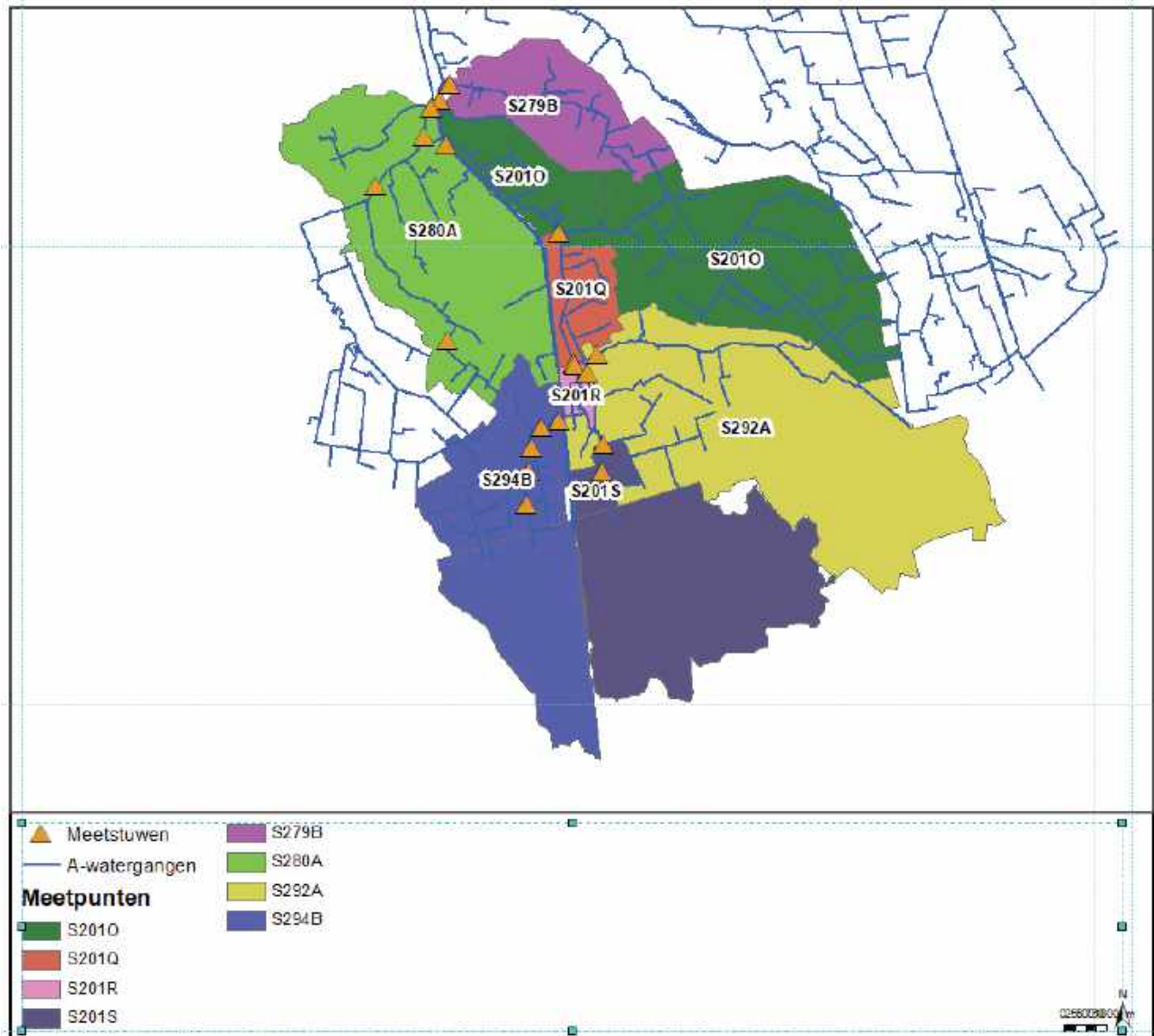
Figuur 16. Locatie van meetpunten.

Tabel 8. Frequentieverdeling afvoeren [m3/s] per meetpunt.

Meetpunt	Max	Maatgevend	Half maatgevend	Voorjaar	Mediaan	Droogste maand	Droogste week
S2010	13.89	5.50	2.48	1.10	0.76	0.39	0.29
S280A	6.76	1.22	0.54	0.21	0.12	0.02	0.00
S294B	1.94	1.46	0.52	0.17	0.09	0.00	0.00
S292AA	2.31	0.73	0.30	0.11	0.06	0.01	0.00
S201S	3.23	0.92	0.30	0.08	0.03	0.00	0.00
S201T	5.34	1.11	0.33	0.07	0.02	0.00	0.00
201Q	5.18	3.39	1.80	0.83	0.45	0.05	0.02
201R	4.89	2.19	0.76	0.24	0.12	0.00	0.00
279B	0.57	0.35	0.15	0.06	0.03	0.00	0.00
292A	1.95	0.85	0.51	0.23	0.12	0.03	0.01
292AB	0.61	0.36	0.17	0.07	0.03	0.00	0.00

Stroomgebied meetpunten

Om een vergelijking uit te voeren tussen de afvoercoëfficiënten en de gemeten afvoeren is per meetpunt bepaald hoeveel oppervlak hierop afwatert. De stroomgebieden van de meetpunten zijn weergegeven in onderstaande Figuur 17.



Figuur 17. Stroomgebieden per meetpunt.

Bijlage 7b. Analyse sifon Kleine Aa

ONDERWERP

Uitgangspunten berekeningen sifon Kleine Aa

PROJECTNUMMER

C03091.000486

DATUM

3 december 2019

ONZE REFERENTIE

D10006432 60

VAN

Johan Boleij

AAN

Rimbaud Lapperre

KOPIE AAN

Koen Wenker; Jeroen Beuseker; Rianne Boks

Inleiding

Het water in de Kleine Aa, direct bovenstrooms van de Zuid-Willemsvaart, treedt buiten de oevers. Hierdoor inundeert het natuurgebied de Oeterd. Om de inundaties te mitigeren, zijn twee maatregelen geformuleerd: een extra sifon of het gebruik van een noodpomp benedenstrooms van de sifon.

Dit document beschrijft de uitgangspunten en resultaten van de berekeningen van deze varianten.



Figuur 18. Watersysteem rondom sifon onder Zuid-Willemsvaart.

Modelversie

Voor de berekening is gebruik gemaakt van het DAS-model conform situatie 2016.

Varianten

De volgende varianten zijn berekend:

- referentiesituatie 2016;
- extra sifon (rond 1400 mm) onder Zuid-Willemsvaart door;
- benedenstrooms van de sifon water verpompen naar de Zuid-Willemsvaart (capaciteit 2 m³/s, gestuurd op peil NAP +19,0 m).

Afvoersituaties

Er is inzicht gewenst in de volgende situaties: T1, T10 / T25 en 2016.

Het DAS-model is op de 2016 situatie afgesteld en is direct geschikt voor berekeningen. Belangrijke aandachtspunten:

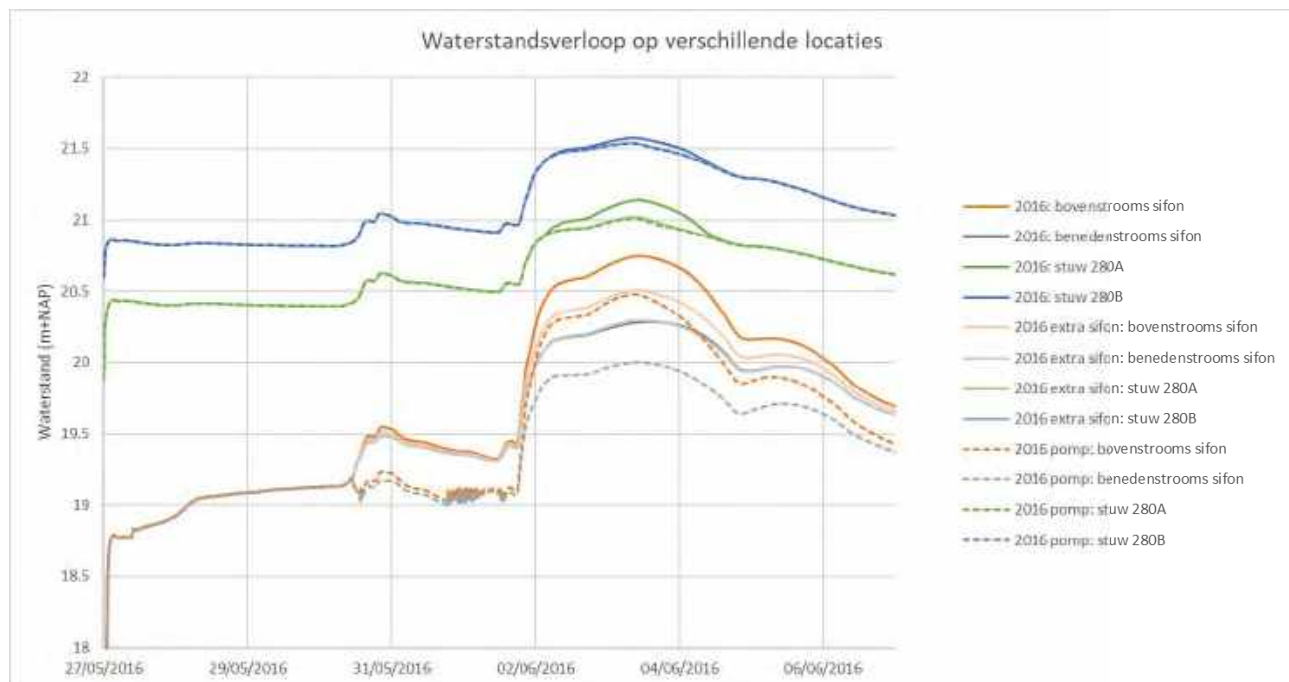
- afvoer uit stedelijk gebied is berekend met Infoworks en als vaste tijdreeks op het model gezet;
- afvoer uit de Peelrijt is conform 2016 situatie doorgevoerd met een maximum van ca. 2 m³/s;
- afvoer landelijk gebied is berekend met het Wageningen-model en als vaste tijdreeks in het model beschikbaar;
- afvoer uit Limburg als constante ingevoerd.

Het model is voor maatgevende situaties T1 en T10/T25 aangepast:

- afvoer stedelijk gebied berekend conform NBW-methode (neerslagafvoer);
- afvoer Peelrijt is verschaald naar T1, T10 en T25:
 - T1, T10 en T25 bepaald volgens Chegodayev;
 - factor op afvoer $\rightarrow Q_{\max}(Tx)/Q_{\max}(2016)$;
 - Peelrijt afvoer maal afgeleide factor;
- afvoer landelijk gebied met berekende afvoergolven Wageningen-model:
 - T1 $\rightarrow$ 40 mm over drie dagen;
 - T10 $\rightarrow$ 60 mm over drie dagen;
 - T25 $\rightarrow$ 70 mm over drie dagen;
- afvoer uit Limburg is als constante ingevoerd door:
 - gebiedsgemiddelde afvoercoëfficiënt te gebruiken $\rightarrow$ 0,8 l/s.ha;
 - verschalen naar T10 en T25 met factor 1,5 en 1,7.

Resultaten

Hieronder zijn de resultaten gepresenteerd.



Figuur 19. Waterstandsverloop bij verschillende varianten op verschillende locaties voor situatie 2016.

Helaas gaf de berekening van 'maatgevende situaties' t1 en t25 een onrealistische waterstand, voor deze maatgevende situaties moeten enkele randvoorwaarden worden geoptimaliseerd voordat deze representatief zijn. Deze zijn voor nu niet gepresenteerd. Wat betreft de 2016-situatie kan ik meedelen dat de afvoer op de Aa, en daarmee de waterstand, wat aan de hoge kant is berekend. Dit is echter zowel in de referentie-berekening als de berekening het geval en heeft daarom geen invloed op de conclusies zoals hieronder verwoord.

Conclusie

1. Hydrologisch, op basis van de berekeningen van de 2016-situatie:
 - a. Pomp heeft voordeel doordat hierbij het waterbezwaar op het kanaal gelooft wordt. En niet zoals bij de sifon wordt verlegd naar de Aa. Dat zie je als volgt terug in de berekeningen:
 - i. In de Aa (benedenstrooms van de sifon) is het peil bij een pomp lager dan bij de sifon. Dit betekent dat een pomp als voordeel heeft dat het overlast beperkt in de Kleine Aa en de Aa, waar de sifon alleen voor de Kleine Aa een verlaging geeft. Negatiever verwoord: de pomp lost het probleem niet op, maar verlegt het (afwentelen). Is qua draagvlak naar de schade langs de Aa ook niet zo sterk naar de omgeving.
 - ii. In de Kleine Aa (bovenstrooms van de sifon) ligt het peil bij de pomp en de sifon lager dan de huidige situatie. De peilen bij de pomp liggen circa 0,02 m lager. Dat is ietsjes beter, maar niet echt een significant verschil.
 - iii. In de Kleine Aa (bovenstrooms stuw B) zijn er nauwelijks verschillen ten opzichte van de huidige situatie. Bij stuw A is het merendeel van de peilverlaging al weg. Bij B zie je nauwelijks verschil. Dit betekent dat de pomp en de sifon als maatregel alleen niet genoeg zijn. Je moet dus ook maatregelen nemen. Te denken valt aan: a) vergroten berging, b) aanpassen stuw A en stuw B, c) acceptatie laagfrequente inundatie op landbouwgebieden. Hierin wordt voorzien in de alternatieven die nu voor liggen. Kortom, hier hebben we het argument opgehaald om de KRW-inrichting het accent extra ruimte voor waterberging mee te geven.
 - b. Pomp heeft als aandachtspunt dat je moet borgen dat deze wel tijdig afgeroepen wordt. De piek-situatie bedraagt circa 3-4 dagen voor 2016. Je moet dus wel tijdig afroepen. Dit vereist wellicht iets vanuit een BOS-systeem. Een aandachtspunt is om hier goed voor te bereiden hoe dit nu wordt ingevuld en te checken wat de ervaringen ermee zijn.

2. Realiseerbaarheid:

- a. Technische haalbaarheid: sifon naast bestaande sifons lijkt technisch niet inpasbaar gezien de aanwezige kabels en leidingen (of zwaar kostenverhogend). Daarom uitgaan van alternatieve locatie conform voorstel Tonnie.
- b. Procedure: sifon kruist kanaal en kering. Hiervoor ben je afhankelijk van de goedkeuring van RWS en eventueel provincie. De vraag is of je de noodzaak aan kunt tonen. Het betreft immers een boven-maatgevende situatie (noodzaak?). Daarnaast zullen ze de vraag stellen welke gelijkwaardige alternatieven er zijn zonder kruisingen met kanaal en kering. En daar komt bij dat zij zelf hebben aangegeven dat zij wel bereid zijn het waterbezwaar in het pand op te vangen, mits het elders weer afgelaten wordt.
- c. Termijn: Het realiseren van een opstelplaats voor een noodpomp kan nagenoeg direct gerealiseerd worden. Gezien de benodigde onderzoeken, procedures en uitvoering zal dit voor de sifon waarschijnlijk meer dan 1,5 jaar duren.

3. Kosten:

- a. Een sifon is sowieso duurder dan een noodpomp.

Aanbeveling

Kortom, als wij de twee vergelijken, is de noodpomp een betere keuze.

Wellicht is de vraag of het nodig is net zo belangrijk. Pomp of sifon zijn beide 'an sich' geen totaaloplossing voor het probleem. Sowieso moet je bij de herinrichting inzetten op het vergroten van de waterbergende capaciteit van Peelrijt tot sifon. En dat proberen we.

Bijlage 7c. Verdroging de Oetert

ONDERWERP

Verdroging de Oetert

ONZE REFERENTIE

D10006432 60

DATUM

28 januari 2020

VAN

Rianne Boks

AAN

Waterschap Aa en Maas

Inleiding

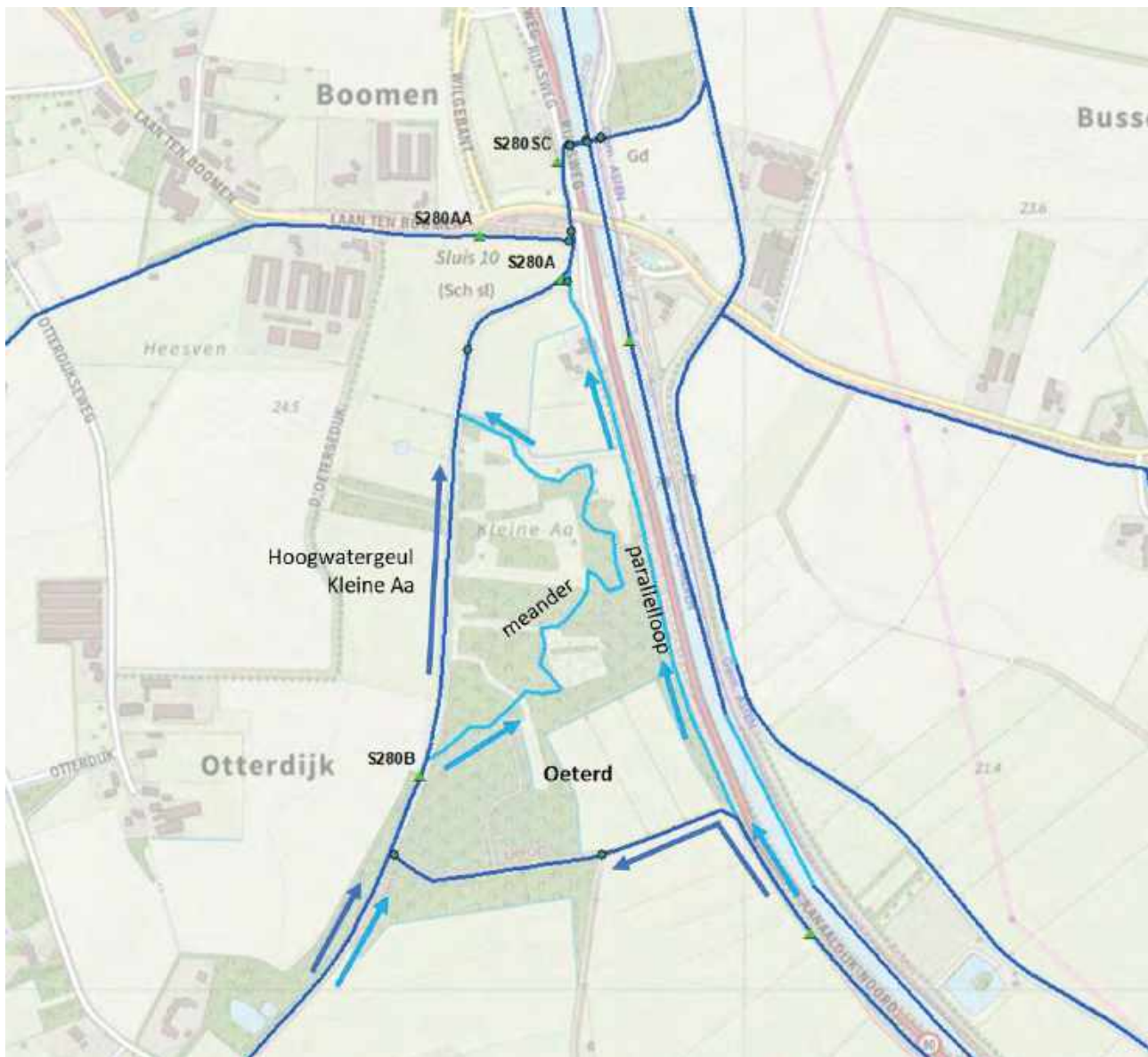
In natuurgebied de Oetert ligt in de huidige situatie al een kleine meander. Deze wordt niet meegenomen in de huidige situatie van de Oetert in het model. In de varianten die zijn opgesteld voor het beekherstel van Aa-dal Zuid wordt een meander voorgesteld om het water door de oude loop van de Kleine Aa door de Oetert te leiden. Tijdens extreme neerslag zal het water ook via de huidige loop van de Kleine Aa lopen.

De invloed van de meander is nog onvoldoende in beeld. In deze memo wordt gekeken naar de invloed van de meander en parallelloop in de Kleine Aa en wordt een schatting gemaakt van de mate van verdroging en welke mitigerende effecten kunnen worden ingezet.

Huidige situatie

In de huidige situatie stroomt de Kleine Aa langs natuurgebied de Oetert onder de Zuid Willemsvaart door richting naar de Aa (Figuur 20). Het water vanuit de stedelijke kern Someren wordt via een zijloop bovenstrooms van het natuurgebied toegevoegd bij de Kleine Aa. De stuwen S280SC, S280A en S280B geven de waterpeilen in de Kleine Aa aan. Het peil in de Kleine Aa rond de Oetert wordt geregeld door stuw S280A (NAP +20,52 m, Tabel 9).

In de huidige situatie is de oude loop van de Kleine Aa door de Oetert zichtbaar op de hoogtekkaart (Figuur 21). Op een paar plekken is de maaiveldhoogte in de meander en vlak langs de meander bekeken op AHN3. Het waterpeil ligt hier ongeveer 10 tot 20 cm onder maaiveld (rond NAP +21,2 m). De meander is 3 tot 4 meter breed. De diepte is onbekend, maar gezien het geen belangrijke afwaterende functie heeft, zal deze redelijk 'verland' zijn. Op dit moment komt de kwel in het natuurgebied tot aan maaiveld en reikt tot aan de vegetatie.



Figuur 20. Watersysteem en kunstwerken rond de Oetert. De donkerblauwe pijlen geven de huidige afvoerroute aan en de lichtblauwe pijlen geven de afvoerroute aan zoals in variant B.

Tabel 9. Dimensies van kunstwerken

Kunstwerk	ID	Breedte [m]	Initiële kruinhoogte (winter/zomer) [m+NAP]	Controller
Stuw	S280SC	3,9	Vast: 19,39	Geen
Stuw	S280A	4,48	20,252 / 20,37	Geen
Stuw	S280B	4,45	20,672 / 20,77	Geen
Stuw	S280BA	0,87	21,04 / 21,2	Geen



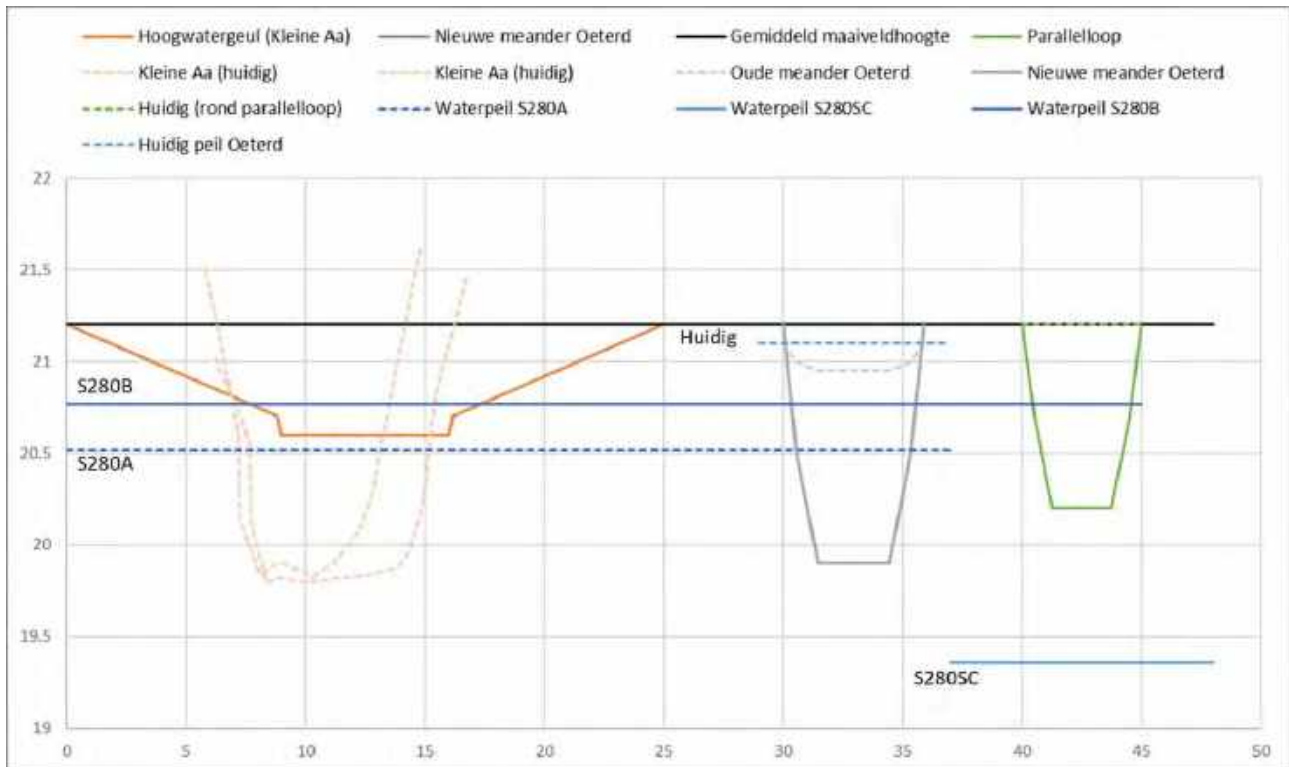
Figuur 21. Maaiveldhoogte bij natuurgebied de Oetert

Beschrijving variant

In Variant B wordt het water vanuit Someren via een parallelloop benedenstrooms van de Oetert in de Kleine Aa geleid in plaats van bovenstrooms (Figuur 20). Het peil in de parallelloop wordt aangegeven door de benedenstroomse stuw S280SC (NAP +19,39 m). De Kleine Aa wordt via de oude loop door het natuurgebied geleid. De bodem van de huidige loop van de Kleine Aa wordt opgehoogd en tijdens hoogwater dient dit als een hoogwatergeul waar het overtollige water doorheen kan (Figuur 22). De meander wordt verdiept tot een diepte van 1,3 m beneden maaiveld en de parallelloop krijgt een diepte van 0,6 m.

Schatting mate van verdroging

Het peil in de Kleine Aa en de meander door de Oetert wordt geregeld door stuw S280A die op NAP +20.52 m staat. Op dit moment ligt het waterpeil in de Oetert rond het maaiveld (NAP +21,2 m) waardoor er verdroging optreedt wanneer het profiel wordt verdiept en daarmee op het lagere peil van stuw S280A komt te liggen. De opkomende kwel wordt afgevangen door de watergang en zal niet meer reiken tot aan de vegetatie. Hetzelfde geldt voor de parallelloop langs de oostzijde van de Oetert.



Figuur 22. Profielen van Kleine Aa, meander door Oetert en parallelloop (gestippeld is huidige situatie) inclusief de stuwhoogtes en het gemiddelde huidige peil in de meander door de Oetert.

Mogelijke mitigerende maatregelen

Een mogelijkheid voor de Oetert is om stuw S280B te verplaatsen naar benedenstrooms van de meander waardoor het peil wordt opgezet en er minder verdroging in het natuurgebied wordt gecreëerd. Echter zorgt een hoger streefpeil ook voor vernatting aan de westzijde van de huidige Kleine Aa. Dit is echter onwenselijk voor de landbouw. In de parallelloop kan ook een stuw worden geplaatst om het peil te verhogen en verdroging te voorkomen.

Een andere optie is om het profiel voor de meander te verondiepen, zodat het waterpeil dichtbij maaiveld komt te liggen en de grondwaterstanden in het natuurgebied ook hoger blijven zoals in de huidige situatie. Dit heeft echter invloed op inundatierisico's, omdat het profiel een kleiner doorstroomoppervlak krijgt en dichtbij maaiveld komt.

Conclusie en advies

De veranderingen in afvoerroute en profielen voor de Kleine Aa, de meander en de parallelloop in variant B kunnen zorgen voor een verdroging in de Oetert. De meander door de Oetert en de parallelloop zorgen voor meer afvang van kwel dat door de lagere waterpeilen niet meer tot aan maaiveld komt. Ook met het opzetten van het peil door (ver)plaatsing van stuwen lukt het niet om de huidige peilen te handhaven en zorgt dit op andere locaties voor ongewenste vernatting. Hierdoor zijn de parallelloop en de meander niet wenselijk om mee te nemen in het voorkeursalternatief.

COLOFON

NOTA VOORKEURSALTERNATIEF
BEEKDALONTWIKKELING AA-DAL ZUID

KLANT

Waterschap Aa en Maas

AUTEUR

Maaïke Groendijk

PROJECTNUMMER

C03091.000486.0100/LB

ONZE REFERENTIE

D10006432:60

DATUM

22 april 2020

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Jeroen Beuseker
Projectmanager Waterbeheer

VRIJGEGEVEN DOOR

eindconcept ter controle waterschap

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

BIJLAGE 3: BELEIDSKADERS

Document: Beleidskader, 25052020

BELEIDSKADERS

In deze bijlage zijn de beleidskaders bij de beekdalontwikkeling verder toegelicht.

Waterbeheerplan 2016 – 2021

In de Waterbeheerplannen (WBP's) beschrijven waterschappen welke doelstellingen worden nagestreefd en hoe het waterschap de opgaven gaat behalen. Met de waterbeheerplan voor de periode 2016-2021 gegeven beide waterschappen invulling aan de verplichting vanuit de Waterwet en de Verordening water Noord Brabant en Limburg. In het Waterbeheerplan van waterschap Aa en Maas is de missie als volgt: Het ontwikkelen, beheren en in stand houden van gezonde, robuuste en veerkrachtige watersystemen, die ruimte bieden aan een duurzaam gebruik voor mens, dier en plant in het gebied, waarbij de veiligheid is gewaarborgd met oog voor economische aspecten. Het waterschap Aa en Maas zet daarbij in op vier belangrijke programma's:

1. veilig en bewoonbaar beheergebied;
2. voldoende water en robuust watersysteem;
3. gezond en natuurlijk water;
4. schoon water.

Voor de beekontwikkeling van het Aa-dal Zuid geldt dat de focus ligt op het programma 'voldoende water en robuust watersysteem' en het programma 'gezond en natuurlijk water'.

GGOR (Gewenst Grond- en Oppervlaktewaterregime)

Waterschap Aa en Maas heeft de taak het peilbeheer voor gebieden af te stemmen op de omgeving en de doelen die aan een watersysteem gekoppeld zijn. Deze taak vervult het waterschap samen met de streek via een GGOR-proces. Binnen de ruimtelijke functies staat voor de Boven Aa de waterhuishouding ten behoeve van de landbouw voorop, maar dit mag niet ten kosten gaan van andere gebiedsopgaven. Het te voeren peilbeheer is vastgesteld in een apart streefpeilbesluit waarin de andere gebiedsopgaven zijn meegewogen.

Middels het GGOR wordt gestreefd naar een voor allen gewenst grond- en oppervlakte waterregime; een systeem dat kan omgaan met de gevolgen van klimaatverandering (piekbuien en extreme droogte) en dat flexibel kan worden ingezet om voldoende water voor verschillende functies te leveren. In het GGOR-proces is beoordeeld of en welke verschillen er bestaan tussen het Optimaal Grond- en Oppervlaktewaterregime (OGOR) en het Actuele Grond- en Oppervlaktewaterregime (AGOR). Daar waar verschillen zijn geconstateerd en deze als probleem worden benoemd, zijn maatregelen uitgewerkt om de AGOR meer richting OGOR te brengen. Deze maatregelen zijn samen met de streek uitgewerkt. Gewerkt wordt aan structurele en integrale oplossingen, die bijdragen aan een doelmatige optimalisatie van het peilbeheer in het Aa-dal. De GGOR-maatregelen zijn gericht op:

1. Duidelijkheid over het te voeren streefpeilbeheer;
2. Vermindering van wateroverlast;
3. Vermindering van watertekort;
4. Verbetering van de waterkwaliteit;
5. Positieve effecten op de ecologische, recreatieve, cultuurhistorische en landschappelijke opgaven;
6. Een betere balans tussen de gebiedskenmerken, het watersysteem en het grondgebruik.

De resultaten van de GGOR-visie zijn samengevat in bijlage 10.

Kaderrichtlijn Water

Op het beekdal Aa-dal Zuid ligt een opgaven vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW is in 2000 van kracht geworden en heeft als doel de kwaliteit van oppervlakte- en grondwater in Europa te waarborgen. De Kaderrichtlijn Water is een Europese richtlijn die voorschrijft dat de waterkwaliteit van de Europese wateren vanaf 2015 aan vastgestelde eisen moet voldoen. Per stroomgebied is in beheerplannen aangegeven hoe de waterkwaliteit kan worden verbeterd. Per waterlichaam is een plan van aanpak om de gewenste kwaliteit te bereiken opgesteld. De doelen van de waterlichamen staan in het Provinciaal Milieu- en Waterplan (PMWP). Alle waterlichamen in het plangebied hebben

de status 'sterk veranderd' gekregen, wat betekent dat herstellen van een volledig natuurlijk systeem niet realistisch geacht wordt en ingrepen als drainage, kanalisatie, normalisatie en oeverversterking aanwezig zijn en acceptabel geacht worden richting de toekomst. De waterlopen in het plangebied zijn aangewezen als stromende wateren (R-typen). De toewijzing van de locaties is opgenomen in het hoofdrapport (paragraaf 3.1.3):

1. De bovenloop van de Aa tot de Eeuwelse Loop/Kleine Aa: Deze zijwaterlopen en de hoofdloop van de Aa tot de Eeuwelse Loop zijn conform vigerend beleid aangewezen als R4 (verweven). De beek heeft dan ook het karakter van een langzaam stromende bovenloop op zand. Deze wateren hebben een beperkte basisafvoer en zullen af en toe droogvallen, wat effect heeft op mogelijkheden om een stromende beek te realiseren en op de vispopulatie in de bovenloop.
2. De Aa van de instroom van de Eeuwelse Loop tot aan Helmond: De hoofdloop van de Aa van de Eeuwelse Loop zijn conform vigerend beleid aangewezen als R5 (verweven). De beek is eveneens op een zandbodem gesitueerd, is sterk genormaliseerd, maar volgt haar oorspronkelijk beekdal. Deze wateren zijn het gehele jaar watervoerend met een hogere basisafvoer dan R4 (verweven). Er is dus ook potentie voor vismigratie.

Uit analyse van het systeem (en van de voorgaande knelpunten) zijn navolgend knelpunten afgeleid voor de Aa in het plangebied:

1. Rondom het thema hydrologie:
 - verhelpen van problemen rondom stagnatie, droogval, stroomsnelheid, piekafvoeren en natuurlijke inundatie;
 - vispasseer maken van stuwen.
2. Rondom het thema hydromorfologie:
 - herstel van natuurlijke profielen en processen in het watersysteem realiseren;
 - beschaduwung langs het watersysteem realiseren;
 - oplossen van knelpunten rondom het thema 'beheer'.
3. Rondom het thema waterkwaliteit:
 - verminderen van voedselrijkdom (P en N) in het water;
 - verlagen van de temperatuur in de bovenlopen van de Aa;
 - verminderen van de hoeveelheid ammonium en zink in het watersysteem.

Beleidsnota Beekherstel Aa en Maas

Beekherstel is vooral gericht op het herstel van de morfologie (Processen zoals erosie en sedimentatie die de uiterlijke vorm van de beek bepalen), het natuurlijke afvoerregime, vegetatieontwikkeling en de veerkracht van het watersysteem. Dit gaat gepaard met aanpassingen aan de beekprofielen. Maatregelen hebben betrekking op het oppervlaktewater, de waterbodem, de oevers en de (lage) delen van het beekdal. Om dit in goede banen te leiden is de Beleidsnota Beekherstel opgesteld. Hierin zijn de beleidskaders van het Waterbeheerplan verder uitgewerkt. Verder is in de Nota beschreven hoe het waterschap bij beekontwikkelingsprojecten met het aspect beheer en onderhoud omgaat. Basisvoorwaarde is dat inrichting en beheer is gebaseerd op ecologische doelen. Bij beekherstel streven we naar het doorbreken van uniformiteit in de flora en fauna. Kleinschalig afwisselend reliëf en structuurrijke begroeiing zijn de beste garantie voor een hogere biodiversiteit op zandgronden. Hierop ligt de nadruk, zowel bij de inrichting als het vervolgbeheer van de beek. Ook na herstel van de beek zijn er nog veel voorkomende problemen, bijvoorbeeld fosfaatverzadiging, het ontbreken van zaadbronnen of bronpopulaties voor flora en fauna. Vaak moet de natuurlijke ontwikkeling kunstmatig bijgestuurd worden met beheer en onderhoud om de gewenste situatie te bereiken. Dit is beschreven in het hoofdrapport (paragraaf 7.2).

Naast uitwerking van de kosten en financiering en de monitoring is de beleidsnota gesteld dat:

1. Ecologisch beheer ondersteunend werkt: Als een beek bestaat uit delen die ingericht zijn en delen die nog niet zijn ingericht, dan is het aan te bevelen in de gehele beek het nieuwe ecologische beheer toe te passen. Gewenste plant- en diersoorten komen tenslotte ook in niet heringerichte delen voor. Met het toepassen van ecologisch beheer worden het effect van de inrichtingsmaatregel en de ecologische ontwikkeling in heel de beek versterkt;

2. Lokale partijen bij voorkeur betrokken worden bij beheer en onderhoud: Het waterschap heeft het voornemen om lokale partijen zoals vrijwillige landschapsbeheergroepen en (agrarische) natuurverenigingen bij het beheer en onderhoud van de herstelde beken te betrekken. Daarmee worden mogelijkheden voor de inzet van lokaal aanwezige kennis en kleinschalig locatiespecifiek onderhoud benut. De kans op het realiseren van de ecologische doelen bij beekherstel wordt daarmee vergroot. Vooral delen van de oever, piekbedden en beekbegeleidende natuurelementen lenen zich goed voor beheer door externe partijen;
3. Begrazing alleen toegepast wordt voor grotere arealen: Begrazing als natuurlijke onderhoudsvorm is alleen een optie als het gebied minimaal tien hectare groot is. Daar waar beekherstel wordt gecombineerd met bijvoorbeeld waterberging, ontstaan mogelijkheden voor begrazing. In het Dynamisch Beekdal is hiermee ervaring opgedaan;
4. Natuurlijk peilbeheer wordt geaccepteerd: Peilbeheer bestaat uit inrichting en beheer. De inrichtingscomponent heeft te maken met kunstwerken, zoals stuwen en gemalen. Traditioneel is maaibeheer gericht op behoud van voldoende afvoercapaciteit. In sommige situaties is het echter wenselijk om de afvoer juist te vertragen of de peilen te verhogen. Door minder te maaien kan watervegetatie het waterpeil verhogen.

Natuurnetwerk Brabant

Naast de KRW zijn delen van de beek, maar vooral gebieden langs de beek aangewezen vanuit het Natuurnetwerk Brabant. Dit is onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland. Het is een netwerk van deels bestaande en deels nieuwe natuurgebieden die door ecologische verbindingzones (EVZ) met elkaar verbonden zijn. De beken in het plangebied zijn aangewezen als EVZ's. Het betreft zowel droge als natte verbindingzones. Ongeveer 90% van het NNB wordt gevormd door bestaande natuurgebieden zoals de Strabrechtse Heide en de Groote Peel. Het netwerk is echter nog niet compleet. Er ontbreken nog veel gebieden en verbindingen die belangrijk zijn voor dieren en planten. Vanwege klimaatveranderingen veranderen hun leefomstandigheden en worden de gebieden en verbindingen nog urgenter. De provincie Noord-Brabant wil in 2027 alle ontbrekende verbindingen in het netwerk hebben gedicht met nieuwe natuur.

BIJLAGE 4: UITGANGSPUNTEN ONTWERP

Document: Uitgangspunten ontwerp, 25052020

ONTWERPUITGANGSPUNTEN

De uitgangspunten waarop het ontwerp is gebaseerd zijn navolgend toegelicht.

Aandachtspunten omgeving

Uit de informatieavonden met de omgeving en diverse gesprekken met stakeholders zijn wensen vanuit de omgeving in beeld gebracht. Het proces en het eindresultaat is uitgewerkt in de nota VKA (bijlage 2). Bij het ontwerp zijn deze wensen zo goed als mogelijk meegenomen. Belangrijkste uitgangspunten als aangedragen door het gebied, betreffen:

1. Beperken wateroverlast ten gevolge van extreme neerslag, overmatige begroeiing en beheer stuwen;
2. Beperken van droogteschade in samenwerking met de omgeving en netwerkpartners
3. Realiseren van voldoende en goede beheer en onderhoudsmogelijkheden en vaststellen afspraken;
4. Versterken ecologie en landschap met behoud van beeldbepalende elementen;
5. Tegengaan erosie van oevers richting particuliere percelen;
6. Ontwikkelen van recreatieve wandel-, fiets- en ruiterspaden;
7. Rekening houden met sociale veiligheid bij ontsluiting van paden voor recreatief medegebruik;
8. Borgen van herstelwerkzaamheden naar uitvoering ten aanzien van drainage en afrastering;
9. Beschikbaar stellen vrijkomende grond voor ophoging (particuliere) percelen.

Drooglegging

Vaststellen van de streefpeilen vindt plaats middels een GGOR-proces (Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime-proces). Deze wordt ingevuld vanuit een analyse van de optimale situatie voor verschillende aanwezige functies. Voor de zogenaamde Optimale Grond- en Oppervlaktewater Regime (OGOR) wordt uitgegaan van de grondwaterstanden uit tabel B4-1 **Error! Reference source not found..**

Tabel B4-1 Het percentage van de beoogde grondwaterstanden per landgebruik

Landgebruik	Optimale Grondwaterstand GHG en GLG (m-mv)
Akkerbouw	0,60 en 1,00
Grasland	0,45 en 0,80
Stroomdalgrasland	0,20 en 0,50
Bebouwing	n.v.t.
Loofbos	0,20 en >1,00
Glastuinbouw	n.v.t.
Overig	n.v.t.

Hydromorfologische richtlijnen bij realisatie streefbeelden KRW

De KRW-streefbeelden worden ondersteund door hydrologische en morfologische kwaliteitselementen voor stromende waterlichamen. Hiervoor zijn richtlijnen opgesteld voor het ontwerp. Deze zijn weergegeven in bijlagentabel B4-2. Vanwege gewenste variatie en verschillen in het afvoerende debiet, zijn voor breedte, diepte en stroming bandbreedtes opgenomen.

Tabel B4-2 Morfologische en hydrologische streefwaarden voor een KRW type R4 (verweven) en R5 (verweven).

Morfologische en hydrologische parameters	Streefwaarde	
	R4 (verweven)	R5 (verweven)
Verhang	<1 m/km	<1m/km
Mate van slingering/ sinuositeit (lengte beek/dal)	>1	> 1
Beddingbreedte (bij gemiddeld peil)	1-3 meter	R5: 3-8 m
Waterdiepte (bij gemiddeld peil)	0,3 – 0,6	0,2-0,7 m

Morfologische en hydrologische parameters	Streefwaarde	
Stroomsnelheid	0,1 – 0,7 m/sec	0,05-1,0 m/sec
Peilregime	Half natuurlijk, deels gestuwd, winterpeil > zomerpeil	Meestal gestuwd, winterpeil ≥ zomerpeil
Aantal dagen natuurlijke inundatie	<1 d/jr	< 1 d/jr
Voeding	Regenwater (> 50%) en grondwater	Regenwater (<40%) en grond- en oppervlaktewater
Transport van sediment	Fijn zand en klei: 25-150 m³/jaar	fijn zand en klei: 25-150 m³/jaar
Talud oever	1:2 (ene zijde), steil/natuurlijk (andere zijde)	1:2 (ene zijde), steil/natuurlijk (andere zijde)

De ecologische potentie van het beekdal hangt daarnaast af van de biologische en chemische samenstelling van de beek. Dit kan enkel op termijn worden bereikt. De biologische elementen (zie tabel B4-3) bestaan uit vissen, waterplanten en macrofauna.

Tabel B4-3 Passende fauna en flora bij de streefbeelden R4 (verweven) en R5 (verweven).

Flora/fauna	Omstandigheden	Fauna soort	R4 (verweven)	R5 (verweven)
Vissen	Lage dynamiek / stroomsnelheden	Reofiel		Kleine modderkruiper
		Migrerend /		Snoek
		Plantminnend	Kleine modderkruiper/ ruisvoorn	Ruisvoorn
		Eutroof	Blankvoorn	Blankvoorn en baars
	Hoge dynamiek / stroomsnelheden	Reofiel	Riviergrondel en biermpje	Rivierdonderpad, riviergrondel en biermpje
		Reofiel / migrerend		Winde
Macrofauna	Lage dynamiek / stroomsnelheden	Slakken	Grote diepslak en vijver pluimdrager.	
		Insecten	Gewone slijkhaf	Weidebeekjuffer
	Hoge dynamiek / stroomsnelheden		Vlokreeften, kokerjuffers en de blauwe breedscheenjuffer	Weidebeekjuffer
Waterplanten	Voedselrijk		Liesgras, mannagras en smalle waterpest en lokaal fonteinkruiden.	Liesgras, mannagras en smalle waterpest

Realiseren beekbegeleidende beplanting

Over het algemeen loopt dit type watergang door open landschap met af en toe een bos. Minimaal één van de oevers bestaat uit een 3 tot 10 m brede strook halfnatuurvriendelijk of verruigd grasland met lokaal struweel en bomen. Als richtlijn voor de beekbegeleidende beplanting geldt:

1. De beken conform het KRW-type R5 (verweven) liggen in een beekdalvlakte van 20-50 meter breed en meer dan 20% van de oeverlengte is bedekt met kroonsluiting.
2. De beken conform KRW-type R4 (verweven) liggen in een beekdalvlakte van 10-40 meter breed met een beek begeleidende begroeiing en ten minste 25% bedekt met kroonsluiting.

Realisatie verbindingzones

Er zijn twee typen Nat Kralensnoer:

1. Het 'open' Nat Kralensnoer verbindt kleinschalige, open landschappen, die hoofdzakelijk bestaan uit de bouwsteen (vochtig) grasland. Ook zijn open water en ruigtes aanwezig.
2. Het 'gesloten' Nat Kralensnoer verbindt bosgebieden met elkaar en bestaat voornamelijk uit (vochtig) loofbos. Ook zijn open water, grazige vegetaties, moeras en ruigtes aanwezig.

De eisen die aan de corridor worden gesteld, zijn als volgt:

1. Minimale breedte 10 m;
2. mozaïek van (vochtig) grasland, struweel en natuurvriendelijke oevers;
3. stapstenen zijn minimaal 0,5 tot 1,5 hectare groot;
4. stapstenen bestaan uit één of meerdere poelen met een oppervlak van minimaal 500 m², omgeven door vochtig (schraal) grasland, struweel en bos;
5. onderlinge afstand tussen de stapstenen is maximaal 300 tot 400 m.

Aangezien over het algemeen een watergang met een oeverzone aanwezig is, is er vrijwel altijd een smalle corridor aanwezig en is versnippering vaak niet aan de orde. Onderbrekingen zijn over het algemeen het resultaat van drukke wegen en vormen daarmee ook gelijk een groot gevaar voor bijvoorbeeld amfibieën en grondgebonden zoogdieren. Waar drukke wegen het kralensnoer kruisen, dienen maatregelen tegen ontsnippering te worden getroffen, bijvoorbeeld in de vorm van faunapassages. Deze gaat uit van:

1. Het profiel kent een natuurlijke en een niet-natuurlijke oever;
2. Voor de natuurlijke oever bestaat het beheer overwegend uit 'niets te doen'. De natuurvriendelijke oever wordt gemaaid of begraaasd, daar waar mogelijk mogen zich bomen ontwikkelen ('cyclisch beheren natuurlijke oever open/gesloten').
3. Het onderhoud aan de watergang vindt plaats vanaf één niet-natuurlijke oever. Indien mogelijk wordt alleen het doorstroomprofiel gemaaid waarbij de waterbodem ongestoord blijft. De voorjaarsronde wordt zo lang mogelijk uitgesteld. Op beschaduwde plekken kunnen, waar dit niet tot overlast leidt, in de beek gevallen bomen, takken en blad blijven liggen.

Het waterschap gaat bij de keuze voor faunamigratie uit van:

1. Waar mogelijk via een droge oever, anders door;
2. loopplanken in de duiker, of;
3. vrijliggende constructies naast de watergang.

Beheer en onderhoud waterlopen

De bereikbaarheid tot de watergang is essentieel om er met de voertuigen te kunnen maaien. Uitgangspunt hierbij is dat het werk veilig kan worden uitgevoerd, ofwel vanaf minimaal 1 m van het talud van de waterloop. Beheer van de watergangen met betrekking tot maaien heeft te maken met de breedte van watergang. Hierbij geldt:

1. watergangen kleiner dan 3,5 m breed worden in een keer helemaal gemaaid;
2. watergangen tussen de 3,5 en 6 m kunnen alternerend gemaaid worden;
3. watergangen tussen 6 en 12 m vereisen tweezijdig onderhoud;
4. watergangen breder dan 12 m vereisen aanvullend onderhoud vanaf het water.

Hierbij gelden de ontwerp-eisen:

1. Het pad heeft een breedte van 5 m.
2. Obstakels langs de beek zullen verwijderd moeten worden;
3. Het pad heeft een drooglegging van minimaal 0,40 m-mv ten opzichte van conserveringspeil;
4. Het pad is onverhard en hoeft niet verstevigd te worden met asfalt, stenen of beton;
5. De paden betreffen doorgaande routes voor het maaiverkeer;
6. Er zijn opstelplekken bij kunstwerken met een vrije ruimte van minimaal 5x 5 m².

Daarnaast wordt er naar de relatieve ruimte gekeken. Dit is een afweging of de afvoer van het water (kwantiteitsdoelen) gemakkelijk in de watergang past en daarbij de ecologische waarden kunnen worden behouden (kwalitatieve doelen).

1. ruim: onderhoud kan worden ingezet op het behalen van de ecologische doelen;
2. basis: één keer per jaar maaien voor het realiseren van de kwantiteitsdoelen;
3. krap: twee keer per jaar maaien als dit nodig is voor de afvoer van het water.

Stuwen, technische vispassages, sluizen en krooshekken behoeven ook onderhoud. Eens in het jaar worden de technische kunstwerken geïnspecteerd en preventief onderhouden. Alle technische kunstwerken dienen bereikbaar te zijn van de weg.

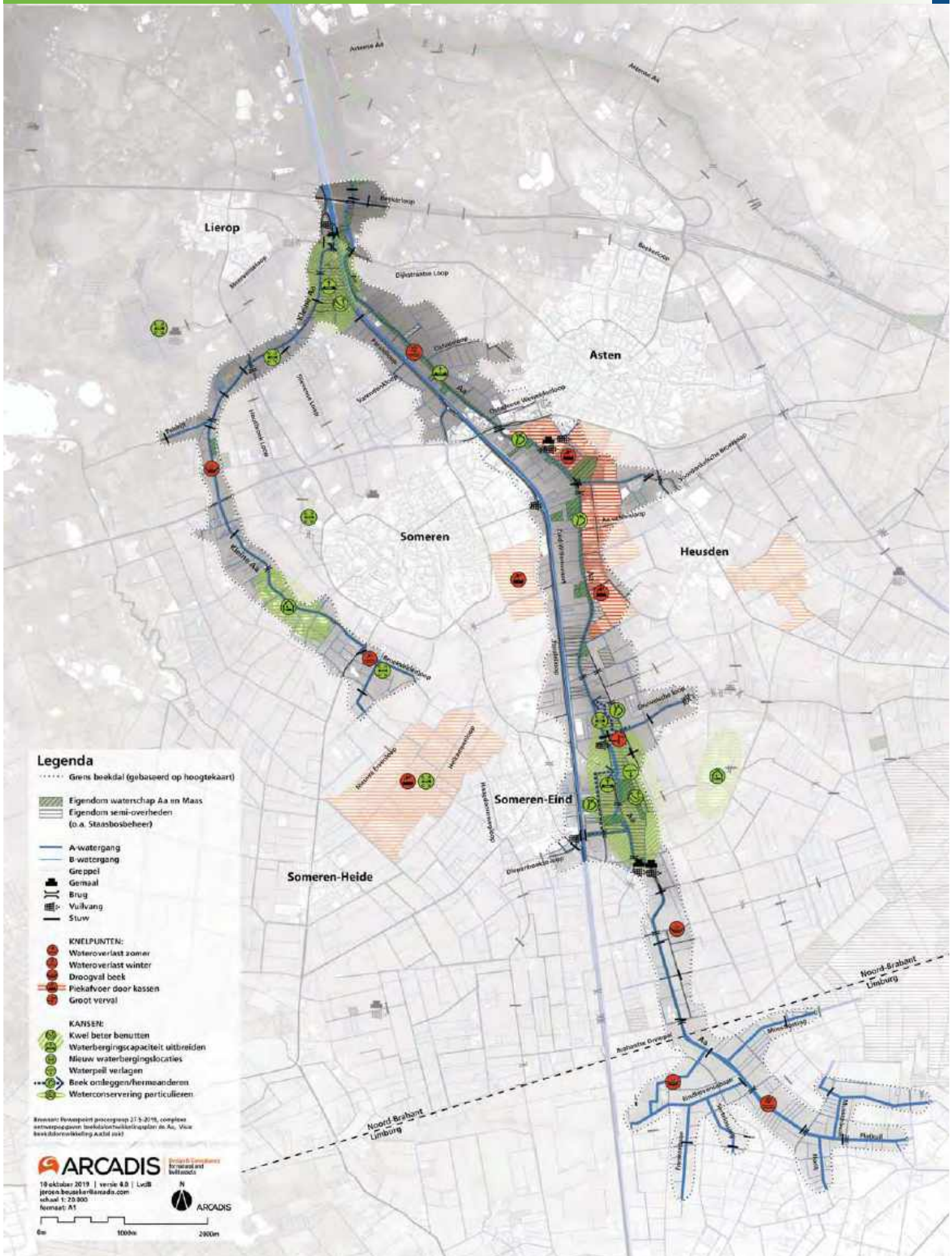
Beheer en onderhoud stapstenen

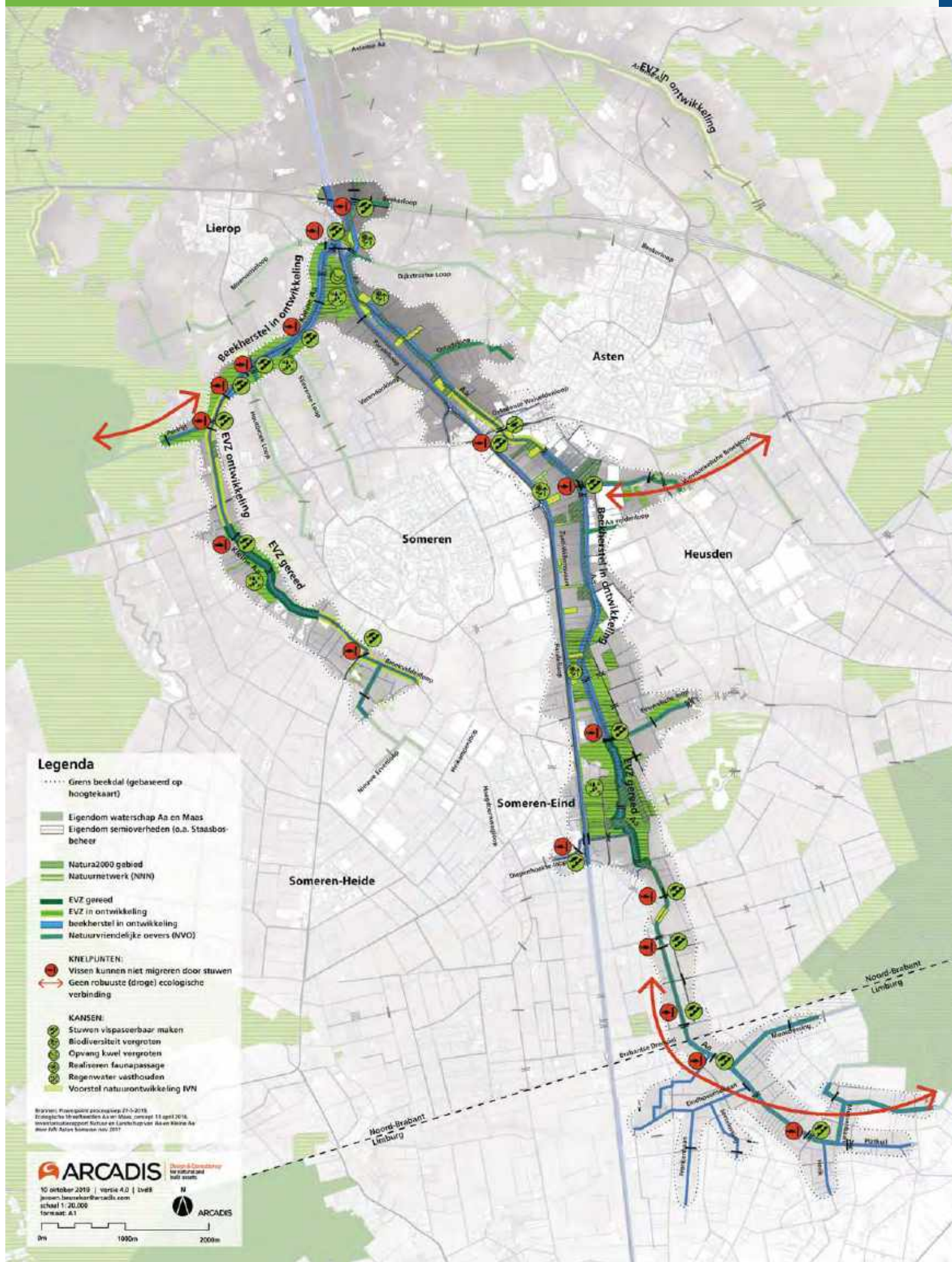
Naast de verbindingzones worden meerdere stapstenen gerealiseerd binnen het natte kralensnoer. Ten aanzien van het beheer en onderhoud geldt:

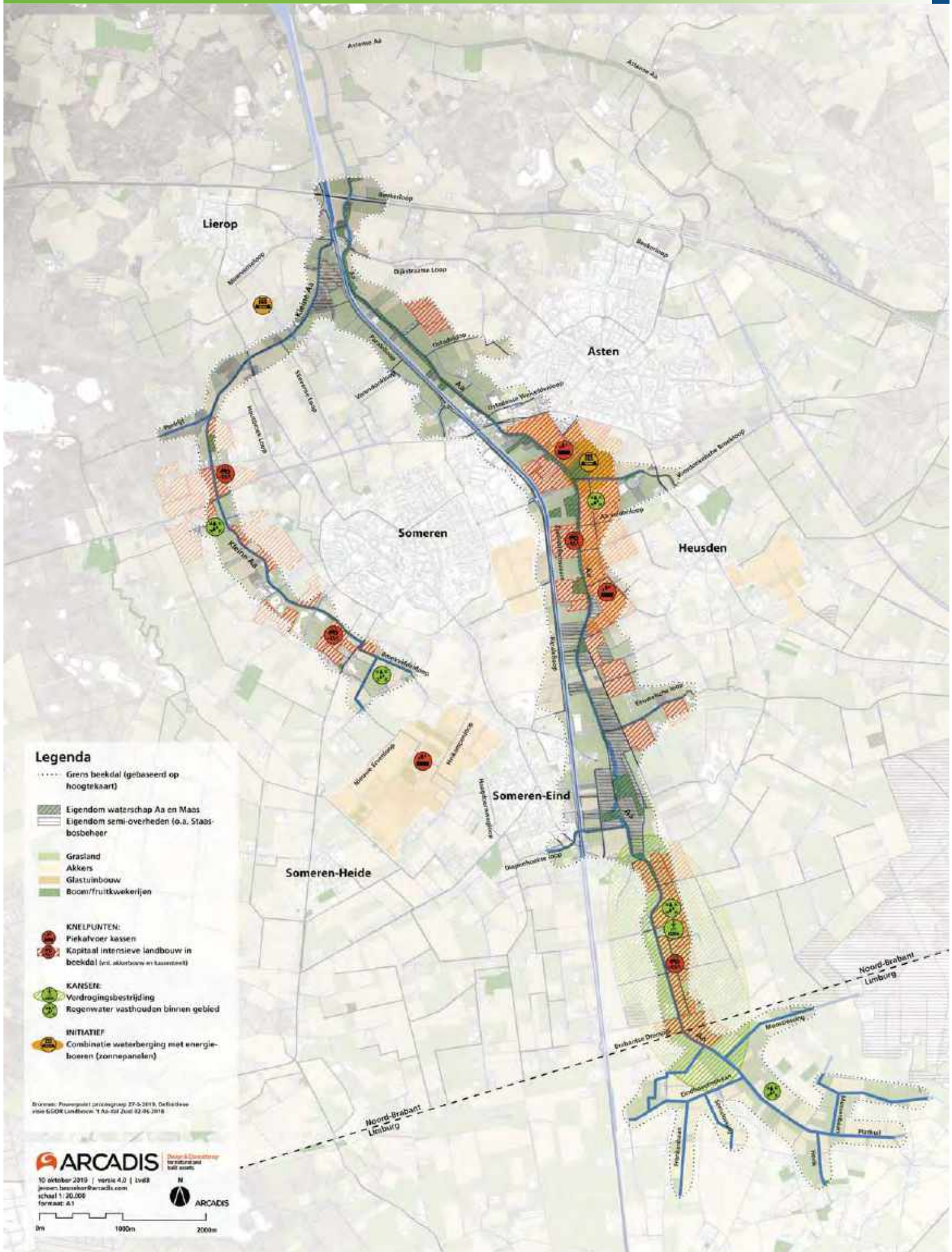
1. De moeraszones en het open water in het 'gesloten' Nat Kralensnoer worden bij voorkeur niet onderhouden of beheerd zodat alle vegetatiestadia tot ontwikkeling kunnen komen. Wanneer volledige verlanding heeft opgetreden, kan ervoor worden gekozen om gefaseerd een deel van de wateren open te graven. De voorkeur heeft hierbij echter om op nieuwe plaatsen open water te realiseren;
2. De (vochtige) bosgebieden behoeven nauwelijks tot geen onderhoud. Omgevallen bomen hoeven niet te worden verwijderd. Wanneer daarvoor wordt gekozen, kan cyclisch worden gekozen om eens in de 10 tot 20 jaar een deel van het bos open te kappen om meer diversiteit in begroeiing te bewerkstelligen.
3. Hoge opgroeiende bosschages in het 'open' Nat Kralensnoer hoeven niet te worden beheerd mits ze niet meer dan 10% van het totaal oppervlak beslaan. Omgevallen bomen hoeven niet te worden verwijderd;
4. De poelen in het 'open' Nat Kralensnoer worden beheerd door bij dreigende verlanding de bodem te baggeren, waarbij nooit meer dan 60% in één keer wordt gebaggerd;
5. De ruigtes worden niet beheerd of cyclisch beheerd. Hierbij wordt eens in de 3 tot 5 jaar een deel van de ruigte mee gemaaid en wordt opgroeiende begroeiing verwijderd. Het maaien vindt gefaseerd en in het najaar plaats;
6. Grazige componenten kunnen zowel door maaien als door begrazing worden onderhouden. Begrazing vindt bij voorkeur jaarrond plaats. Het kralensnoer kan hierbij ook eventueel dienen als corridor voor grote grazers tussen diverse gebieden. Wanneer wordt gekozen om te maaien voldoet éénmaal in het najaar;
7. Houtsingels en houtwallen worden beheerd door eens in de 10 tot 20 jaar een deel van de struiken plekgewijs terug te zetten. Takken blijven op hopen of in rillen achter in het gebied.

BIJLAGE 5: THEMAKAARTEN

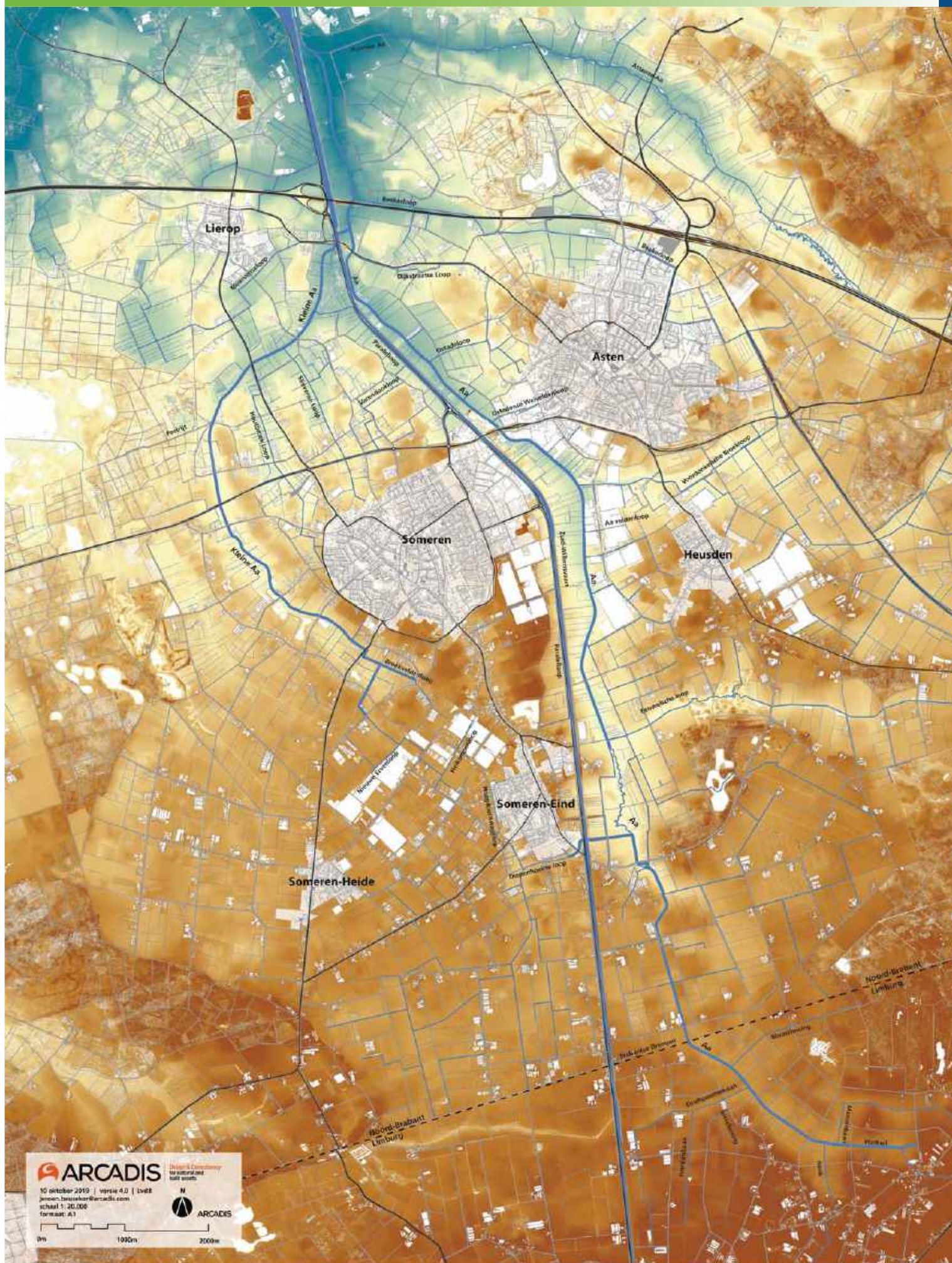
Document: '20191028_Aa-Dal-zuid_themakaarten_v5.0.pdf'

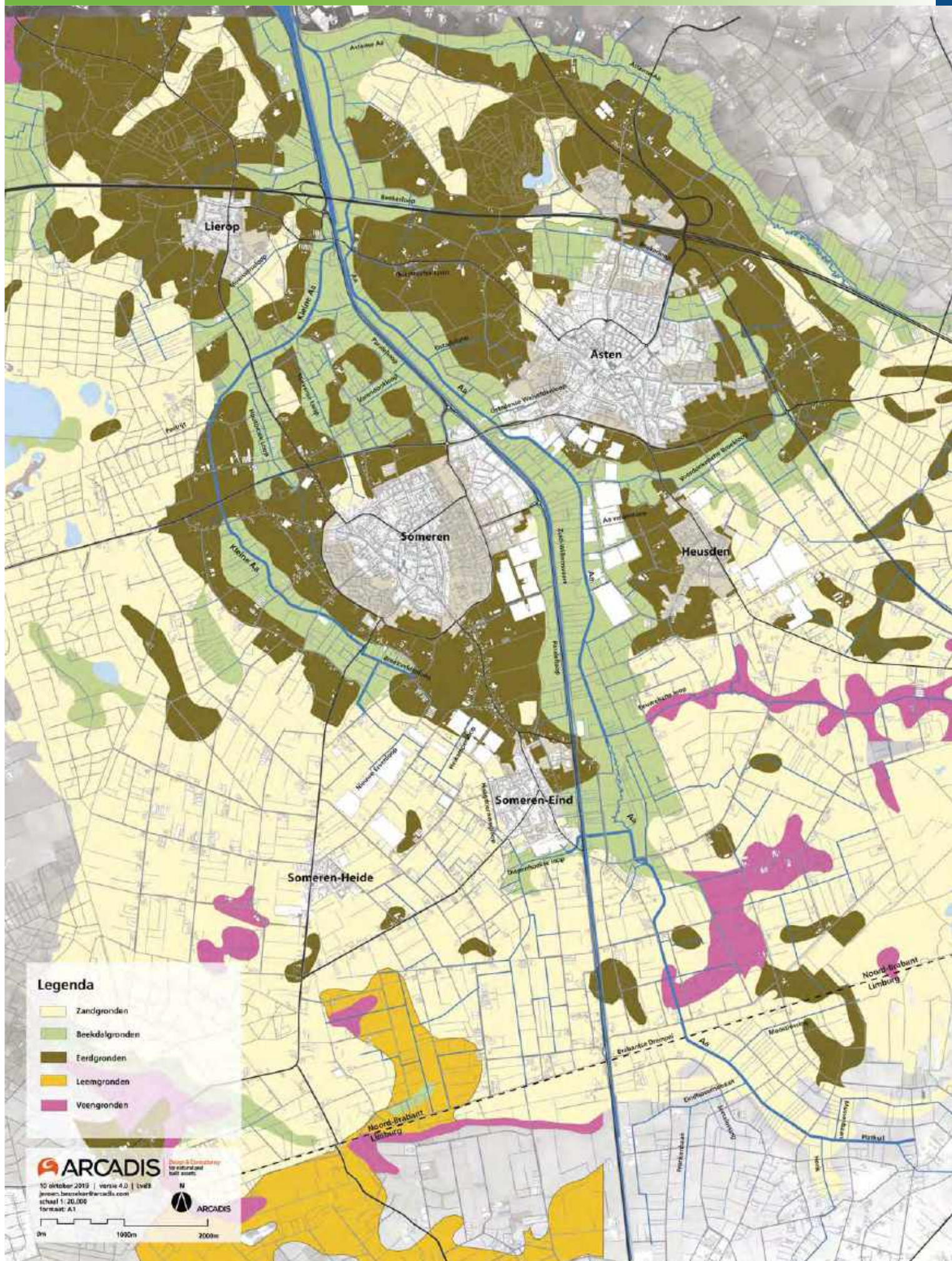






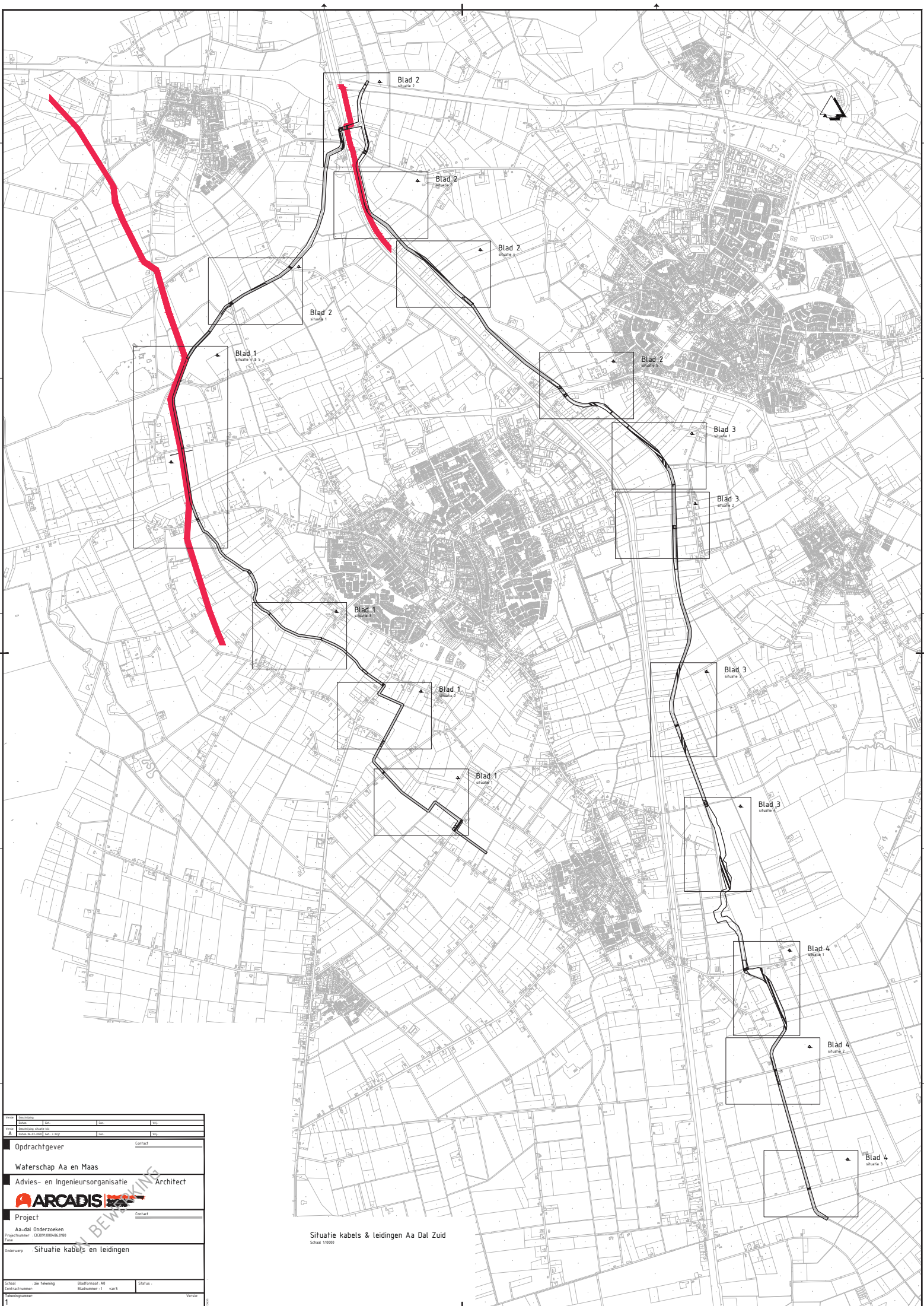






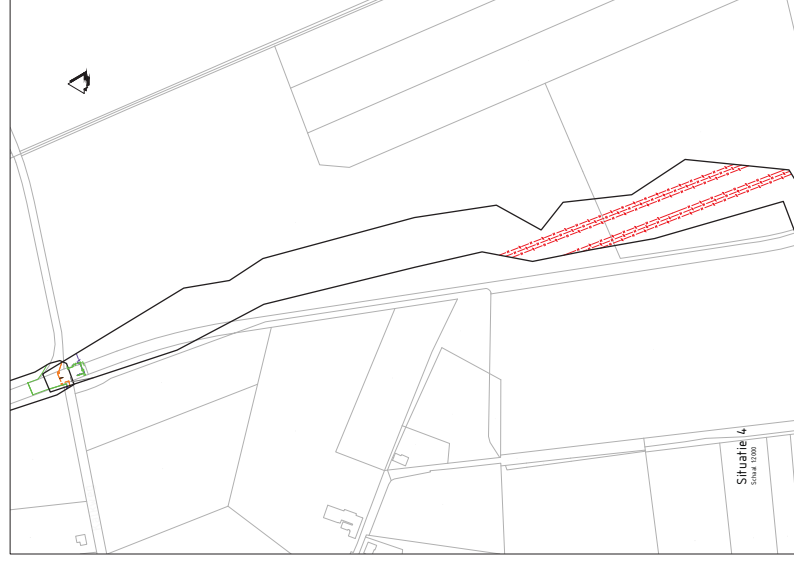
BIJLAGE 6: KABELS EN LEIDINGEN

Document: 'Kabels en leidingenoverzicht 25052020'



Werk	Bestand	Com	Ver
Werk	Bestand	Com	Ver
Werk	Bestand	Com	Ver
Opdrachtgever			
Waterschap Aa en Maas			
Advies- en Ingenieursorganisatie Architect			
ARCADIS			
Project			
Aa-dal Onderzoeken			
Projectnummer: 1309100040-010			
Onderwerp			
Situatie kabels en leidingen			
Schaal			
1:500			
Bladnummer			
1 van 5			
Status			
Verke			

Situatie kabels & leidingen Aa Dal Zuid
Schaal 1:500

[illegible]

Project	ARCADIS	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476
---------	---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Project	ARCADIS	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476
---------	---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Project	ARCADIS	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476
---------	---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Project	ARCADIS	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208
---------	---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



Category	Variable	Legend
Demographic	Gender	Male
	Age	18-24
	Marital status	Married
	Education	High school
	Income	Low
	Occupation	Unemployed
	Religion	Islam
	Region	Urban
	Language	Indonesian
	Time zone	GMT+7
Psychological	Stress level	High
	Emotional stability	Stable
	Self-esteem	Low
	Resilience	High
	Optimism	Low
	Empathy	High
	Conscientiousness	Low
	Openness	High
	Agreeableness	Low
	Neuroticism	High
Behavioral	Exercise frequency	Low
	Healthy diet	Low
	Regular sleep	Low
	Stress management	Low
	Work-life balance	Low
	Time management	Low
	Goal setting	Low
	Decision making	Low
	Problem solving	Low
	Communication	Low
Social	Family support	Low
	Friends support	Low
	Community support	Low
	Workplace support	Low
	Healthcare access	Low
	Financial stability	Low
	Insurance coverage	Low
	Legal awareness	Low
	Public safety	Low
	Environmental awareness	Low

[illegible]

BIJLAGE 7: BESCHRIJVING MODELINSTRUMENTARIUM

Document: 'Modelbeschrijving, 25052020'

BESCHRIJVING MODELINSTRUMENTARIUM

Toelichting gehanteerde modellen

Voor het ontwerp van de beekdalontwikkeling Aa-dal Zuid is gevraagd om de effecten van het ontwerp op verschillende situaties in beeld te brengen. Hiervoor is zowel een oppervlaktewatermodel als een grondwatermodel noodzakelijk. De resultaten van het onderzoek wordt gebruikt voor het opstellen van de MER, het Projectplan Waterwet en het bestemmingsplan.

Het doel van de hydrologische onderzoeken is het in beeld brengen van de effecten van de beekontwikkeling op waterstanden, stroomsnelheden, inundaties, grondwaterstanden en kwel in verschillende afvoersituaties. Om deze effecten inzichtelijk te maken is het noodzakelijk om gebruik te maken van modellen.

Er zijn verschillende modellen beschikbaar om de hydrologische condities te berekenen. Om het hoofddoel te kunnen beantwoorden is het noodzakelijk de beschikbare modellen geschikt te maken voor de gewenste afvoersituaties.

Grondwatermodel

Het waterschap heeft voor het gehele beheersgebied een regionaal grondwatermodel ontwikkeld 'GrondwatermodelWSAM'. Dit model, versie 2.0, is door het waterschap ter beschikking gesteld om de effecten van het project te berekenen.

In en rond het projectgebied zijn in het gebied relatief weinig peilbuisgegevens beschikbaar. Een heel nauwkeurig beeld van de betrouwbaarheid van het model in deze regio is er daarom niet. De meetgegevens die er zijn indiceren dat het model de situatie op de flanken te droog berekend en in het beekdal te nat. Omdat er veel onzekerheid is omtrent de betrouwbaarheid van het model is ervoor gekozen om het model alleen te gebruiken om inzicht te verkrijgen in de effecten. Absolute grondwaterstanden zijn onbetrouwbaar.

Oppervlaktewatermodel

Het waterschap heeft de beschikbare modellen van het gebied aangeleverd die gebruikt mogen worden voor deze studie. Er zijn twee modellen beschikbaar:

- DAS-model: bevat modelschematisatie van de afvoersituatie 2016 waarbij veel wateroverlast is ervaren in het gebied. Dat is heel specifiek de begroeiingssituatie destijds en de exacte gehanteerde stuwstanden. Daarnaast is een model geschematiseerd met uitgevoerde maatregelen tot 2018. Het model is een verdere uitwerking van het concept NBW-model.
- NBW-model: bevat modelschematisatie conform beheerregister en ontwerp bui situaties. Situatie specifieke omstandigheden zoals het DAS-model schematiseerd is hier geen sprake, het is generalistischer. Met dit model worden geen knelpunten berekend in het gebied. Dit model bevat gegevens uit het beheerregister uit 2018.

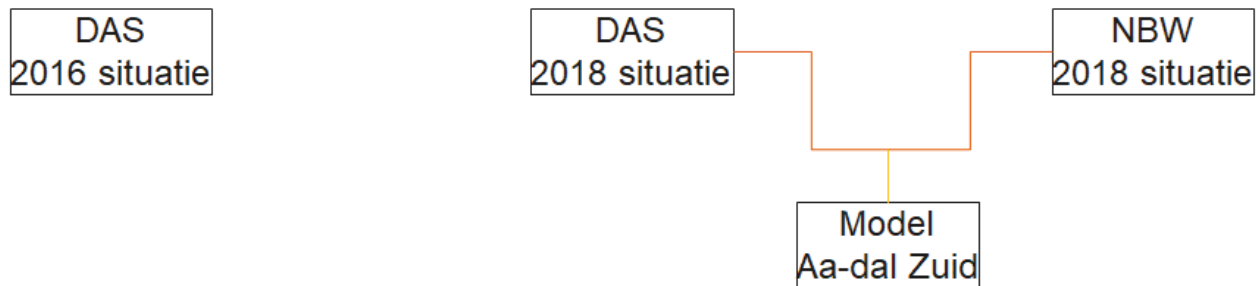
Toelichting opbouw oppervlaktewatermodel

Wanneer het systeem opnieuw wordt ingericht is het wenselijk dat dit niet op één specifieke afvoersituatie gebeurd (zoals 2016) maar op basis van maatgevende situaties. Dat wil zeggen afvoeren die representatief zijn voor bepaalde situaties zoals voorjaarsafvoeren of afvoeren die gemiddeld 2 dagen per jaar worden overschreden, maar ook de daarbij behorende regeling van stuwen en de beheerssituatie. Het is dus gewenst de afgesproken systeemregeling te hanteren van stuwen, gemalen en onderhoud van het systeem. In iedere piekafvoer situatie is de praktijksituatie weer net iets anders. Daarom is het nodig hier één lijn in te trekken en uit te gaan van maatgevende situaties.

Voor de keuze van het modelinstrument zijn er twee opties:

1. DAS-model 2018: dit model gebruiken en ombouwen zodat dit ook geschikt is om maatgevende afvoeren door te rekenen en de reguliere beheerssituatie schematiseert;
2. NBW-model 2018: dit model gebruiken en toetsen op afvoergegevens of dit model voor dit gebied voldoende nauwkeurig de afvoeren en waterstanden weergeeft;

Uiteindelijk is er vanuit het gebied en het dagelijks bestuur de wens om de ontwerpsituatie te toetsen aan de 2016 situatie. De nieuwe situatie zal dus altijd nog met het DAS-model doorgerekend moeten worden. Er is voor gekozen om het DAS2018-model te gebruiken zoals geschematiseerd in onderstaande **Figuur 1**.



Figuur 1: Schematische weergave van de beschikbare modellen en het model Aa-dal Zuid.

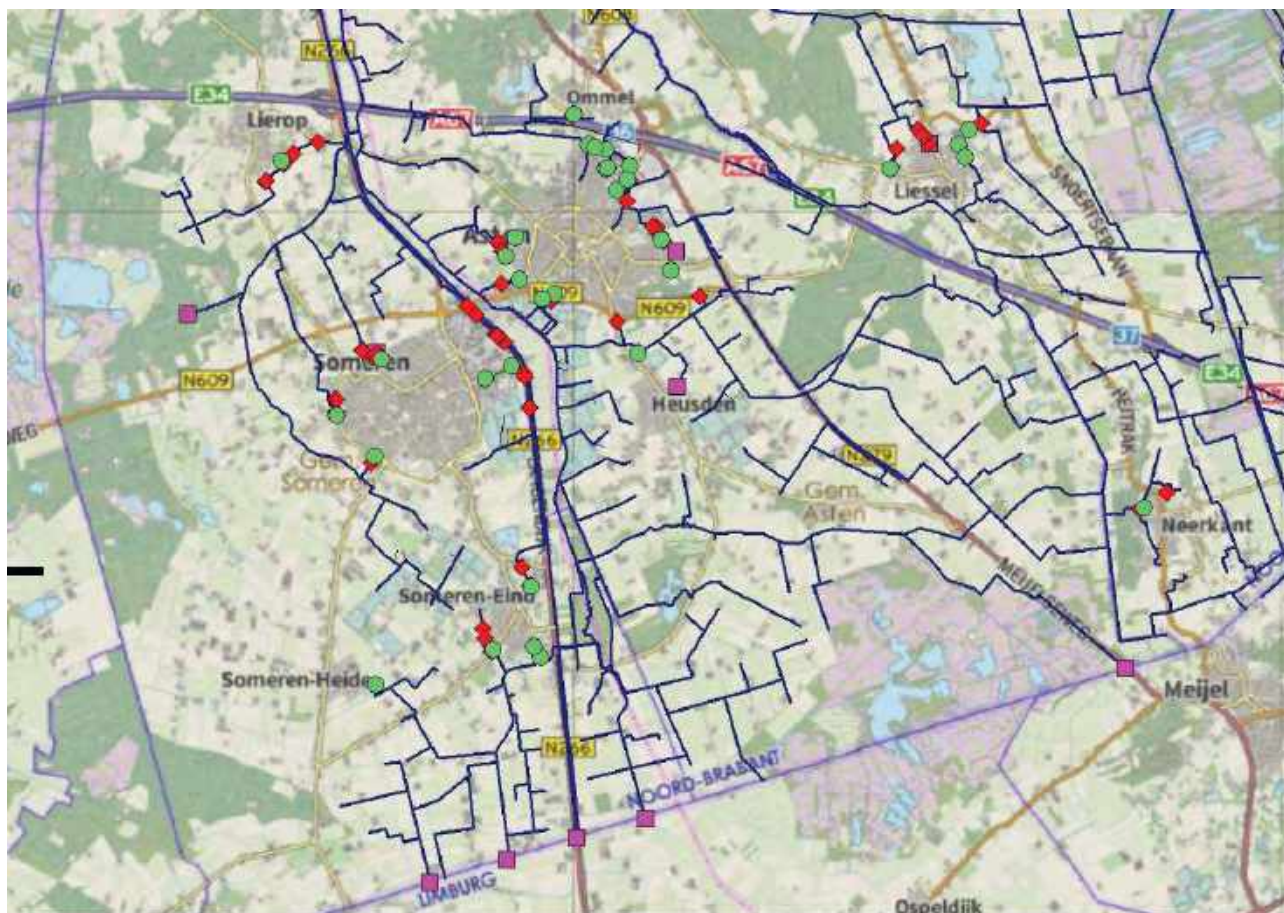
Om het DAS-model ook geschikt te maken voor toetsing conform de NBW zijn de volgende aanpassingen uitgevoerd in de schematisatie:

- Stedelijk gebied (overstortlocaties) Someren en Asten schematisatie uit NBW-model overnemen;
- Behoud laterals stedelijk gebied DAS-model. Deze bevatten tijdreeksen berekend met het rioleringsmodel van Asten en Someren.

Bij doorrekening van maatgevende afvoeren of de NBW-toetsing wordt de DAS-schematisatie uitgeschakeld (0 m³/s afvoer). In de doorrekening van afvoersituatie 2016 wordt de NBW-schematisatie uitgeschakeld:

- Maatgevende afvoergolven uit NBW-model is gebruikt als input voor het model;
- Randvoorwaarden op grenzen van het model zijn overgenomen uit NBW-model;
- Sturing stuwen beheerregister (niet praktijk) uit het NBW-model overgenomen;

In onderstaande **Figuur 2** is de Sobek-schematisatie hiervan weergegeven.



Figuur 2: Weergave Sobek-schematisatie gecombineerd NBW-model (groen) en DAS-mode (rood) I stedelijk gebied.

Stromingsweerstand

De stromingsweerstand die gehanteerd worden zijn weergegeven in onderstaande tabel. De afvoersituatie 2016 betreft de onderhoudssituatie en begroeiing zoals deze in deze pieksituatie aanwezig is geweest. Voor overige situaties zijn standaard uitgangspunten voor zomer- en winterbegroeiing gehanteerd.

Tabel 1: Gehanteerde stromingsweerstand per afvoersituatie

Afvoersituatie	Weerstand strickler ks
2016	Variabele praktijk tussen 8 tot 15
NBW-toetsing winter	30
NBW-toetsing zomer	15
Winter	30
Voorjaar	15
Zomer	15

Stuwinstellingen

De stuwinstellingen zijn gebaseerd op de basismodellen. Onderstaande tabel geeft de uitgangspunten per model aan.

Tabel 2: Gehanteerde uitgangspunten stuw instellingen

Afvoersituatie	Basismodel
2016	DAS-model conform beheerssituatie 2018
NBW-toetsing winter	NBW-model wintersituatie versie 2018
NBW-toetsing zomer	NBW-model zomersituatie versie 2018
Winter	Streefpeil conform beheerregister
Voorjaar	Streefpeil conform beheerregister
Zomer	Streefpeil conform beheerregister

In het gebied zijn in de afgelopen jaren in het kader van GGOR automatische stuwen gerealiseerd.

Onderstaande is weergegeven welke stuwen automatisch functioneren.

279I, S201N, S201M, S201O, S201Q, S201R, S201S, S201T, S261BBM, S261BR, S261CA, S261CP, S261F, S261GPV, S261JS, S268A, S275HD, S275I, S275J, S275K, S275P, S275PA, S280G, S280H, S287C, S287CA, S287D, S287DB, S287DC, S287DD, S287DF, S287DG, S287DH, S287DI, S287DJ, S287E, S287F, S287G, S287GB, S287H, S287I, S287J, S292A, S292AA, S292AB, S292B, S292C, S292D, S292E, S294A, S294B, S294C, S294D, S294E, S294EA, S201K, S201R2

Tabel B7-3 De karakteristieken van belangrijke aangepaste stuwen van de Aa en Kleine Aa

Stuw	Afvoersituatie	Sturing	Initieel	Min	Max	Breedte
	Reguliere afvoersituaties	Streefpeil	20.25	19.7	21.23	8
2010	T10, t25, 2016	Maximaal debiet (MA) wanneer de waterstand te hoog is, daarna weer sturen op streefpeil	5.5 m3/s daarna streefpeil	20.1	21	8
201P	Alle afvoersituaties sturen op streefpeil	Streefpeil	21.05	20	22	8,8
201Q	Alle afvoersituaties sturen op streefpeil	Streefpeil	21.65	21.33	21.81	6,5
280F	Alle afvoersituaties sturen op streefpeil	Streefpeil	23,094	23,094 (laagste)	23,65 (overloop)	0,5 m op laagste doorstroom en 5 meter breed op overloop

Afvoer

Het model is doorgerekend voor verschillende maatgevende afvoeren:

- Zomerafvoer
- Voorjaarsafvoer
- Winterafvoer
- T10
- T25
- T50
- 2016 afvoersituatie

Hieronder wordt toegelicht hoe deze afvoeren zijn afgeleid.

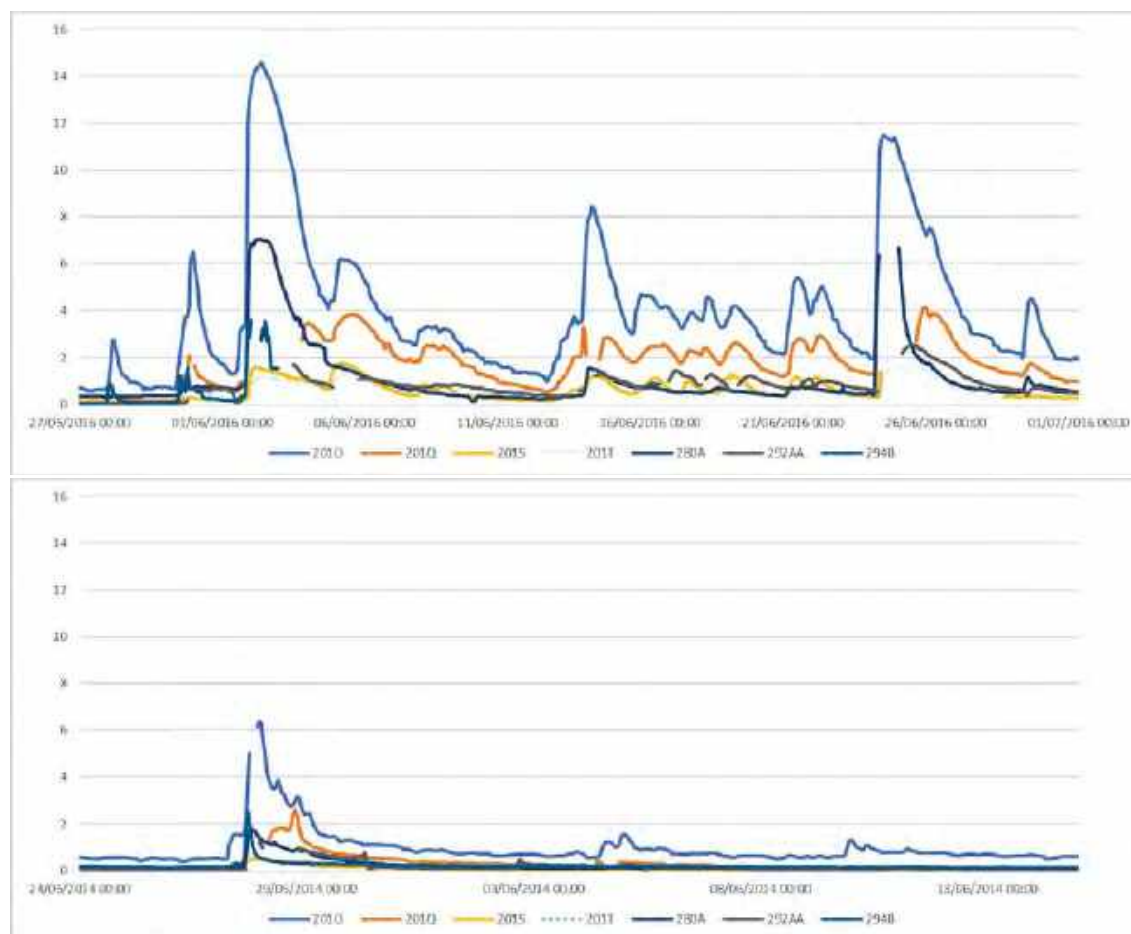
Meetgegevens

Van het waterschap zijn meetgegevens ontvangen. De ontvangen reeksen zijn vrij compleet en zijn samengevat in Tabel 3. Na enkele handmatige checks op hoge afvoersituaties lijkt het met name tijdens hoge afvoeren voor te komen dat er gegevens ontbreken, mogelijk zijn deze verwijderd i.v.m. onbetrouwbaarheid. Deze 'gaten' in de reeksen zijn weergegeven in Figuur 3.

Tabel 3: Overzicht eigenschappen meetreeksen per meetpunt

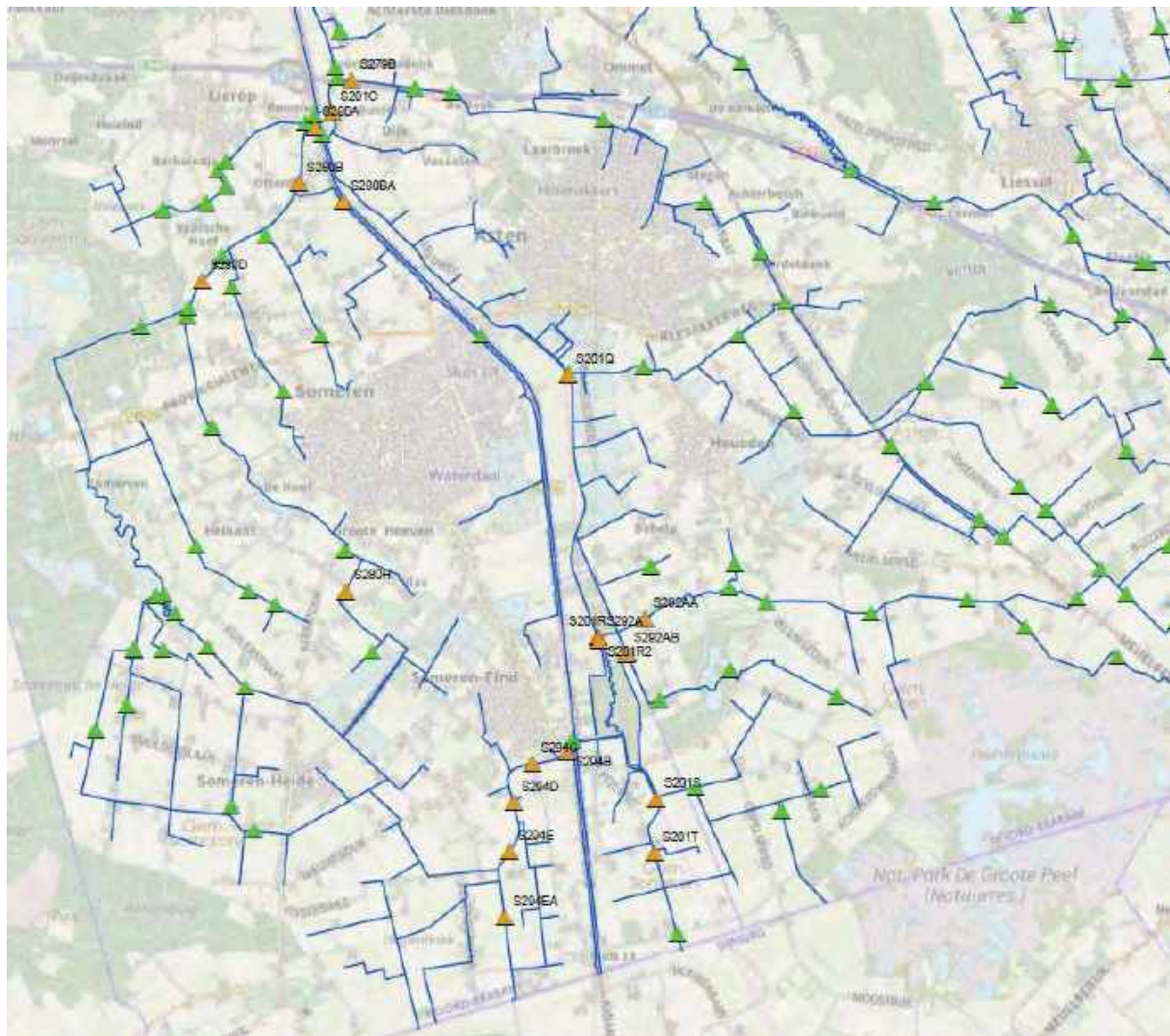
Naam	Periode	Aantal metingen	Freq	Type	Naam
2010	oktober 2002 - september 2019	136465 van 139014	98%	uur	Meetstuw
201Q	augustus 2002 - september 2019	135468 van 140190	97%	uur	Meetstuw

201R	oktober 2002 - september 2019	132584 van 139014	95%	uur	Meetstuw
201S	december 2003 - september 2019	134913 van 138175	98%	uur	Meetstuw
201T	augustus 2002 - september 2019	136558 van 140190	97%	uur	Meetstuw
279B	juli 2006 - september 2019	92361 van 115078	80%	uur	Meetstuw
280A	september 2006 - september 2019	103084 van 113538	91%	uur	Meetstuw
292A	oktober 2002 - september 2019	131126 van 139014	94%	uur	Meetstuw
292AA	december 2003 - september 2019	134529 van 137908	98%	uur	Meetstuw
292AB	december 2003 - september 2019	133252 van 137865	97%	uur	Meetstuw
294B	april 2013 - september 2019	53820 van 56134	96%	uur	Meetstuw



Figuur 3: Voorbeeld grafieken meetreeksen. Hierin zijn voor enkele meetpunten gaten in de reeks te zien bij pieksituaties.

In onderstaande Figuur 4 is in oranje weergegeven waar waterstanden én soms ook afvoeren zijn gemeten of afgeleid.



Figuur 4: Locatie van meetpunten.

2016 afvoersituatie

De afvoeren gedefinieerd in het DAS-model zijn overgenomen als invoer voor de toetsing op de juni-2016 afvoersituatie. Op basis van de methode van Chegodayev is de herhalingstijd van afvoeren bepaald per meetpunt. De analyse is gedaan mét en zonder de 2016 situatie. Hieruit komt naar voren dat de ernst van de situatie ruimtelijk sterk verschilt. Benedenstrooms zijn de 2016 afvoeren zeer uniek terwijl meer bovenstrooms de afvoeren statistisch gezien meer frequent zijn en eens per 10 of 25 jaar voorkomen. In 2016 zijn de afvoeren factor 3 tot 5 hoger dan de maatgevende afvoer (toegelicht onder seizoensafvoeren).

Tabel 4: Afvoeranalyse piekafvoeren conform methode Chegodayev. Tussen haakjes het resultaat van de analyse zonder het jaar 2016. In de laatste kolom de piekafvoer in 2016. Alle waarden zijn in m³/s.

	T=1	T=10	T=25	T=50	T=100	T=1000	2016
S2010	7.7 (7.6)	11.6 (10.1)	13.1 (11.1)	14.3 (11.9)	15.5 (12.6)	19.3 (15.1)	14.6
S280A	1.6 (1.5)	5.1 (3.7)	6.4 (4.5)	7.5 (5.1)	8.5 (5.8)	11.9 (7.9)	7.1
S294B	2.6	3.5	3.9	4.2	4.4	5.3	3.6
S292AA	1.1	2.2	2.6	3.0	3.3	4.4	2.5
S201S	1.3	2.8	3.5	3.9	4.4	5.9	2.7
S201T	1.6 (1.6)	3.5 (2.5)	4.2 (2.8)	4.8 (3.1)	5.3 (3.4)	7.2 (4.2)	2.0
201Q	3.7 (3.7)	6.5 (5.2)	7.6 (5.8)	8.4 (6.3)	9.3 (6.8)	12.0 (8.3)	4.1

201R	2.9 (2.9)	4.7 (4.0)	5.4 (4.4)	6.0 (4.7)	6.5 (5.1)	8.3 (6.1)	3.8
279B	0.6	1.1	1.3	1.4	1.6	2.1	0.2
292A	1.3	3.0	3.6	4.1	4.6	6.2	1.8
292AB	1.0	4.5	6.0	7.0	8.1	11.7	0.8

NBW-toetsing

De ontwerpafvoergolven uit het NBW-model (gegenereerd met Wageningenmodel) voor maatgevende, T10 en T25 afvoer wordt gebruikt in deze studie. In onderstaande tabel is weergegeven welke afvoersituaties zijn gebruikt.

Tabel 5: Maatgevende afvoersituaties en berekende afvoergolven.

Afvoersituatie	Zomer	Winter
T1	#	GHG40mm in 3 dagen
T10	GLG30mm in 1 uur	GHG60mm in 3 dagen
T25	GLG40mm in 1 uur	GHG70mm in 3 dagen
T50	GLG50mm in 1 uur	GHG80mm in 3 dagen
T100	GLG60mm in 1 uur	GHG90mm in 3 dagen

Seizoensafvoeren

Van de meetpunten waar afvoergegevens bekend zijn is een frequentieverdeling gemaakt van de afvoeren. Het resultaat hiervan is weergegeven in onderstaande Tabel 7. Voor de seizoensafvoeren ofwel basisafvoeren wordt invoer gegenereerd op basis van gemeten afvoeren. De maatgevende afvoeren zijn bepaald op daggemiddelde afvoeren.

Tabel 6: overschrijdingsfrequentie per afvoersituatie

Afvoersituatie	Overschrijdingsfrequentie [dagen per jaar]
Maatgevende afvoer (MA)	2
Halve maatgevende afvoer (0,5MA)	20
Voorjaarsafvoer	100
Vaak voorkomende afvoer	200
Droogste maand afvoer	335
Droogste week afvoer	358

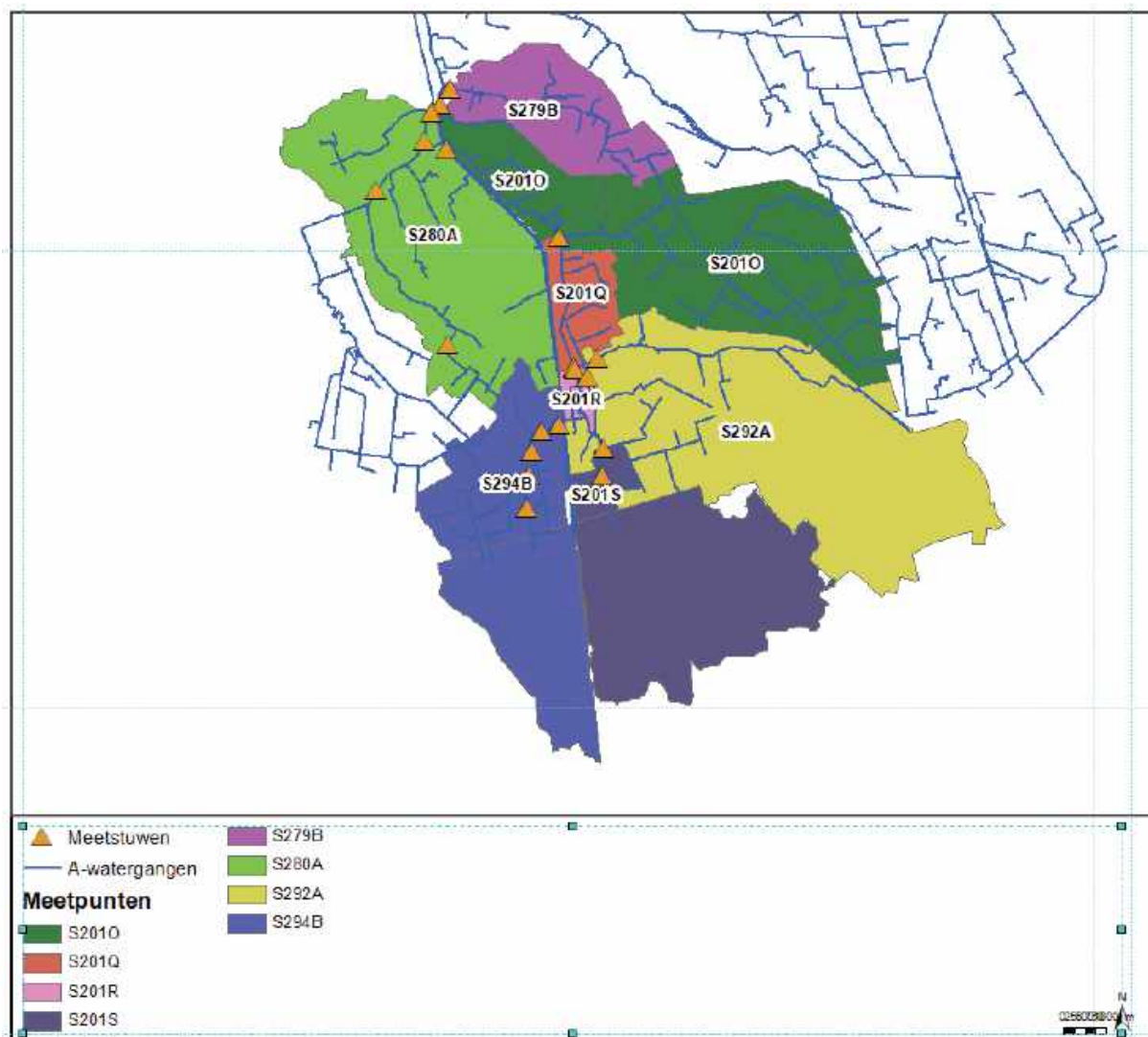
Tabel 7: Frequentieverdeling afvoeren [m3/s] per meetpunt.

Meetpunt	Max	Maatgevend	Half maatgevend	Voorjaar	Mediaan	Droogste maand	Droogste week
S201O	13.89	5.50	2.48	1.10	0.76	0.39	0.29
S280A	6.76	1.22	0.54	0.21	0.12	0.02	0.00
S294B	1.94	1.46	0.52	0.17	0.09	0.00	0.00
S292AA	2.31	0.73	0.30	0.11	0.06	0.01	0.00
S201S	3.23	0.92	0.30	0.08	0.03	0.00	0.00
S201T	5.34	1.11	0.33	0.07	0.02	0.00	0.00
201Q	5.18	3.39	1.80	0.83	0.45	0.05	0.02
201R	4.89	2.19	0.76	0.24	0.12	0.00	0.00
279B	0.57	0.35	0.15	0.06	0.03	0.00	0.00
292A	1.95	0.85	0.51	0.23	0.12	0.03	0.01
292AB	0.61	0.36	0.17	0.07	0.03	0.00	0.00

Stroomgebied meetpunten

Om een vergelijking uit te voeren tussen de afvoercoëfficiënten en de gemeten afvoeren is per

meetpunt bepaald hoeveel oppervlak hierop afwatert. De stroomgebieden van de meetpunten zijn weergegeven in onderstaande Figuur 5.



Figuur 5: Stroomgebieden per meetpunt.

De frequentieverdeling is per meetpunt vertaald naar een afvoercoëfficiënt. In onderstaande tabel is de afvoercoëfficiënt weergegeven afgeleid uit metingen en afgeleid uit de coëfficiëntenkaart.

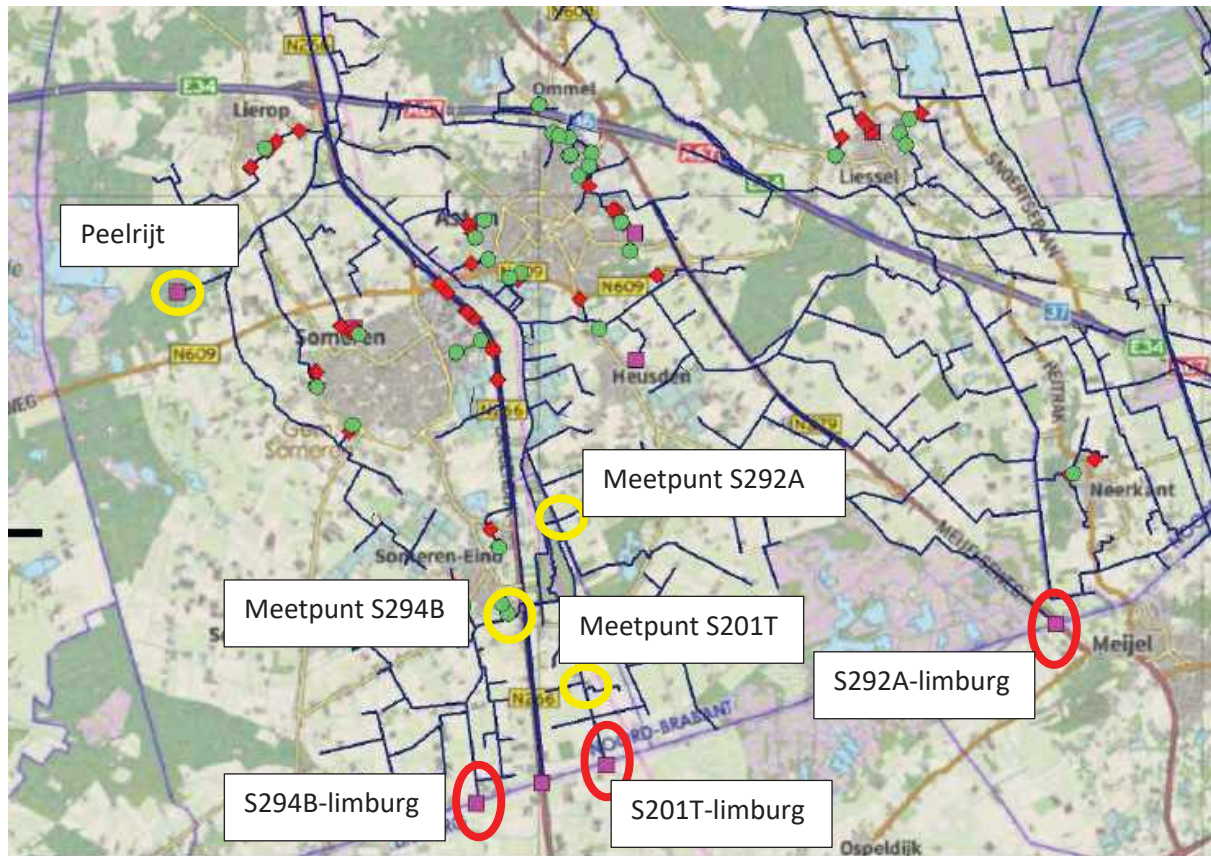
Tabel 8: Maatgevende afvoer in l/s.ha afgeleid uit metingen en uit de coëfficiëntenkaart.

Meetpunt	Maatgevende afvoer uit metingen [l/s.ha]	Maatgevende afvoer uit coëfficiëntenkaart [l/s.ha]
S280A	0.51	0.7-0.8
S201O	0.50	0.9-1
S201Q	0.41	0.9-1
S201R	0.50	0.9-1
S201S	0.42	0.9-1
S279B	0.38	0.6-0.7
S292A	0.24	0.7-0.8
S294B	0.69	0.7-0.8

Uit alle meetpunten blijkt dat de maatgevende afvoer lager is dan de coëfficiëntenkaart. Er is daarom voor gekozen om voor seizoensafvoeren uit te gaan van een gemiddelde afvoercoëfficiënt van 0,5 l/s.ha.

Modelranden

Voor onderstaande modelranden zijn afvoeren bepaald.



Afstromende oppervlaktes per meetpunt en subverdeling naar oppervlak in Limburg.

Tabel 9: Afstromend oppervlak per meetpunt

Meetstuw	Oppervlak [ha]	Gebied
S201O	10989	
S201Q	8277	
S201R	4392	
S201S	2210	
S201T	2210	
S279B	900	
S280A	2400	
S292A	3508	
S294B	2100	
Deel afstromend opp. Limburg		
S201S	2000	Limburg
S201T	2000	Limburg
S294B	1050	Limburg
S292A	1700	Limburg

NBW-toets

Modelrandvoorwaarden uit het NBW-model zijn 1 op 1 overgenomen. Voor de modelrand Peelrijtafvoer is de berekende afvoer uit het NBW-model overgenomen als vaste randvoorwaarde.

Seizoensafvoeren

Er is een constante afvoer gedefinieerd op basis van de vastgestelde afstromende oppervlaktes en de afgeleide afvoercoëfficiënt. In onderstaande tabel zijn de afvoeren weergegeven.

Tabel 10: Modelranden seizoensafvoeren

	Maatgevende afvoer [m ³ /s]	Voorjaarsafvoer [m ³ /s]	Winter [m ³ /s]	Zomer [m ³ /s]
S292A	0.41	0.10	0.08	0.02
S201S	0.83	0.21	0.17	0.04
S294B	0.73	0.18	0.15	0.04

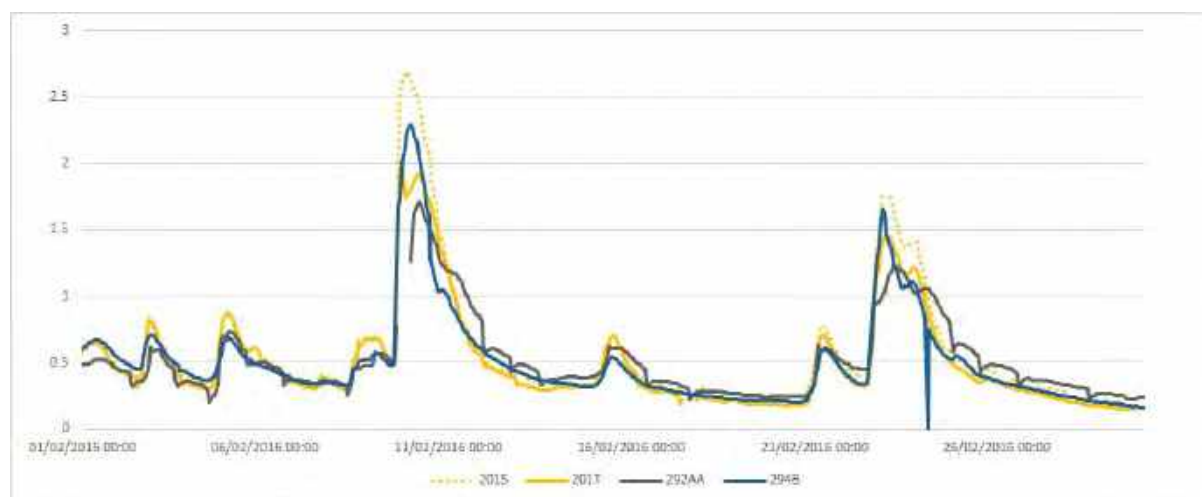
Situatie 2016

Aa

Op basis van de meetreeks van stuw S201T is de afvoer aan de rand van het model vastgesteld voor de situatie mei/juni 2016. De afvoer is 1 op 1 overgenomen uit de meetreeks. In de Diepenhoekse Loop en Eeuwselse loop zijn geen geschikte metingen over deze periode beschikbaar.

De afvoer op de andere twee modelgrenzen is bepaald door de volgende stappen:

1. Vergelijking van meting S201T met andere piekafvoersituaties in november 2010 en februari 2016. Hierbij is meetpunt S201S meegenomen, dit meetpunt ligt iets benedenstrooms van S201T en geeft weer dat de metingen een bepaalde onzekerheid met zich meebrengen.
2. Verschaling naar ander meetpunt
3. Verschaling op afstromend oppervlak



Diepenhoekse Loop

De verhouding van de afvoer in de Diepenhoekse loop t.h.v. S294B is vergelijkbaar met de afvoer op meetpunt S201T binnen een bandbreedte van 10% tot 20%. De meetreeks van stuw S201T is overgenomen op de grens met Limburg en verschaald naar afstromend oppervlak:

- Het totaal afstromend oppervlak stuw S294B is gelijk aan 2100 ha

- Afstromend oppervlak vanuit Limburg is 1050 ha
- Meetreeks S201T is vermenigvuldigd met factor 0.5 om tot een verschaalde afvoer te komen.

Eeuwselse Loop

De verhouding van de afvoer in de Eeuwselse Loop t.h.v. S292A is vergelijkbaar met de afvoer op meetpunt S201T binnen een bandbreedte van 10% tot 20%. De meetreeks van stuw S201T is overgenomen op de grens met Limburg en verschaald naar afstromend oppervlak:

- Het totaal afstromend oppervlak stuw S292A is gelijk aan 3508 ha
- Afstromend oppervlak vanuit Limburg is 1700 ha
- Meetreeks S201T is vermenigvuldigd met factor 0.5 om tot een verschaalde afvoer te komen.

Toelichting opbouw grondwatermodel

Om de effecten op het grondwater te berekenen is het beschikbare grondwatermodel gebruikt. Van dit model is in dit gebied weinig bekend van de kwaliteit door een beperkt aantal peilbuizen. Het model is zonder aanpassingen gebruikt voor deze studie. Er zijn twee onderdelen nader belicht in het kader van de grondwaterberekening.

Oppervlaktewater naar grondwater

Het oppervlaktewatermodel (SOBEK) en grondwatermodel (iMOD) rekenen beide met verschillende methodes die niet verenigbaar zijn. iMOD heeft een functie om Sobek-schematisatie gemakkelijk om te zetten naar iMOD invoer, echter is dit door de complexe schematisatie van het Sobek-model niet mogelijk. Om SOBEK-resultaten toch goed naar een iMOD te omzetten zijn de volgende vertaalslagen gehanteerd.

- SOBEK-resultaten geëxporteerd van scenario berekening en huidige situatie (zomer en winterpeilen, conductance en bodemhoogte).
- De rekenpunten van de scenario berekening worden verplaatst naar de rekenpunten van de huidige situatie door middel van "Snapping" en Spatial-Join" tools.
- Het verschil tussen het scenario en huidige situatie kan nu berekend worden voor het zomer- en winterpeil, conductance en bodemhoogte.
- Deze verschillen worden door middel van IDW-interpolatie omgezet naar een raster wat hetzelfde omvang heeft als de iMOD rasters.
- Nieuwe legger, conductance en bodemhoogte rasters worden gecreëerd door de verschilrasters toe te passen op de huidige iMOD rasters.

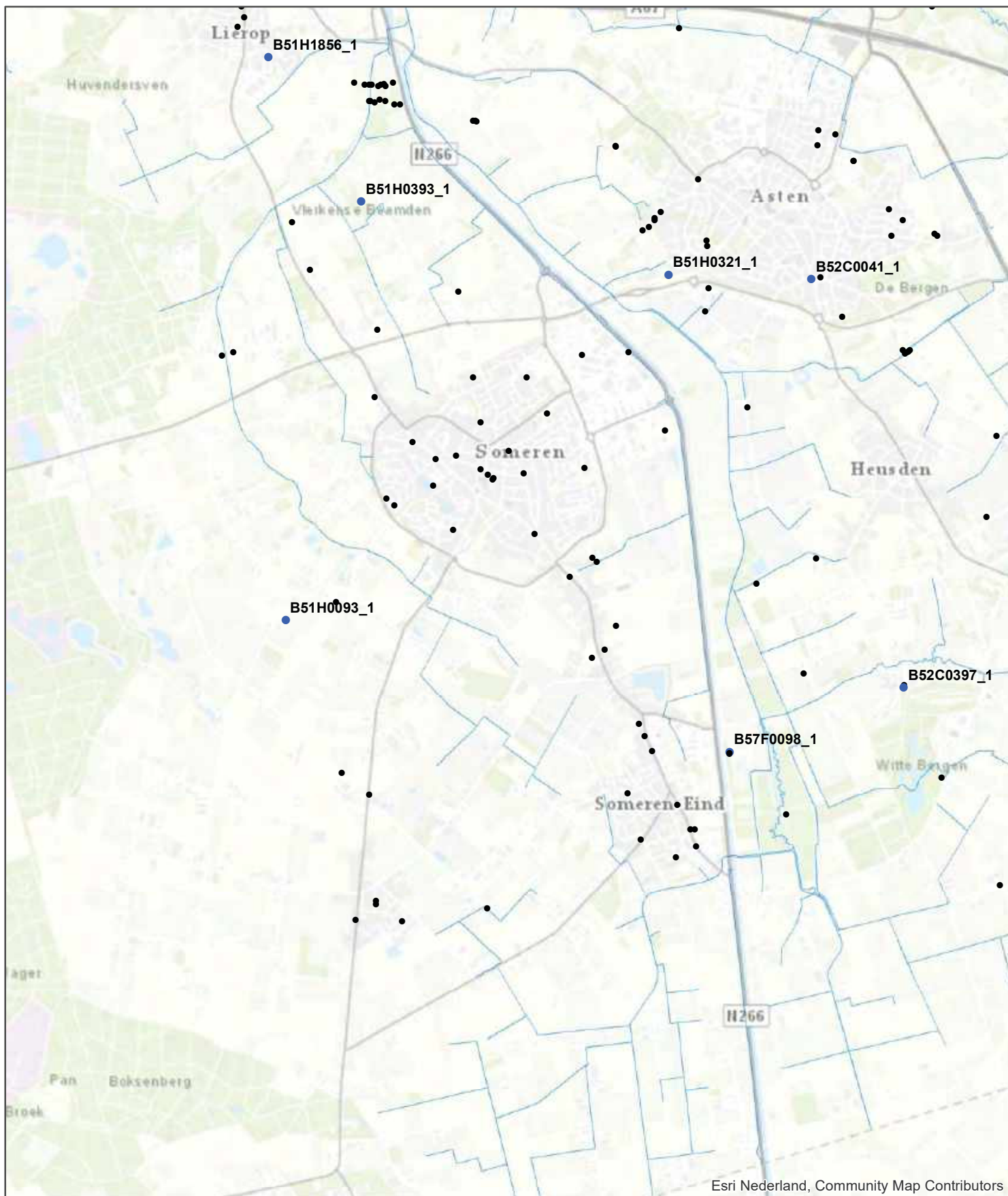
Zuid-Willemsvaart

De Zuid-Willemsvaart is een kanaal dat dwars door dit gebied loopt en vrijwel parallel aan de Aa. Het kanaalpeil ligt hoger dan de omgeving en infiltreert daarom naar het grondwater. De Zuid-Willemsvaart is als infiltrerende watergang aanwezig in het grondwatermodel. De infiltratieweerstand betreft ca. 200 dagen. Hiermee is belemmering van de damwanden langs het kanaal m.b.t. infiltratie meegenomen in het model. In de ondergrond schematisatie zijn de damwanden niet opgenomen waardoor er geen barrière wordt gevormd tussen de freatische grondwaterstanden aan de oost en westzijde van het kanaal. Hierdoor worden eventuele vernattings- of verdrogingseffecten aan de overzijde van het kanaal overschat.

BIJLAGE 8: GROND- EN OPPERVLAKTEWATERMEETPUNTEN

Kaart: 'Overzicht huidig meetnet'

Kaart: 'Uitbreiding meetnet'



Esri Nederland, Community Map Contributors

Grondwatermeetpunten

- Actuele peilbuizen
- Niet actuele peilbuizen

Aa-dal Zuid Monitoringskaart

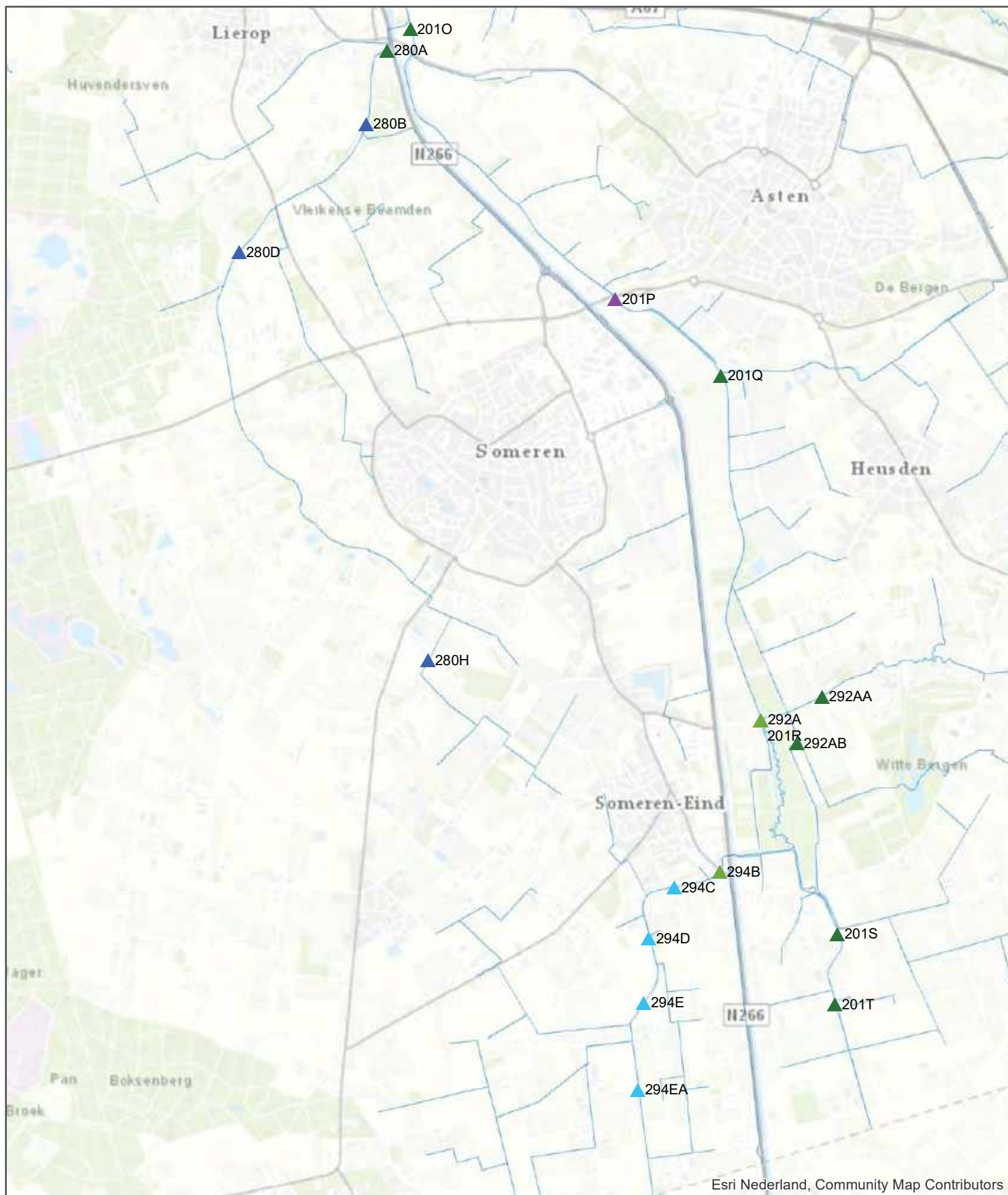
opdrachtgever: Waterschap Aa&Maas



datum: 27/05/2020 N <Projectnummer>

schaal (A4): 1:45,000

0 200 400 600 800 m



Esri Nederland, Community Map Contributors

Oppervlaktewatermetingen

- ▲ hbov, hben
- ▲ hbov
- ▲ Q, hben
- ▲ Q, hbov
- ▲ Q, hbov, hben
- ▲ Q

Aa-dal Zuid Monitoringskaart

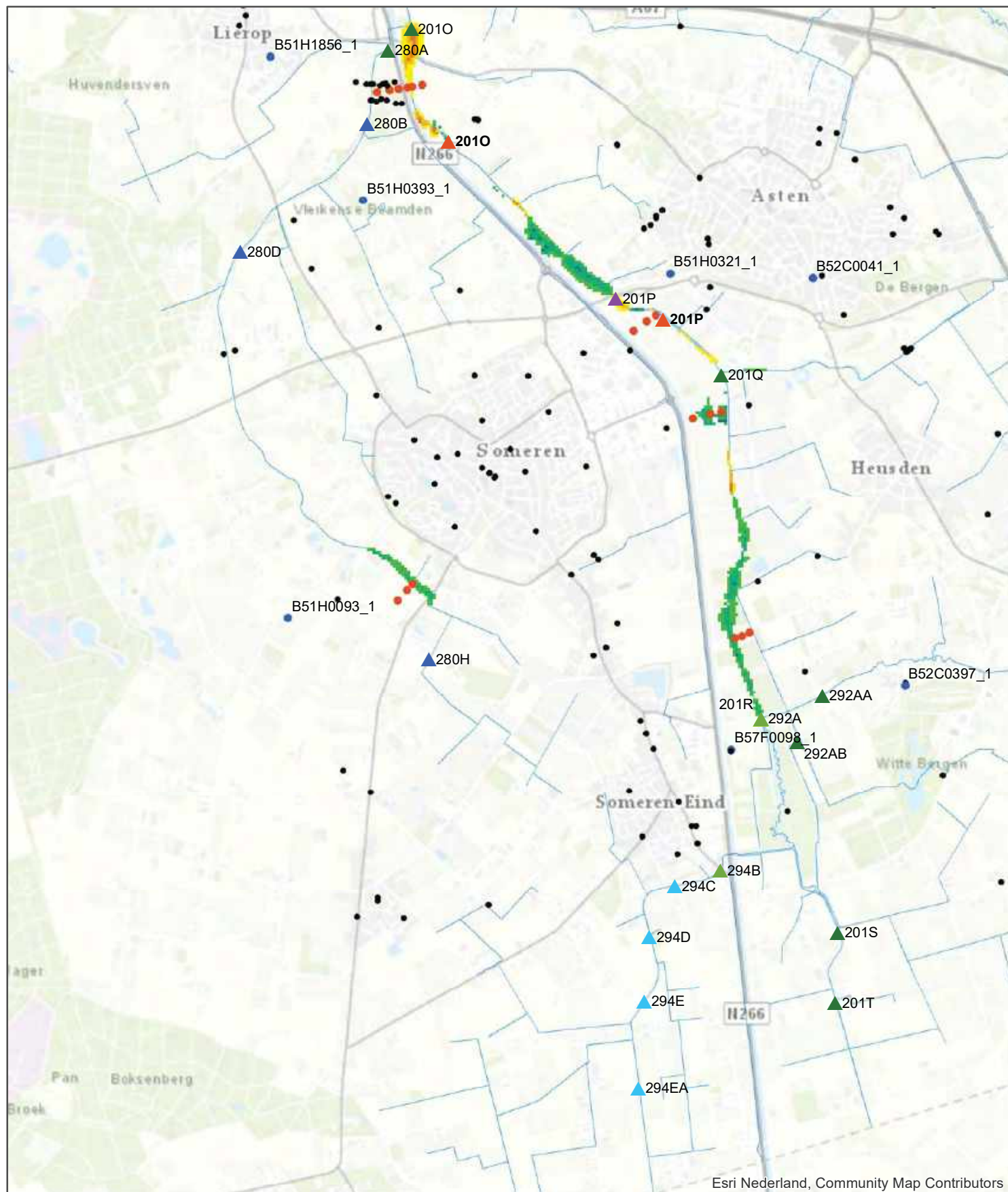
opdrachtgever: Waterschap Aa&Maas



datum: 27/05/2020 N
 schaal (A4): 1:45,000

<Projectnummer>

0 200 400 600 800 m



Esri Nederland, Community Map Contributors

Oppervlaktewaterringen

- ▲ hbov, hben
- ▲ hbov
- ▲ Q, hben
- ▲ Q, hbov
- ▲ Q, hbov, hben
- ▲ Q
- ▲ Voorstel nieuw: Q, hbov, hben

Grondwatermeetpunten

- Actuele peilbuizen
- Niet actuele peilbuizen
- Voorstel nieuwe peilbuizen

Effect GHG

- < 50 cm verlaging
- 20 - 50
- 10 - 20
- 5 - 10
- geen verlaging
- 5 - 10
- 10 - 20
- 20 - 50
- > 50 cm verhoging

Aa-dal Zuid Monitoringskaart

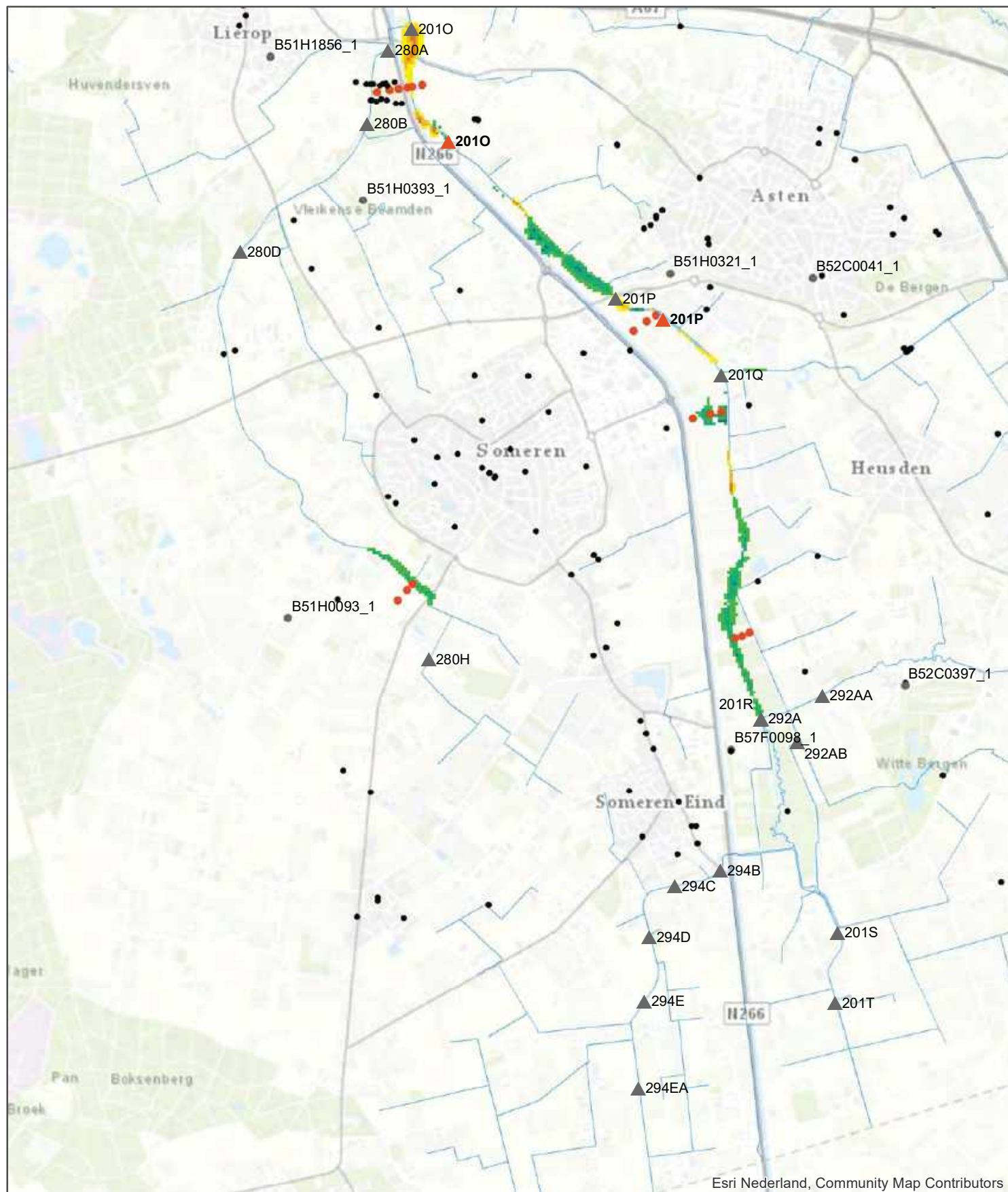
opdrachtgever: Waterschap Aa&Maas



datum: 27/05/2020 N <Projectnummer>

schaal (A4): 1:45,000

0 200 400 600 800 m



Esri Nederland, Community Map Contributors

Oppervlaktewaterringen

- ▲ Bestaande oppervlaktewaterringen
- ▲ Voorstel nieuw: Q, hbov, hben

Grondwatermeetpunten

- Actuele peilbuizen
- Niet actuele peilbuizen
- Voorstel nieuwe peilbuizen

Effect GHG

- < 50 cm verlaging
- 20 - 50
- 10 - 20
- 5 - 10
- geen verlaging
- 5 - 10
- 10 - 20
- 20 - 50
- > 50 cm verhoging

Aa-dal Zuid Monitoringskaart

opdrachtgever: Waterschap Aa&Maas



datum: 27/05/2020 N <Projectnummer>

schaal (A4): 1:45,000

0 200 400 600 800 m

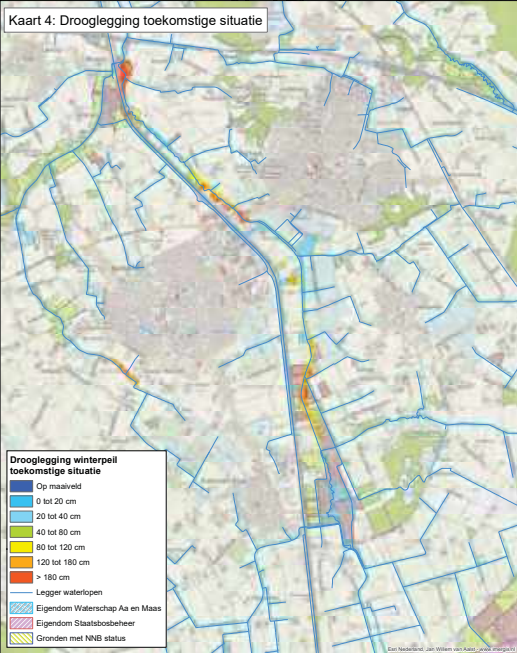
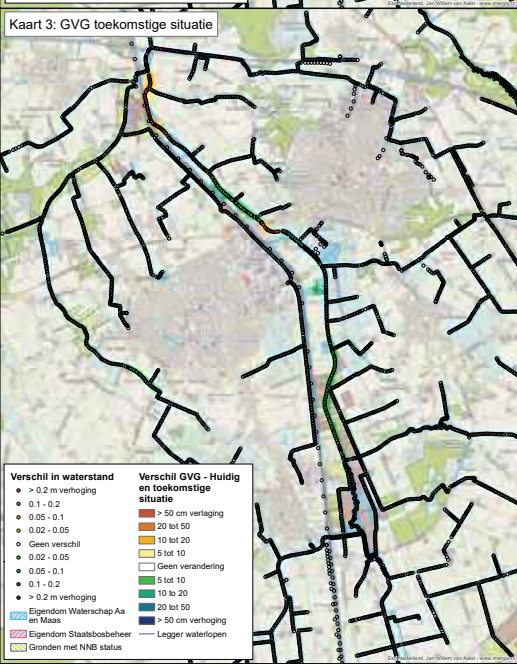
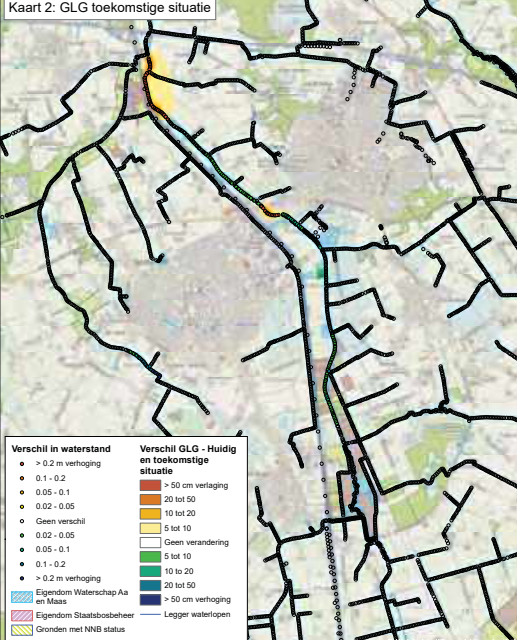
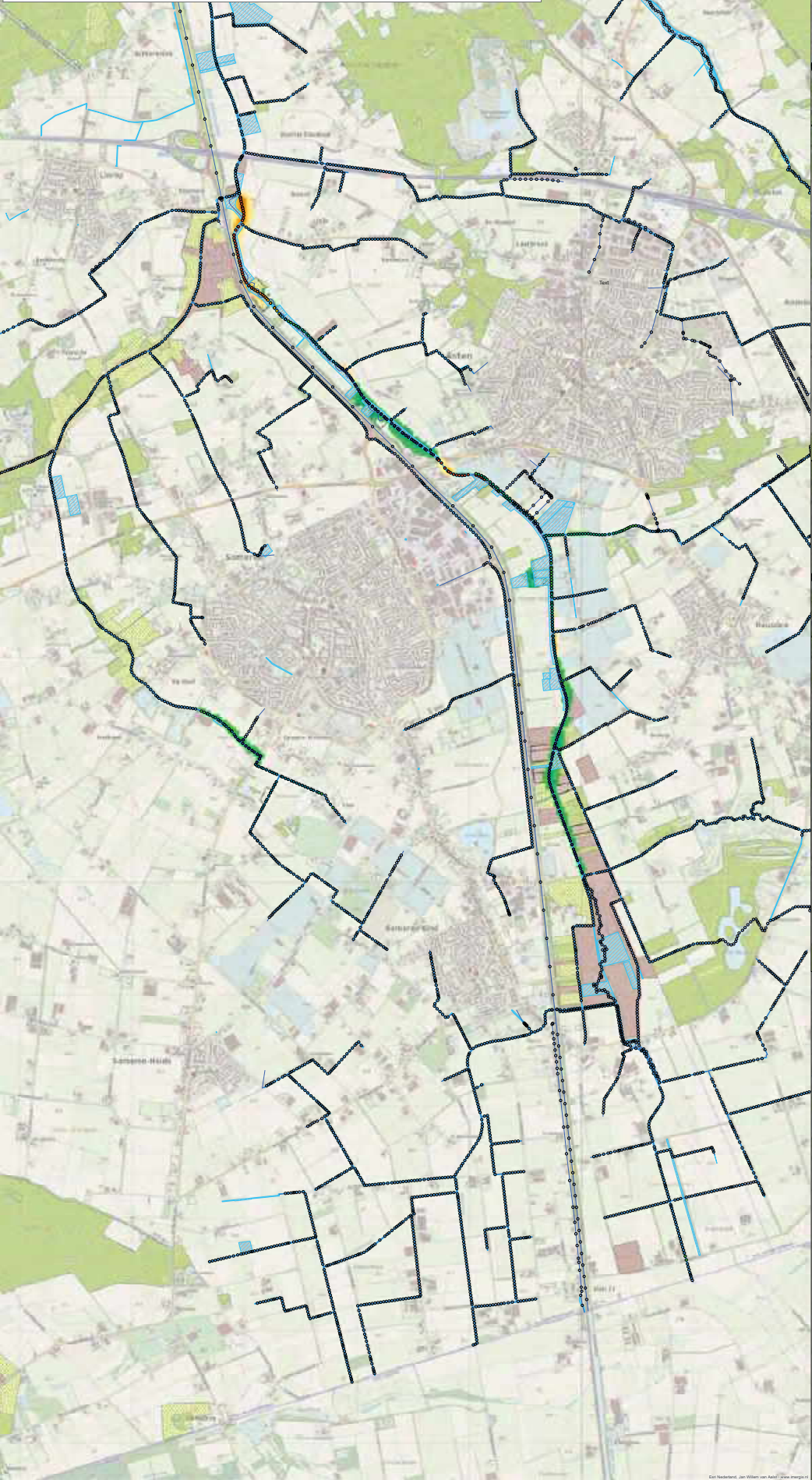
BIJLAGE 9: RESULTATEN MODELBEREKENINGEN

Overzichtstekening: '200525_Overzicht_grondwatereffecten.pdf'

Overzichtstekening: '200525_Overzicht_peilen en inundatie.pdf'

Overzichtstekening: '200525_Overzicht_stromingscondities.pdf'

Kaart 1: GHG toekomstige situatie



Grondwaterkaart

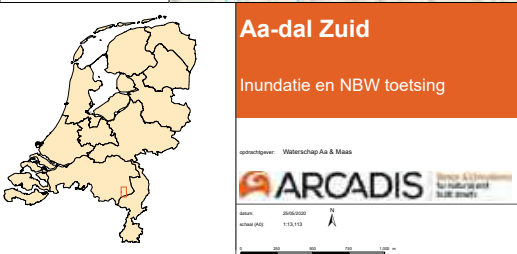
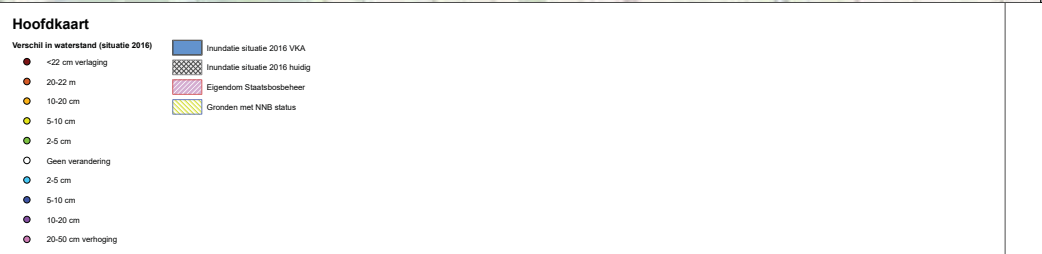
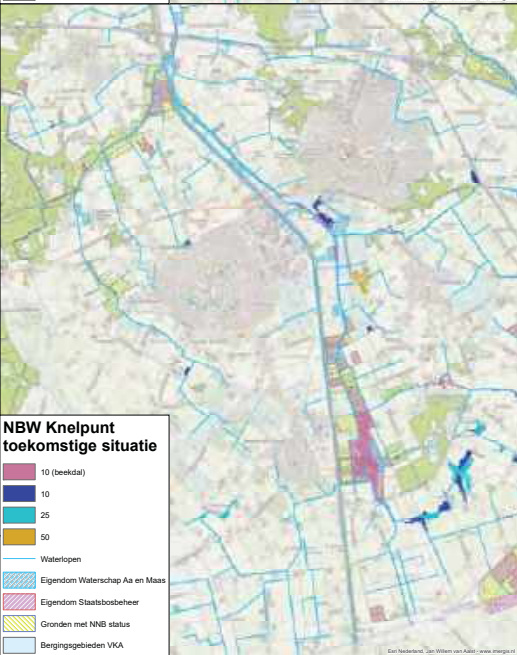
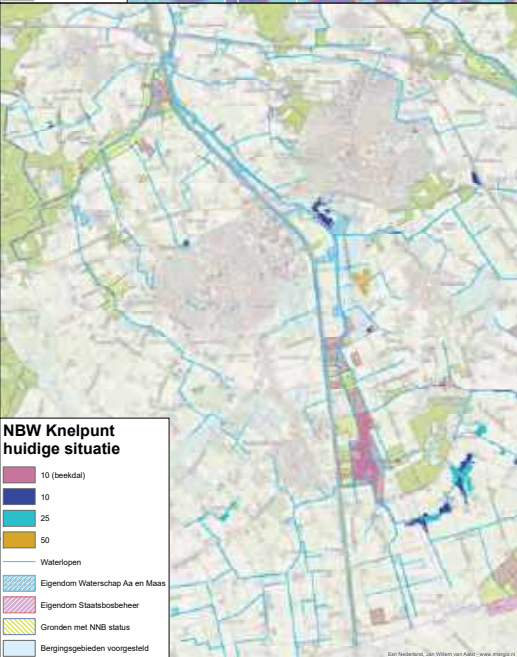
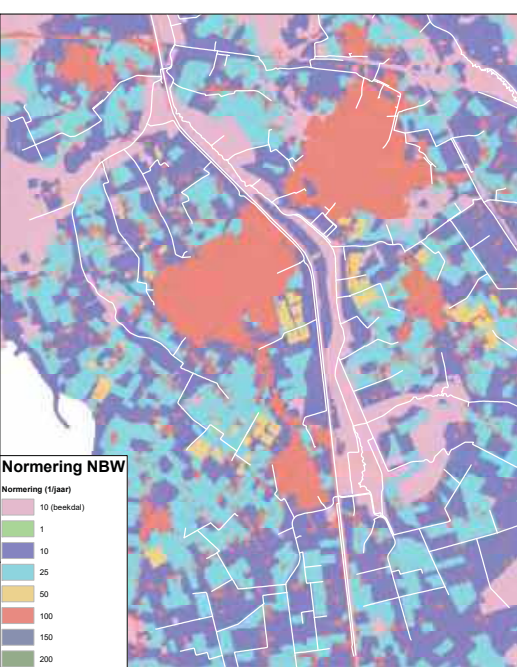
GxG en drooglegging: winterpeil en toekomstige situatie

Verantwoordelijk: Waterschap Aa en Maas

ARCADIS

ARCADIS 10

Verandering inundatie (situatie 2016)



BIJLAGE 10: GGOR-OPGAVEN

Document: 'Toelichting aandachtspunten GGOR, 25052020'

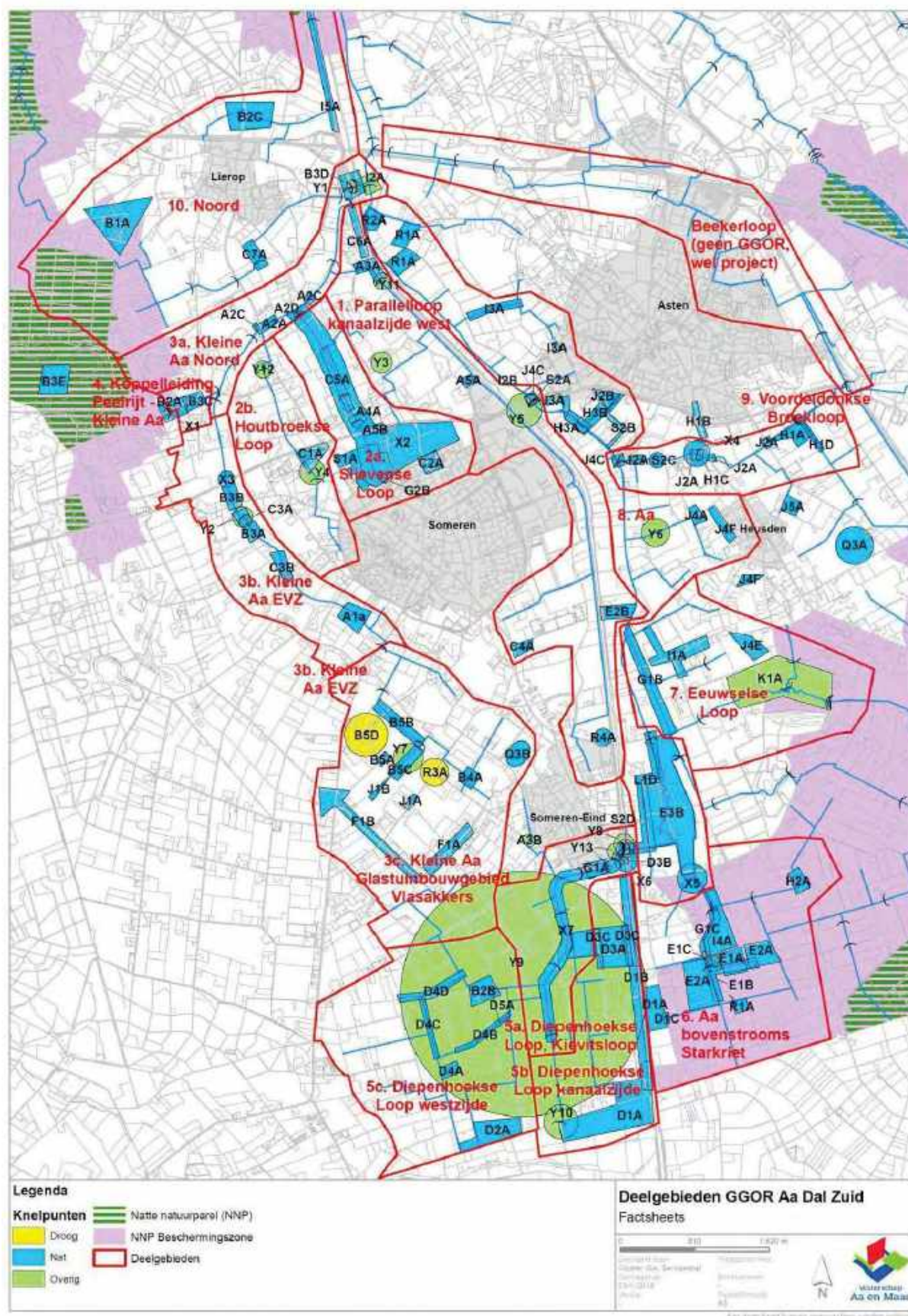
TOELICHTING GGOR KNELPUNTEN

In tabel B10-1 en figuur B10-1 zijn overzicht gegeven van de GGOR-knelpunten in het plangebied. De knelpunten zijn verder toegelicht in tabel B10-2. De knelpunten binnen de scope van het project zijn oranje gemarkeerd. Van deze 50 knelpunten, zijn er vier al verholpen (E2B, G1B, R3A en X3). De overige knelpunten worden vanuit andere projecten verholpen.

Tabel B10-1 Samenvatting GGOR knelpunten in het plangebied

Meldingencluster	Meldingen	Aantal	
1	Parallelloop (2800620) Kanaalzijde West	A3A, A5A, C4A, C6A, Y3, Y11, R4A	7
2A	Slievense Loop	A2D, A4A, A5B, C2A, C5A, G2B, X2, S1A	8
2B	Houtbroekse Loop	C1A, Y4, Y12	3
3A	Kleine Aa Noord	A2A, A2C, B3D, Y1	4
3B	Kleine Aa EVZ	A1A, B3A, B3B, C3A, C3B, X3, Y2	7
3C	Kleine Aa Glastuinbouwgebied Vlasakkers	B4A, B5A, B5B, B5C, B5D, F1A, J1A, J1B, Y7, Q3B, R3A	11
4	Koppelleiding (met aanvoer Peelrijt)	B2A, B3C, B3E, F1B, X1	5
5A	Diepenhoekse Loop – Kievitsloop	A3B, D3B, G1A, L1D, X6, X7, Y8, Y9, Y10, Y13, S2D	11
5B	Diepenhoekse Loop Kanaalzijde	D1A, D1B, D3A, D3C	4
5C	Diepenhoekse Loop Westzijde	B2B, D2A, D4A, D4B, D4C, D4D, D5A	7
6	Aa bovenstrooms Starkriet	D1C, E1A, E1B, E1C, E2A, G1C, H2A, I4A, X5	9
7	Eeuwselse Loop e.o.	G1B, I1A, J4E, K1A	4
8	Aa	E2B, H3A, H3B, I2A, I2B, I3A, J2B, J3A, J4A, J4C, J4F, Y5, Y6, S2A, S2B	15
9	Voordeldonkse Broekloop	H1A, H1B, H1C, H1D, J2A, J5A, X4, S2C, Q3A	9
10	Weerszijden A67	B1A, B2C*, C7A, I5A*	4
Totaal		108	

Figuur B10-1 Locatie GGOR knelpunten in het plangebied



Tabel B10-2 Toelichting GGOR knelpunten in het plangebied

N = te nat (P) = te nat bij piekafvoer D = te droog O = overig

Meldingnr.	Meldingtype	Omschrijving	Maatregelen
INGEBRACHT TIJDENS INFORMATIEBIJEENKOMSTEN			
A1A	O	Waterloop bij EVZ niet goed onderhouden; achterstallig onderhoud. Stuw te smal. Kan water niet goed kwijt.	Zie factsheet 3B
A2A	O	Kwel in de waterloop en taluds verzakt tot ongeveer 3m van zijn eigendom. Vrees voor wegzakken percelen.	Zie factsheet 3A
A2B	O	Eerder maaien, meer maaien. Beter 3x maaien, dan 2x intensief.	Geldt voor gehele projectgebied. Meegenomen in evaluatie maaibeeld.
A2C	O	Looprichel, loopplank in duikers zorgt voor opstuwing.	Zie factsheet 3A
A2D	N (P)	Stuw te klein. Drempel te hoog. Alle duikers stroomopwaarts Slievse Loop te klein.	Zie factsheet 2A
A3A	N (P)	Sloten rondom de Oetert verleggen.	Zie factsheet 3
A3B	O	Duiker kan eruit, wordt nooit gebruikt (KLIC-melding moet worden gedaan en afstemmen met eigenaren aan weerszijden nodig).	Zie factsheet 5A
A4A	O	Stuw automatiseren.	Zie factsheet 2A
A5A	N (P)	Sloot is dichtgegroeid, waardoor water het erf op loopt (huis in loopt). Sloot moet vaker gemaaid worden. Mogelijk opnieuw op schouwslot zetten. Probleem is ontstaan door nieuwe duiker/fietspad.	Zie factsheet 1
A5B	N (P)	Overlast door piekbui. Waarschijnlijk niet veel aan te doen.	Zie factsheet 2A
B1A	N (P)	Nat gebied. Last van overstortend hemelwater uit stedelijk gebied Lierop. In de zomer te droog, maar dat is geen probleem want dat kan je beregenen.	Zie factsheet 10
B2A	N (P)	Koppelleiding Peelrijt dicht. Dommel aanspreken: eerst Aa en Maas belangen, dan Dommel.	Zie factsheet 4
B2B	O	Voor juni gemaaid zijn.	Zie factsheet 5C
B2C	O	Sluis 9 moet goed open zijn, dus goed maaien. Vleutloop is gebaggerd tot tevredenheid, graag de rest ook zo.	Zie factsheet 10
B3A	N (P)	Oude tracé kleine Aa moet als nevengeul bij hoge afvoer mee stromen. Dus bovenstrooms open, benedenstrooms afdammen tot bepaald peil. De bypass na de stuw weer laten inkomen.	Zie factsheet 3B
B3B	N (P)	Drie duikers. Vermoeden te klein.	Zie factsheet 3B

Meldingnr.	Meldingtype	Omschrijving	Maatregelen
B3C	N (P)	Peelrijt te veel aanvoer. Daardoor ontstaat bovenstrooms Kleine Aa teveel stremming (stuwt op doordat er teveel druk is benedenstrooms).	Zie factsheet 3
B3D	N	Sifon te klein, al bij reguliere afvoer. Suggestie: pomp bijplaatsen voor afvoer naar kanaal.	Zie factsheet 3A
B3E	O	Retentiegebieden Peelrijt. Retentie Keelven: vroeger had je de laars en het Keelven als retentiegebied, die wil hij weer hersteld hebben. Wij zijn uitgenodigd om te komen kijken. Ook Beuven als extra retentiegebied te bekijken. Witte Loop weer gebruiken voor afvoer water Dommeleebied.	Zie factsheet 4
B4A	N	Te nat. Sloot op tijd vegen. Suggestie om te kijken naar hemelafvoer kassen: hebben ze een bassin, zit dat in de winter altijd vol, etc. Voordat er kassen waren, waren er geen problemen.	Zie factsheet 3C
B5A	O	Duiker zit verstopt, graag openmaken. Gemeente en waterschap wijzen naar elkaar.	Zie factsheet 3C
B5B	O	Wens om sloot 3x per jaar te maaien, 1e keer in mei.	Zie factsheet 3C
B5C	O	Suggestie om te kijken naar hemelafvoer kassen: hebben ze een bassin, zit dat in de winter altijd vol, etc. Voordat er kassen waren, waren er geen problemen.	Zie factsheet 3C
B5D	D	Gehele gebied rondom markering veelal te droog. Kassen vangen al het water af, waardoor er geen infiltratie van zijn percelen is.	Zie factsheet 3C
C1A	N (P)	Perceel te nat bij hoogwater. Bij droogte sproeien ze, dat is geen probleem. Suggestie is snellere afvoer.	Zie factsheet 2B
C2A	N	Noorderlaan en Hoepelakkerstraat loopt elk jaar onder water bij geringe neerslag.	Zie factsheet 2A
C3A	N (P)	Oude tracé kleine Aa bovenstrooms afsluiten, benedenstrooms openen en de bypass na de stuw weer laten inkomen. Stuw 280F te klein of te ondiep, ander toe in plaatsen.	Zie factsheet 3B
C3B	N (P)	EVZ aangelegd, daarna steeds vaker nat bij piekbuien.	Zie factsheet 3B
C4A	N (P)	Riool loopt over en stroomt dan het land op. Riool komt van twee kanten naar pompgebied en zorgt daar voor knelpunt waar het samenkomt. Speelt al 3-4 jaar. Persleiding van Someren Heide komt er daar op en afvoercapaciteit riool is te klein. Is al gemeld bij waterschap en gemeente. Suggestie wanneer fietspad wordt aangepast, door werk met werk wat aan de capaciteit te doen. Of door sloot te graven naar waterloop langs kanaaldijk Steegstraat.	Zie factsheet 1
C5A	N (P)	Capaciteit Slievse Loop te weinig vanwege riooloverstort dorp. Bij stuwen 280BC en 280BE stroomt het water zijwaarts het land op. Oplossing/suggestie: stuw eerder naar beneden. Capaciteit overstort te klein. Ten zuiden van stuw 280BE laag stuk; beek is uitgespoeld door hoogwater.	Zie factsheet 2A
C6A	N (P)	Overstort Lage Akkerweg veroorzaakt wateroverlast bij Swinkels (in de bocht nabij de kleine Aa). Suggestie zijn: peilgestuurde drainage, 3x per jaar maaien of waterloop verleggen en aansluiten voor stuw 280A.	Zie factsheet 1
C7A	N (P)	Land half zwart door overstortwater bij hoogwater (overstort Gildeplein). Claim ingediend.	Zie factsheet 10

Meldingnr.	Meldingtype	Omschrijving	Maatregelen
D1A	N	Suggestie: 200 ha is te veel, duiker is veel te klein. Betere afwatering noodzakelijk. De huidige duiker is 315 doorsnede.	Zie factsheet 5B
D1B	N	Erg veel kanaalkwel; damwanden zijn lek.	Zie factsheet 5B
D1C	N	Duiker te klein onder zandweg. Heeft te maken met kanaalkwel (lekwater kanaal).	Zie factsheet 6
D1D	O	Maaien op het weer in plaats van maaien op de kalender.	Geldt voor gehele projectgebied. Meegenomen in evaluatie maaibeleid.
D2A	N	Altijd te nat. Wij verzuipen elk jaar.	Zie factsheet 5C
D3A	N	Altijd te nat. Kwel van kanaalzijde. Laagste perceel. Hoogteverschil tussen kanaal en waterloop is anderhalve meter. Ook nog storende leemlagen.	Zie factsheet 5B
D3B	N	Duiker is te klein.	Zie factsheet 5A
D3C	O	Niet alles is op tijd geveegd; iedereen moet zijn plicht doen (gemeente, waterschap)	Zie factsheet 5B
D4A	N	2 ha gedraineerd, altijd te nat	Zie factsheet 5C
D4B	O	Sloot ten zuiden van perceel van 20 ha. Beter maaien voor een betere afvoer.	Zie factsheet 5C
D4C	O	Heel veel riet.	Zie factsheet 5C
D4D	O	Waterloop optimaliseren? Verzoek om op locatie te komen kijken. Idee voor sturen met stuwte op laagste stuk.	Zie factsheet 5C
D5A	O	4 ha perceel niet erg nat. Alles in orde. Grasland en paarden.	Zie factsheet 5C
E1A	N (P)	Loopt vol richting oost als Starkriet vult. Alleen bij wateroverlast. Percelen zijn gedraineerd.	Zie factsheet 6
E1B	O	Suggestie extra maaien: van 1x naar 2x.	Zie factsheet 6
E1C	O	Suggestie extra stuw/gemaal.	Zie factsheet 6
E2A	N (P)	Als Starkriet vol is, loopt perceel over door sloot aan de oostzijde. Oplossing: peilgestuurde drainage allebei de percelen. Niet bereid tot meewerken aan hermeandering: ligt 1,5 km huiskavel.	Zie factsheet 6
E2B	N	Kanaalkwel westzijde en overloop van de Aa oostzijde. 25 m vernatting. Suggestie: drainage doorspuiten. Afloop perceel is 1,5 m (westzijde hoger dan oostzijde)	Zie factsheet 6
E3A	O	Golfbaan fungeert nu al als buffer; als dat niet het geval was geweest, dan was de overlast nog groter geweest.	Ter kennisgeving aangenomen
E3B	O	Er kan meer buffer in Starkriet als er minder vegetatie in zou zitten. Suggestie om verder uit te diepen.	Wordt in project Inzet Starkriet meegenomen
F1A	O	Bermsloten van gemeente Someren worden niet gemaaid. Schouwsloot van maken; maaiplicht opleggen bij gemeente.	Zie factsheet 3C
F1B	O	Bij voorkeur afwateren op golfbaan Swinkels.	Zie factsheet 3

Meldingnr.	Meldingtype	Omschrijving	Maatregelen
G1A	O	4,5 ha grasland. Overstort Someren Eind veel visuele verontreiniging. Graag schoonmaken nadat overstort heeft gewerkt. Beide overstorten zijn niet schoongemaakt.	Zie factsheet 5A
G1B	O	Oude tracé van de oude Aa betrekken bij de herinrichting. Neergestort vliegtuig op oude tracé Aa (NGE).	Zie factsheet 7
G1C	O	Als er gemaaid wordt graag 1x (lenteveeg) maaisel afvoeren in verband met wandelaars.	Zie factsheet 3
G2A	O	Algemene opmerking voor hele beheersgebied: omdat hekken te dicht op de waterlopen staan, worden alle sloten dichtgelopen door vee.	Geldt voor gehele projectgebied. Meegenomen in Wijzer Onderhoud.
G2B	O	Overstort Slievenstraat visuele vervuiling opruimen na overstort.	Zie factsheet 2A
H1A	N (P)	Bij hoogwater juni schuiven niet goed open bij 287B (kasteelstuw), waardoor wateroverlast was op perceel polderweg. 6 ha onder water. In normale situatie nooit problemen. Ook van achteren volgelopen (zuidzijde).	Zie factsheet 9
H1B	N	Wolfsberg: woonwijk staat blank bij grote bui (normale regenval). Afvoer richting Voordeldonkse Broekloop functioneert niet, vermoedelijk vanwege aanleg rotonde.	Zie factsheet 9
H1C	O	Vraag of hij 287B zelf mag regelen.	Zie factsheet 9
H1D	O	Stuw 287BA verzoek om te verzetten naar het zuiden.	Zie factsheet 9
H2A	O	2 duikers allebei dicht. De laagste duiker die onder de weg zit wordt vaak vergeten schoon te maken. Percelen zijn gedraineerd. Wadi is aangelegd op perceel, hield hem droog bij hoogwater.	Zie factsheet 6
H3A	N (P)	Bij normale afvoer geen probleem. Bij hoogwater overlast. Zelf twee pompen aangeschaft; waterschap zou die overnemen in verband met afvoer industrieterrein.	Zie factsheet 3
H3B	N (P)	Beide overstorten Heesakkerweg kunnen niet goed weg. Oostelijk: liggen te kleine duikers onder hele perceel door. Daardoor kwam overstort over perceel. Suggestie overstort rechtstreeks naar de zuivering. Westelijk: suggestie via Heesakkerweg rechtstreeks naar 201P.	Zie factsheet 3
I1A	N	Sloot bij Behelp moet omhoog over waterleiding heen, dus blijft hangen in het oosten. Suggestie om water via zuiden of noorden af te voeren.	Zie factsheet 7
I2A	O	Samenwerking met waterschap prima. Stuw 201Q op tijd naar beneden om te oogsten.	Zie factsheet 3
I2B	O	Stuw en duiker Heesakkerweg: als die groter wordt, dan loopt eigendom van dhr stroomafwaarts onder water. Als besloten wordt om deze te vergroten, dan duiker bij Sluis 10 ook vergroten.	Zie factsheet 3
I3A	N (P)	Overstort loopt regelmatig over waardoor water moeilijk weg kan; duikers te klein.	Zie factsheet 3
I4A	N (P)	Als knelpunt E2A.	Zie factsheet 3
I5A	N (P)	Bermsloot tussen A67 en Eindhovens kanaal opwaarderen om water sneller af te voeren in noodgevallen. Komt hier nog een GGOR?	Zie factsheet 10
J1A	N (P)	Water parkeerplaatsen kan niet weg via schouwsloot. Dus regelmatig wateroverlast. Zit in een gat.	Zie factsheet 3C
J1B	O	Waterberging dient te worden onderhouden.	Zie factsheet 3C

Meldingnr.	Meldingtype	Omschrijving	Maatregelen
J2A	N	4 Duikers te klein: Waardjesweg, kasteel, doorgaande weg Asten-Heusden en nog één oostelijker.	Zie factsheet 9
J2B	N (P)	Overstort past niet door duiker wanneer deze werkt: capaciteitsprobleem. Veroorzaakt wateroverlast langs Aa. Suggestie: afvoer overstort verleggen naar benedenstrooms stuw langs Heesakkerweg	Zie factsheet 8
J3A	N (P)	Als H3A	Zie factsheet 8
J3B	N (P)	Putdeksel vliegen bij piekbuien eraf. (Heesakkerweg 59)	
J4A	N (P)	Te nat bij hoogwater juni. In normale situatie beregenen. Oplossing 5-10 cm lager in het voorjaar, daarna omhoog met peil.	Zie factsheet 8
J4B	O	Problematiek niet duidelijk: nadere afstemming melder.	P.M.
J4C	N (P)	Flexibel moeten sturen met hoofdstuwen of lozen op kanaal.	Zie factsheet 8
J4D	O	Primaire waterlopen (de Aa) checken of diep genoeg zijn (baggeren).	Is onderdeel baggerbeleid
J4E	O	Vraag naar gestuurde drainage.	Zie factsheet 7
J4F	O	Suggestie voor aanleggen waterberging.	Zie factsheet 8
J4G	N (P)	Overstort Neerkant: water kan niet weg. Erik Relou doorgeven.	Ligt buiten projectgebied.
J4H	O	Beter onderhoud hoofdwaterlopen, zodat haarvaten leeg kunnen lopen	Geldt voor gehele projectgebied. Meegenomen in evaluatie maaibeeld.
J4I	O	Vrijstelling voor compost 20-30 ton/ha met grondwatertrap 7/8. Vochtvoorziening verbeteren.	Geen GGOR-knelpunt
J5A	N	Natte locatie; kan niet afwateren.	Zie factsheet 9
K1A	O	Kijken of grootschalige waterberging mogelijk is. Gaat om kralensnoer van percelen. 2 percelen kunnen worden aangekocht.	Zie factsheet 7
K1B	O	Peel en Maasvallei sloten na ruilverkaveling voldoen niet meer aan maatvoering.	Ligt buiten projectgebied
K1C	O	Gemeente veegt veel sloten niet meer.	Algemene opmerking. Meegenomen in overleggen met gemeenten
L1D	O	Water uit Diepenhoekse Loop benedenstrooms stuw Starkriet uit laten monden.	Zie factsheet 5A
INGBRACHT DOOR WATERSCHAP			
X1	O	Bespreken Peelriit met WS De Dommel. Gemeente Someren en SBB.	Zie factsheet 4
X2	N (P)	Overstort levert problemen in waterloop. Inventarisatie wateronslag, automatiseren of verbreden	Zie factsheet 1A

Meldingnr.	Meldingtype	Omschrijving	Maatregelen
		stuwen, aanpassen waterloop, aansluiten op nieuwbouwplan, etc.	
X3	O	Duiker verwijderd	Zie factsheet 8
X4	N (P)	Stuw kasteel	Zie factsheet 9
X5	O	Capaciteit te klein gemaal Starkriet	Zie factsheet 8
X6	O	Krooshek aangepast en krooshekreiniger wordt nog toegevoegd.	Zie factsheet 5A
X7	O	5 auto Stuwen, Diepenhoekse Loop stuw B, C, D, E en EA met minimale peildaling (kan via regeling in greenbox)	Zie factsheet 5A
X8	N (P)	Mogelijkheid bekijken om Diepenhoekse Loop te verbinden met kanaal om bij calamiteit water naar kanaal te pompen, afstemmen met Jan Hulsthoef (gaat over WATAK).	Zie factsheet 5A
X9	N	Streefpeilen verlagen Diepenhoek.	Zie factsheet 5A
Y1	N (P)	a) Mogelijkheid bekijken om Kleine Aa te verbinden met kanaal om bij calamiteit water naar kanaal te pompen, afstemmen met Jan Hulsthoef (gaat over WATAK) (zie ook Y8); b) inventarisatie krooshek, zoals rooster aanpassen om bij hoogwater eruit te lichten zodat het systeem leeg kan lopen of spijlen verminderen en c) mogelijkheid bekijken van verzoroten sifon	Zie factsheet 3A
Y2	N (P)	Inventarisatie stuwen te smal en drempel verlagen Kleine Aa; specifieke vraag van extern of capaciteit stuw en duiker voldoende zijn (IVN, overleg 18 augustus)	Zie factsheet 3B
Y3	N	Heiveldsestraat 28 Someren, sloot uitgediept, maar nog steeds staat het blank	Zie factsheet 1
Y4	N (P)	Knelpunt duiker (nav inloopavond 16 juni)	Zie factsheet 2B
Y5	N (P)	Mogelijkheid bekijken om water naar het kanaal te pompen bij calamiteit.	Zie factsheet 8
Y6	O	Waardjesweg Asten, Heusden. Duikers opschalen of talud verflauwen (Jos) 2 meldingen	Zie factsheet 8
Y7	O	Stuw 280DHS verzetten	Zie factsheet 1C
Y8	N (P)	Mogelijkheid bekijken om Diepenhoekse Loop te verbinden met kanaal om bij calamiteit water naar kanaal te pompen, afstemmen met Jan Hulsthoef (gaat over WATAK)	Zie factsheet 5A
Y9	N	Streefpeilen verlagen Diepenhoek	Zie factsheet 5B
Y10	O	Waterlopen A&M smaller dan P&M. Vraag van Waterschap P&M voor verbreden of vaker maaien. Resulteert voor ons in nog meer water in Diepenhoek. Vraag is mogelijk of NBW normen kloppen. Afspraak maken met P&M.	Zie factsheet 5A
Y11	N (P)	Stuw 280BA is nu een vaste drempel. Mogelijk oorzaak wateroverlast bij piekafvoer.	Zie factsheet 8
Y12	O	Profiel waterloop te smal waardoor stuwijng bij grotere afvoeren.	Zie factsheet 2B
Y13	O	Aanbod van particulier om vijver in te zetten als berging bij piekafvoer Diepenhoekse Loop.	Zie factsheet 5A
INGEbracht TIJDENS INLOOPBIJENKOMST			
Q1A	N	Zie B2A	Zie factsheet 4
Q2A	O	Zie A2C	Zie factsheet 3A
Q3A	N	Wij schieten regelmatig onder water. Sloot niet op orde (maaien niet mogelijk), duikers te klein.	Zie factsheet 8

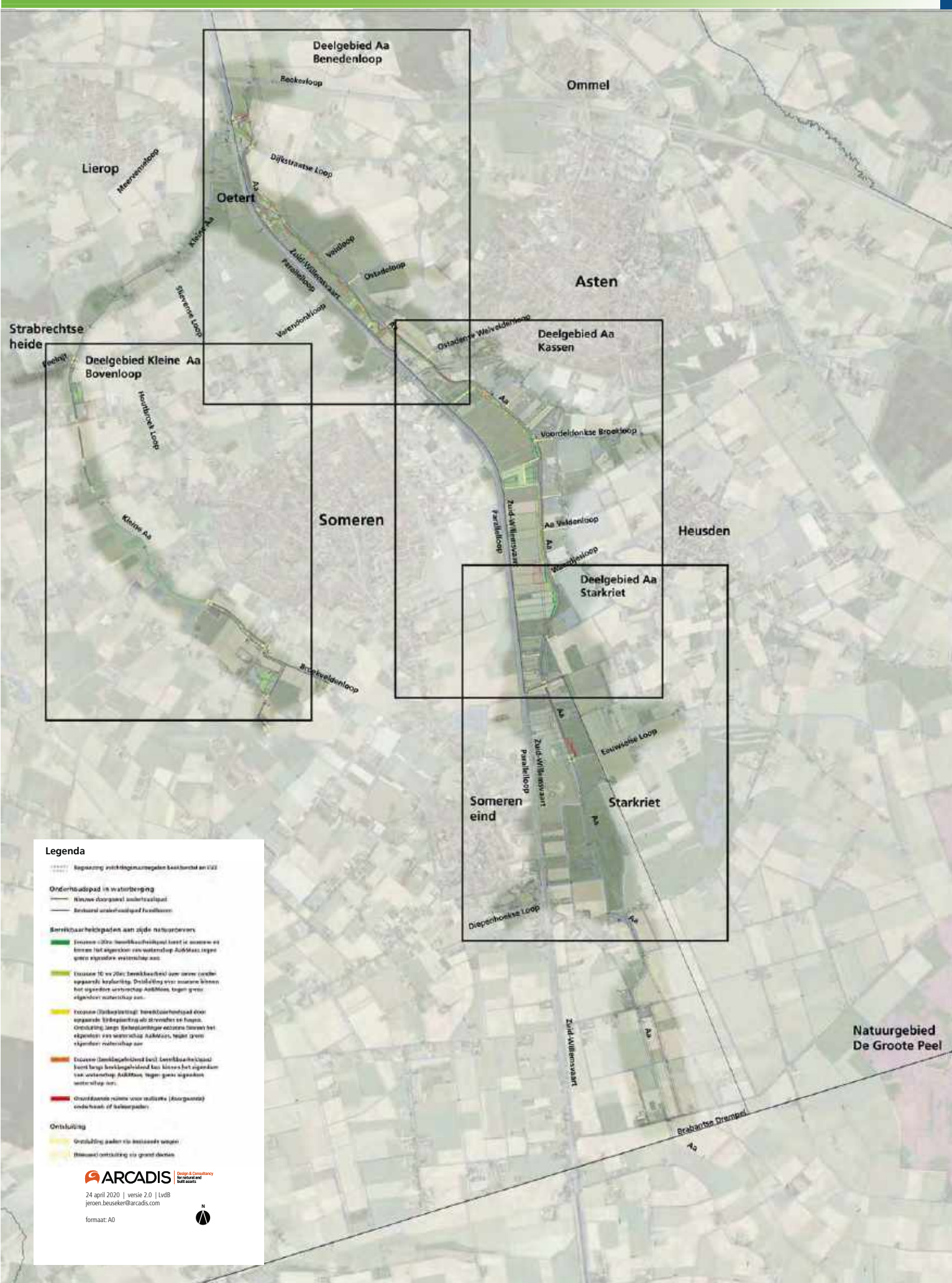
Meldingnr.	Meldingtype	Omschrijving	Maatregelen
		Vraag: hoe droge voeten houden? Stuw 287C en 287D automatiseren?	
Q3B	O	Sloot gedempt en daarna geduikerd. Duiker bij Jo van Diepen te klein. Suggestie: op strategische plaats automatische stuw 280H (ook 280G?).	Zie factsheet 3C
R1A	N	Maakt zich zorgen dat als in de Aa meanders worden aangelegd, dat het water niet meer weg kan en de percelen te nat blijven. Nu is het zo dat als gevraagd wordt om het peil te laten zakken of te maaien, wordt geregeld. Blijft dit zo?	Zie factsheet 8
R2A	N	Zie R1A.	Zie factsheet 8
R3A	D	Te droog, water is snel weg. Containerveld, pottenteelt (open lucht). Verder met oppervlaktewater geen bemoeienis. Kwam ter interesse.	Zie factsheet 3C
R4A	N (P)	Juni 2016 sloten te vol. Water op land gelopen. Perceel bij Brugstraat loopt om de paar jaar onder.	Zie factsheet 1
S1A	N (P)	Wateroverlast bij piekafvoer in combinatie met riooloverstort: 1) koeien Salmonella-positief, 2) verzoek om 3x te maaien, 3) duikers te klein, stuwen en waterloop te smal, 4) stuwen verwijderen en alleen LOP-stuwen in zijlopen, 5) er zit minimaal 150 ha verhard oppervlak op in plaats van de aangegeven 80 ha, 6) hekwerk overstortvoorziening wordt regelmatig opengebroken, gevaarlijke situatie, jeugd kan in overstort kruipen, beter hekwerk en slot, 7) dijken bassin moeten worden opgeknapt en 8) ontluichtingskraan drukriool zit midden op duiker en zou op zijkant moeten zitten.	Zie factsheet 2A
S2A	O	Ook hier duiker te klein (Aa Heesakkerweg). Graag vergroten.	Zie factsheet 8
S2B	N (P)	Minder water van gemeente of bestaande sloot optimaliseren. Om kassen via deze loop af te laten wateren op Parallelweg, de loop tussen overstort en S2B optimaliseren en water sneller naar de Aa afvoeren in plaats van naar het noorden af te voeren. Leiding H3B aangelegd toen er nog geen overstort was. Het vergroten hiervan heeft geen nut in verband met volle Paralleloep.	Zie factsheet 8
S2C	O	Eerder maaien stroomafwaarts van kasteelstuw (half mei). Opschonen greppels en duikers dit jaar weer te laat.	Zie factsheet 9
S2D	N (P)	Water op kanaal zetten bij Starkriet zorgt voor ontlasting van de Aa. Goede vervanging als Y5 niet zou kunnen. Belangrijk om met RWS te onderzoeken.	Zie factsheet 5A

BIJLAGE 11: BEHEER EN ONDERHOUD

Overzicht geïnventariseerde knelpunten B&O

Overzichtstekening: 20200424_Aa-Dal-zuid_Toetsing beheer&onderhoud_v2.0.pdf

Waterschap
Aa en Maas



Bosperven onderhouden vanaf
openbare wegen of onderhoudspaden

Vistrap uitgevoerd als bosbeek met
obstakels (geen paden wenselijk)

Legenda

Begeleiding: verbindingswegen naar bestaand en nieuw

Onderhoudspad in waterberging

— Nieuw ontwerp onderhoudspad
— Bestaand onderhoudspad

Bereikbaarheidspaden aan zijde natuurreservaat

— Externe (20m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en

— Externe (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en

— Externe (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en

— Externe (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en

— Externe (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en

— Externe (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en

— Externe (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en

— Externe (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en

— Externe (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en

— Externe (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en

— Externe (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en
interne (10m breedte) bereikbaarheidspad naar de natuur en

ARCADIS

24 april 2020 | versie 2.0 | LvdB
jeroen.beusker@arcadis.com

schaal 1:3000
formaat: A0

0m 30m 120m 300m





Bospercelen onderhouden vanaf openbare wegen of onderhoudspaden



BIJLAGE 12: BESTEMMINGSPLANNEN EN VERGUNNINGEN

Document: 200409.Vergunning Aa Dal Zuid

Buitengebied Asten 2016 – gebiedsaanduidingen

Buitengebied Someren -bestemmingen



18-5-2020

Opgesteld door: Rinkie van der Linden
Gecontroleerd door: Wouter Nijhof

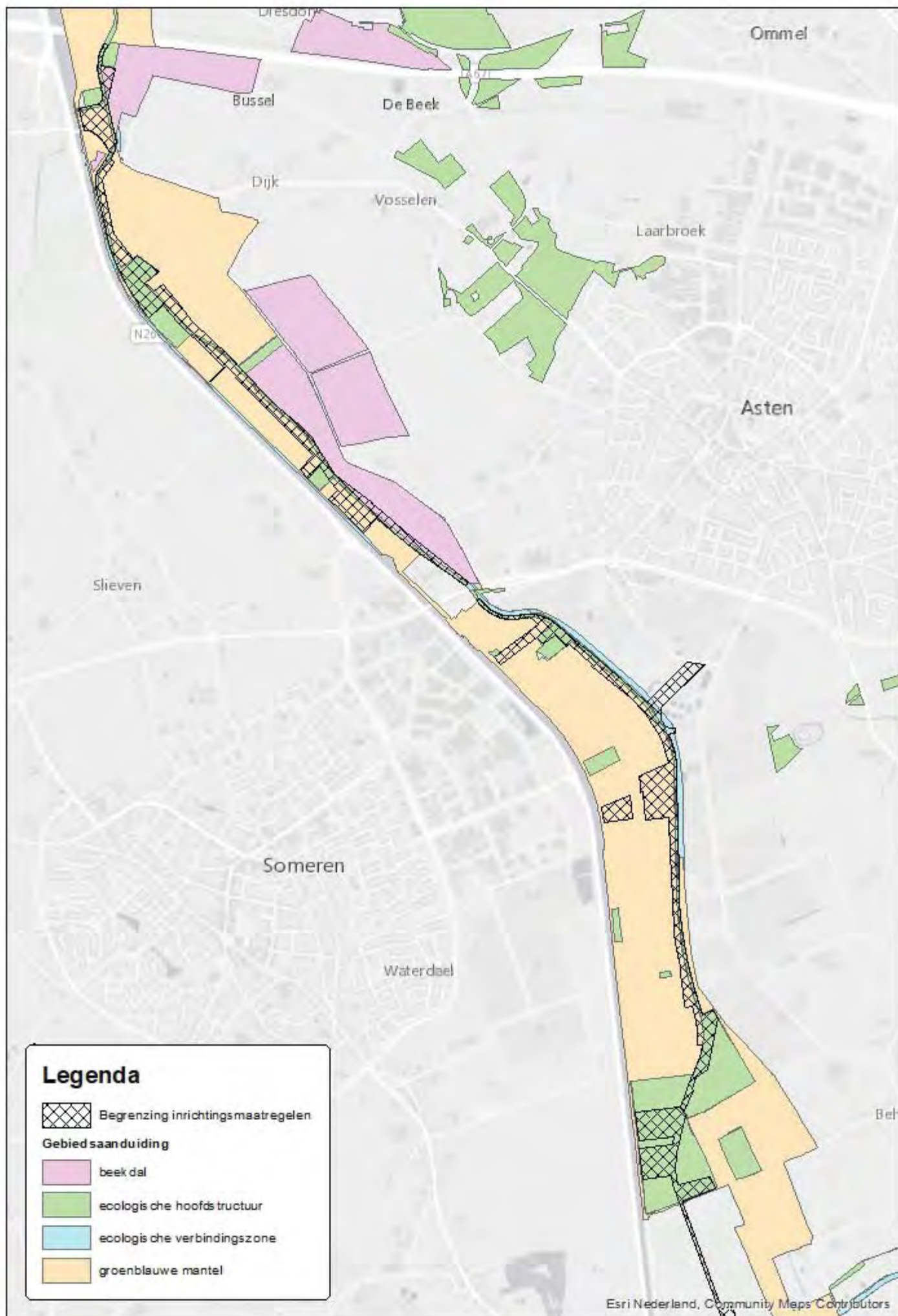
Omgevingswet		Algemeen		Deellocatie						Projectspecifiek	
Diverse medelingen/vergunningen/onthefingen op basis van de Omgevingswet en onderliggende besluiten en regelingen	Diverse activiteiten onder de Omgevingswet	https://zoek.officielebekendmakingen.nl/112-2016-156.html						Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	De planning voor de uitvoering is april 2021. De hoofvergunningen worden nog aangevraagd onder de huidige wetgeving. Voor een aantal uitvoeringsgerelateerde vergunningen geldt dat deze mogelijk pas aangevraagd gaan worden in 2021, wanneer de nieuwe Omgevingswet van kracht is geworden. Een nadere analyse wat dit mogelijk betekent, volgt in de loop van dit jaar.
Wet ruimtelijke ordening Bestemmingsplan	Ruimtelijke ingreep (gemeente)	art. 3.1 Wro	26*		6	Gemeenteraad		Nee	Nee	Nee	De werkzaamheden voor de beeldbandoetwiking Aa-dal Zuid vinden in vier verschillende bestemmingsplannen plaats: • Buitengebied Someren • Buitengebied 2012 Someren • Buitengebied Actien 2016 • Buitengebied Actien 2018 De werkzaamheden vallen vooralsnog onder de planneged van de geldende bestemmingsplannen. In het bijgevoegde memo is een uitgebreide analyse van de bestemmingsplannen ter plaatse opgenomen.
Rijksinpassingsplan	Ruimtelijke inpassing (rijk)	art. 3.28 Wro	26*		6	Min. I&W		Nee	Nee	Nee	Voor de realisatie van het project is geen rijksinpassingsplan vereist.
Provinciaal inpassingsplan	Ruimtelijke inpassing (provincie)	art. 3.26 Wro	26*		6	Provinciale staten		Nee	Nee	Nee	Voor de realisatie van het project is geen Provinciaal inpassingsplan vereist.
Onthefing ruimtelijke verordening	Ruimtelijke ingreep in strijd met provinciale belangen	art. 4.1a Wro jo. provinciale verordening	26		6	IGS		Nee	Nee	Nee	In de deelgebieden Startkriet, Kaasgebied, Bendenloop Aa en Bovenloop Kleine Aa vinden ontgravingen en ontgrondingen plaats. Er is beoordeeld dat de activiteiten passen binnen art. 2.33 van de omgevingsverordening Noord Brabant. Er geldt geen vergunningsplicht voor ontgrondingen in het kader van ecologische verbodingszones, beek- en kreeksterprojecten of overige natuurontwikkelingsprojecten.
Besluit MER Besluit/Pan + MER-procedure	Voorbereiding plan/besluit waarvoor MER opgesteld moet worden	§ 7.2 Wm	26*		6	Divers		Nee	Nee	Nee	In overleg met de provincie is besloten dat er geen MER-procedure doordlopen hoeft te worden, omdat er geen ontgrondingsvergunning benodigd is.
(vormvrij) MER-beoordelingsbesluit	Activiteit waarvoor MER beoordeelend gedaan moet worden	§ 7.6 Wm	6		6	Divers		Nee	Nee	Nee	In overleg met de provincie is besloten dat er geen m.e.r.-beoordeling benodigd is, omdat er geen ontgrondingsvergunning benodigd is.
Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) Omgevingsvergunning (bouw)	Bouwen van een bouwwerk	art. 2.1, lid 1 onder a Wabo	8	6	6	B&W		Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Tijdens de beeldbandoetwiking worden stuw verplaatst en vloerplaten aangelegd. Ook wordt er een noodoppervlakte aangelegd. Het is niet van toepassing op de Wabo. Er is een vrijstellingsaanvraag ingediend in bijlage II van het Besluit voor infrastructuur en openbare voorzieningen. Art. 2.18 stelt dat een omgevingsvergunning bouw niet van toepassing is op een bouwwerk ten behoeve van de waterhuishouding mits voldaan wordt aan de volgende eisen: - niet hoger dan 3 m en - de oppervlakte niet meer dan 15 m².
Omgevingsvergunning (aanleg)	Uitvoeren van werken of werkzaamheden	art. 2.1, lid 1 onder b Wabo	8	6	6	B&W		Ja	Ja	Ja	Werkzaamheden als het aanleggen van oppervlakteverhardingen, het aanleggen van de bodem en het openen of slopen van sloten zijn onderworpen aan een omgevingsvergunningplicht. In het bijgevoegde memo is een uitgebreide analyse van de omgevingsvergunning werf en/of werkzaamheden opgenomen.
Omgevingsvergunning (strijdig gebruik (binnenplannen))	Strijd met bestemmingsplan qua bouwen en/of gebruik van gronden (binnenplannen)	art. 2.1, lid 1 onder c jo. art. 2.12 lid 1 onder a onder 1 Wabo	8	6	6	B&W		Nee	Nee	Nee	
Omgevingsvergunning (strijdig gebruik (kruimelplannen))	Strijd met bestemmingsplan qua bouwen en/of gebruik van gronden (kruimelplannen)	art. 2.12 lid 1 onder a onder 2 Wabo	8	6	6	B&W		Nee	Nee	Nee	De werkzaamheden voor de beeldbandoetwiking Aa-dal Zuid vallen niet onder artikel 2 en 3 van bijlage I van het Besl.

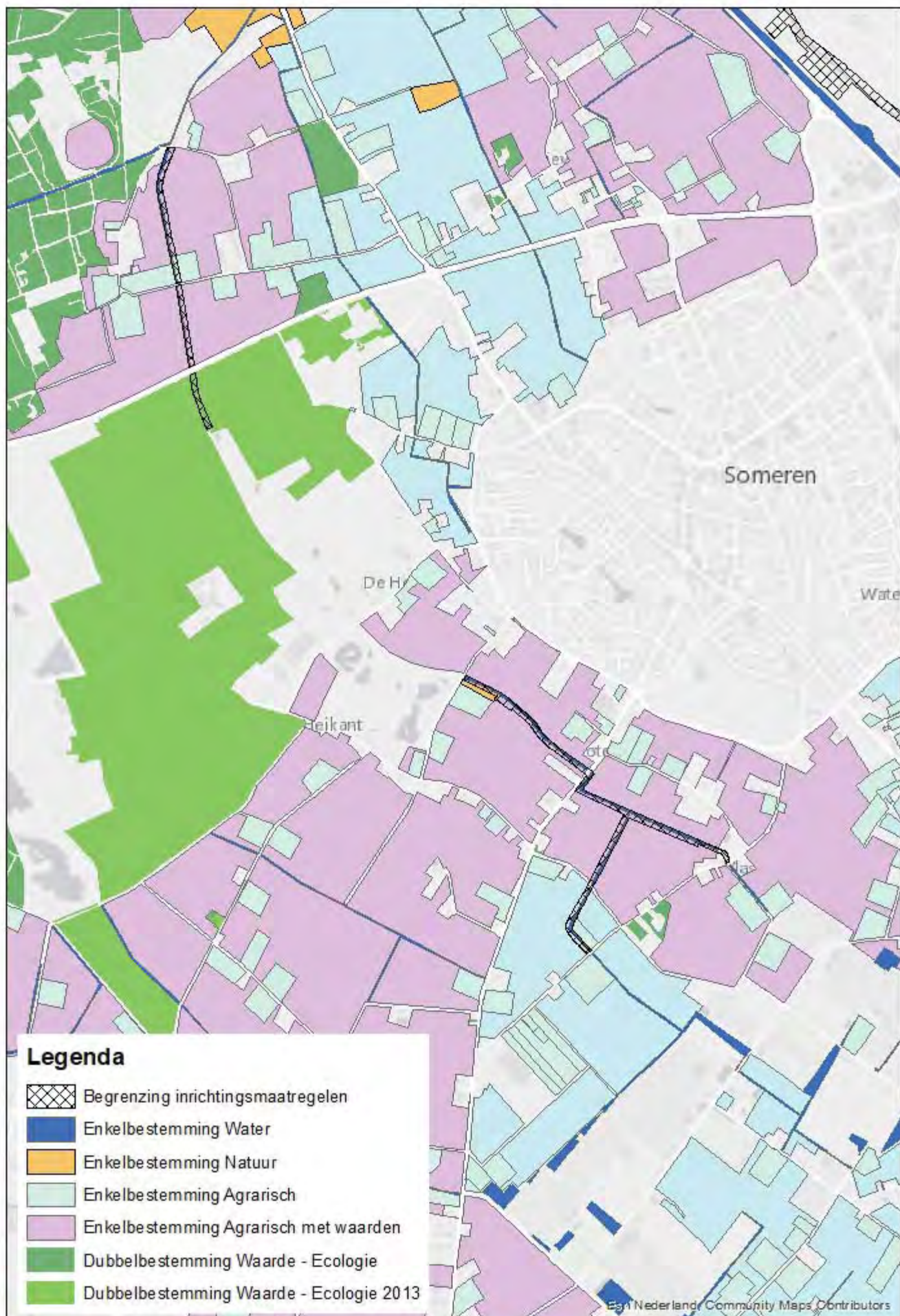
Omgevingsvergunning (strijdig gebruik buitenplannen)	Strijd met bestemmingsplan qua bouwen en/of gebruik van gronden (buitenplannen)	art. 2.1. lid 1 onder c juncto art. 2.12 lid 1 onder a onder 3° Wabo	http://wetten.overheid.nl/BWBRO0247Z/20150516/1-2_Paraagraf%201.1_Artikel%202.1	26	6	6	BAW	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	In het kasengebied wil het Waterschap mogelijk een zonnepark ontwikkelen ter plaatse van enkelbestemming Agrarisch - Glasuinbouwgebied 1 (BP Buitengebied Asten 2016). Dit is strijdig met de huidige planregels. Hier van kan middels een omgevingsvergunning strijdig gebruik en ruimtelijke onderbouwing worden afgeweken van de bestemming.
Wabo i.c.m. gemeentelijke of provinciale verordening	Omgevingsvergunning (aanleg weg in combinatie met aanlegvergunningstoes) (een wegverordening of APV)	art. 2.2. lid 1 onder d Wabo	http://wetten.overheid.nl/BWBRO0247Z/20150516/1-2_Paraagraf%201.1_Artikel%202.1	8	6	6	BAW	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	In zowel de APV van Someren als de APV van Asten geldt volgens art. 2.1.1 een omgevingsvergunningplicht voor het aanleggen van een weg, die heraanleg van een op te rekken, in te rekken of te sloven weg of het aanleggen van een openbaar te gebruiken fietspad of fietswielrijbaan. Het is niet toegestaan de bestemming te wijziggen of te veranderen van een weg. De wandel en fietsroutes die worden aangelegd in het beekdal zijn daarom vergunningsplichtig.
Omgevingsvergunning (uitwegvergunning)	Maken of veranderen van een uitrit	art. 2.2. lid 1 onder e Wabo	http://wetten.overheid.nl/BWBRO0247Z/20150516/1-2_Paraagraf%201.1_Artikel%202.2	8	6	6	BAW	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Er worden wandel en fiets routes aangelegd. Deze paden sluiten aan op andere wegen en hiervoor moet op ten minste twee punten een uitweg worden gerealiseerd.
Omgevingsvergunning (kappen)	Vellen van een houtopstand	art. 2.2. lid 1 onder g Wabo	http://wetten.overheid.nl/BWBRO0247Z/20150516/1-2_Paraagraf%201.1_Artikel%202.2	8	6	6	BAW	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Langs de Aa en Kleine Aa zijn bomen aanwezig. Ter plaatse van de heraanleg van de Aa en de Kleine Aa zullen naar alle waarschijnlijkheid bomen gekapt moeten worden. Waar nog niet bekend is of heraanleg plaatsvindt moet nader worden bepaald of bomen gekapt gaan worden. De APV van de gemeente Soneren en de APV van de gemeente Asten stellen in Art. 4.11.2 dat al te kappen bomen deel uit maken van de voormalig Boswet (kapmelding vanuit de provincie) een omgevingsvergunning voor het vellen van een houtopstand niet benodigd is.
Waterwet en keur	Onttrekken/infiltreren grondwater (overig)	art. 6.5 Wtw	http://wetten.overheid.nl/BWBRO0247Z/20150516/1-2_Paraagraf%201.1_Artikel%206.5	8	6	6	Waterschap	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Afhankelijk van de hoeveelheid water dat onttrokken of infiltrert wordt geldt er een melding of vergunningsplicht bij het waterschap. Volgens art. 6.4 van de Waterwet is een vergunning benodigd voor het onttrekken van een hoeveelheid water (ten behoeve van industriële toepassingen) die meer dan 150.000 m3 per jaar bedraagt. Volgens art. 3.10 van de Keur van WAM - in andere gevallen dan bedoeld in art.6.4 van de waterwet - is het verboden zonder vergunning grondwater te onttrekken of te infiltreren. Er geldt een vrijstelling van de vergunningsplicht (algemene regels WAM art.3.1) voor ontrekingsinrichtingen die voldoen aan de volgende voorwaarden: - de pomp capaciteit bedraagt niet meer dan 10 m3 per uur - de ontrekingsinrichting gelegen buiten beschermde gebieden. Verder is een vergunning (algemene regels WAM art. 7.1) tot het onttrekken van grondwater niet vereist voor een ontrekingsinrichting die voldoet aan de volgende eisen: - de ontrekking plaatsvindt op een afstand van ten minste 10 meter van de bebouwing waarbij de te onttrekken hoeveelheid grondwater niet meer bedraagt dan 20 m3 per uur en de onttrekking niet langer dan 5 dagen op één locatie plaatsvindt. - Bronbemaling die uitsluitend gebruikt wordt voor het droog houden van een bouwput waarbij de te onttrekken hoeveelheid grondwater niet meer bedraagt dan 50.000 m3 per maand en de onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden en waarbij bronbemaling in beschermd gebied het onttrekken grondwater volledig wordt teruggedraagt.
Watervergunning (onttrekken/inbrengen oppervlaktewaterlichaam)	Brengen/onttrekken van water in/uit een oppervlaktewaterlichaam (waterschap)	art. 6.5. onder a Wtw juncto Keur	http://wetten.overheid.nl/BWBRO0245Z/20131007/20130506/Paraagraf%201.1_Artikel%206.5	8	6	6	Waterschap	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Afhankelijk van de hoeveelheid water dat onttrokken of ingebracht wordt geldt er een melding of vergunningsplicht bij het waterschap. Volgens art. 3.7 van de Keur van WAM is het verboden zonder vergunning water te brengen in of te onttrekken aan oppervlaktewaterlichamen. Een vrijstelling wordt verleend op dit verbod (algemeen regels WAM art.12.1) voor het brengen van water in een oppervlaktewaterlichaam tot 100 m3 per uur. Wanneer er meer dan 50 m3 water per uur in een oppervlaktewaterlichaam wordt gebracht is de activiteit meldingsplichtig. <50 m3 = geen melding of vergunningsplicht 50 m3 - 100 m3 = meldingsplicht >100m3 = vergunningsplicht

Watervergunning (gebruik waterstaatswerk)	Gebruik maken van rijk- en aangewezen waterstaatswerken	art. 6.5, onder c WvW jo. art. 6.12 - 6.14 Wb	https://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/2018-07-01/Hoofdstuk6_Paragraaf1_Artikel6_5	8	6	Beheerder waterstaatswerk	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Tijdens de heraanleg worden oppervlaktewaterlichamen verplaatst; wat betekent dat op sommige plekken water wordt geteempt en andere water wordt gegraven. (Grond-) waterlichamen vinden plaats in de beschermingszone en het profiel van vrije ruimte van de waterloop Aa en kleine Aa. In het projectplan Waterwet worden de deze zaken besproken waardoor een watervergunning niet benodigd is.
Projectplan	Aanleg of wijziging van een waterstaatswerk door of vanwege de beheerder	art. 5.4 WvW	http://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/Hoofdstuk5_Paragraaf1_Artikel6_4	8	6	Beheerder waterstaatswerk	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	In afpraak met het waterschap is besloten de uitgebreide procedure te doorlopen.
Projectplan (i.c.m. arctoprocedure)	Aanleg, verlegging of versterking van primaire waterkeringen/ waterstaatswerk van bovenlokaal betekenis	art. 5.4 WvW juncto H5, §2 Waterwet	http://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/Hoofdstuk5_Paragraaf1_Artikel6_4	26	6	Beheerder waterstaatswerk	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Projectplan waterwet is reeds opgesteld voor de deelgebieden: Starkriet, Kassengebed, Bendendloop Aa en Bovenloop Kleine Aa.
Feitelijke	Wijziging waterstand van oppervlakte- of grondwaterlichamen	art. 5.2 Waterwet	http://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/Hoofdstuk5_Paragraaf1_Artikel6_2	26	6	Beheerder waterlichamen	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
Melding Keur	Diverse werkzaamheden (Keur)	Keur/beleidslijn waterschap	verwijzing versie: pvt waterschap	4	0	0	Waterschap	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Er is geen meldingsplicht voor de werkzaamheden vanuit de Keur. Enkel vergunningplicht voor het gebruik maken van oppervlakte water lichamen, water brengen of onttrekken aan oppervlaktewaterlichaam en het onttrekken of infiltreren van grondwater. Wel is er een meldplicht voor een ieder die inbreuk maakt op de algemene zorgplicht ten aanzien van het beheer en onderhoud van de watergangen en het watersysteem.
Wet Natuurbescherming													
Vergunning Wet Natuurbescherming (Natura 2000)	Projecten of handeling met significant versturende effecten op een Natura 2000-gebied (inadida)	art. 2.7 lid 2 Wet Natuurbescherming	http://wetten.overheid.nl/BWBR0037255/2018/06/01/2_Paragraaf7_3_Artikel2_2	13	7	GS	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Ecologisch onderzoek van Arcadis (juni 2019) sluit directe negatieve invloeden op Natura2000 gebieden uit. Slatstof depositie is tijdelijk en gezien de afstand tot Natura2000, zal het beperkt effect hebben. Een AERUS berekening is benodigd om stikstof depositie inzichtelijk te maken.
Melding Wet Natuurbescherming (Natura 2000)	Projecten of handeling met significant versturende effecten op een Natura 2000-gebied (inadida)	art. 2.9 lid 2 Wet Natuurbescherming jo. provinciale verordening	http://wetten.overheid.nl/BWBR0037255/2018/06/01/2_Paragraaf7_3_Artikel2_9	13	7	GS	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Ecologische onderzoek van Arcadis (juni 2019) beschrijft dat binnen het plangebied mogelijk verschillende beschermde soorten voorkomen. Als gevolg van de werkzaamheden zijn mogelijke negatieve effecten op beschermde soorten niet uitgesloten en worden mogelijk verbodsbepalingen van de Wro overtroffen. De soorten waarvoor niet of onvoldoende genuligend kan worden is een ontferming Wro nodig. Voor het waterschap is een grondgekeurde gedragscode van kracht. Verder moet een ecologisch werkprotocol worden opgesteld.
Ontferming Wet Natuurbescherming (Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn, Beschermingsregime overge soorten)	Verstoren van beschermde dieren en planten	art. 3.3.3.8 of 3.11 Wet Natuurbescherming	http://wetten.overheid.nl/BWBR0037255/2018/06/01/3_Paragraaf3_3_Artikel3_11	13	7	GS	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Ecologische onderzoek van Arcadis (juni 2019) beschrijft dat binnen het plangebied mogelijk verschillende beschermde soorten voorkomen. Als gevolg van de werkzaamheden zijn mogelijke negatieve effecten op beschermde soorten niet uitgesloten en worden mogelijk verbodsbepalingen van de Wro overtroffen. De soorten waarvoor niet of onvoldoende genuligend kan worden is een ontferming Wro nodig. Voor het waterschap is een grondgekeurde gedragscode van kracht. Verder moet een ecologisch werkprotocol worden opgesteld.
Melding Wet Natuurbescherming (Beschermingsregime andere soorten)	Verstoren van beschermde dieren en planten (melding)	art. 3.11 Wet Natuurbescherming	http://wetten.overheid.nl/BWBR0037255/2018/06/01/3_Paragraaf3_3_Artikel3_11	4	0	0	GS	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Geen melding wet natuurbescherming N2000 voor Provincie Noord Brabant.
Kapmelding	Vellen van houtopstand buiten de bebouwde kom	art. 4.2 Wet Natuurbescherming	http://wetten.overheid.nl/BWBR0037255/2018/06/01/3_Paragraaf4_1_Artikel4_2	4	0	0	GS	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Wanneer er buiten de bebouwde kom houtopstanden worden verwijderd en de oppervlakte van de totale houtopstand is meer dan 10 are (1000m2), of bestaat uit meer dan 20 bomen in rijplanting, dient er een kapmelding te worden gedaan bij de Provincie. Afhankelijk van de precieze uitvoering en welke bomen gekapt worden moet de melding worden aangevraagd.
Activiteitenbesluit milieubeheer													
Melding Activiteitenbesluit	Oprichten/wijzigen van een type B- of C-inrichting	art. 8.41 Wm jo. art. 1.10 Activiteitenbesluit	http://wetten.overheid.nl/BWBR0037255/2018/06/01/8_Paragraaf8_1_Artikel8_41	4	0	0	BAW	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk vanwege mogelijke werken reinen waar deactiviteiten kunnen worden verricht waarop een Activiteitenbesluit van toepassing is. Verantwoordelijkheid ligt hiervoor bij de aannemer
Besluit toezien buiten inrichtingen (Bbi/Bbi)													
Melding Bbi (bodemsanering)	Lozen van grondwater bij bodemsanering en bodembrommering	art. 1.10 jo. 3.1 Bbi lid 2, 3, 4 en 6 sub a Bbi	http://wetten.overheid.nl/BWBR0037255/2018/06/01/3_Paragraaf3_1_Artikel3_11	4	0	0	Beheerder	Nee	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Nee	Op basis van uit te voeren bodemonderzoek volgt of grond en grondwater daatwerkelijk niet verontreinigd zijn. Mocht er toch sprake zijn van een verontreiniging, die gesaneerd moet worden, dan kan deze bbi-melding aan de orde zijn. In twee deegedelen vinden geen grondverontreinigende activiteiten plaats, waar door de melding door niet van toepassing is.
Melding Bbi (grondwaterbemaling)	Lozen van grondwater bij ontwatering	art. 1.10 jo. 3.2 lid 3, 5, 7 en 9 Bbi	http://wetten.overheid.nl/BWBR0037255/2018/06/01/3_Paragraaf3_2_Artikel3_12	4	0	0	Beheerder	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Indien grondwaterbemaling noodzakelijk is dan moet water gehaald worden. Deze activiteit moet worden gemeld.

[illegible]

[illegible]





COLOFON

ONTWERP PROJECTPLAN WATERWET
BEEKDALONTWIKKELING 'T AA-DAL ZUID

KLANT

Waterschap Aa en Maas

AUTEUR

Lara Aelen

PROJECTNUMMER

C03091.000486.0100/LB

ONZE REFERENTIE

D10006434:134

DATUM

8 oktober 2020

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Maaïke Groendijk
Adviseur landschap en waterbeheer

VRIJGEGEVEN DOOR

Jeroen Beuseker
Projectmanager landschap en waterbeheer

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com