

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:

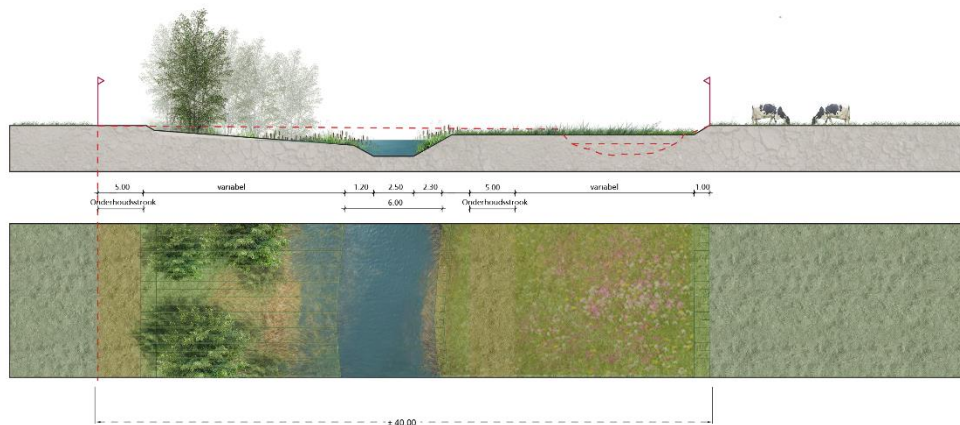
- technisch realiseerbaar en beheersbaar;
- binnen beschikbare eigendommen;
- doelmatig;
- draagvlak vanuit de procesgroep en de omgeving.

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 beschaduwning 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 voorts 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 praktijk-knelpunten 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). Praktijknelpunten 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.

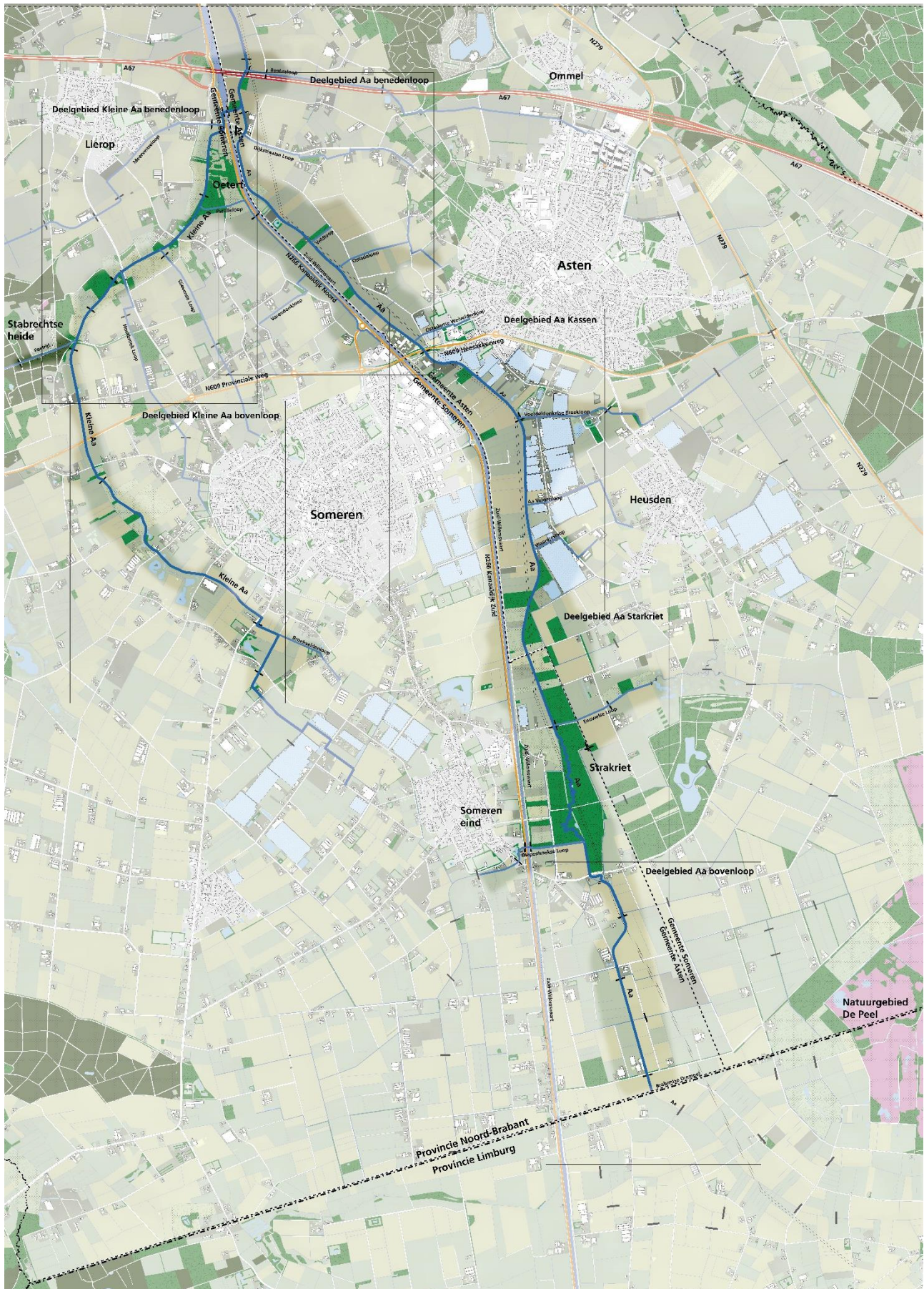


Figuur 2. Randvoorwaarden project.

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 dekzandruggen hadden waterlopen in Zuid-Nederland problemen met afwateren. Als gevolg daarvan ontstonden grote moerasgebieden die zich later ontwikkelden tot veengebieden, zoals De Grootte Peel. De Aa wurmde zich echter zo'n 10.000 jaar geleden door het dekzand vanuit verschillende locaties in het veengebied. Hierdoor is stroomafwaarts de grillige loop van de beek ontstaan.

Van nature heeft de beek een wisselende waterstand, maar tegenwoordig zijn de verschillen in het waterpeil problematisch. Door weersveranderingen hebben veel boeren problemen met te veel of te weinig water. Zo is het vaak te droog in de zomer en op plaatsen te nat bij piekmomenten.



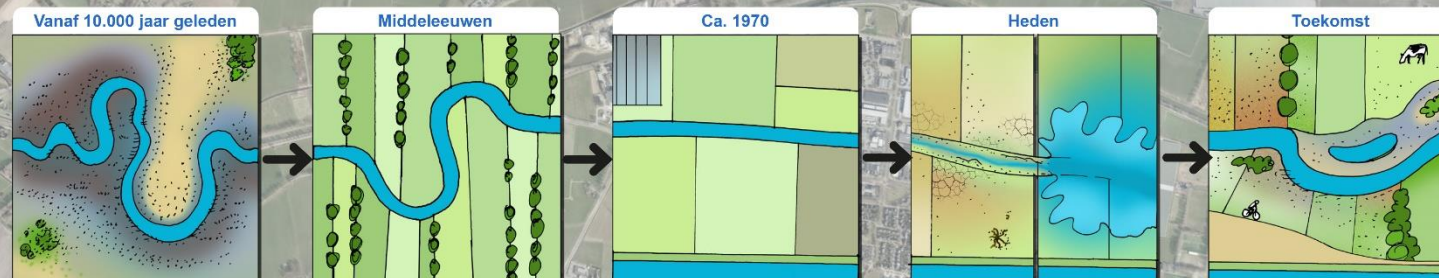
**Door mensen
handen gemaakt**

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

Dit begon in de middeleeuwen, toen mensen een stukje van de voorheen ondoordringbare Grootte Peel konden pachten waar ze turf uit het veen konden steken voor eigen gebruik. In de 19e eeuw is op grote schaal turf gewonnen, het meeste door Firma van der Griendt. De turf ging als brandstof naar de Randstad en de Peel kreeg er mest voor de akkerbouw voor terug.

Voor de afwatering van het veen werden vaarten en kanalen gegraven. Zo ontstonden nieuwe beginpunten van de Aa. Het rechte zuidelijke deel van de Aa is ook door mensen gegraven. De ontginningsstructuur is op historische kaarten nog goed te zien, maar door de ruilverkaveling deels verdwenen.

Rondom De Grootte Peel lagen uitgestrekte heidegebieden. Hier op de schrale zandgronden probeerden keuterboertjes akkerbouw te voeren. Ook hadden ze veel schapen die graasden op de heidevelden en bijenkorven. Dit heeft een karakteristiek landschap opgeleverd met oude ontginningskavels, boerderijen en de Peeldorpen.



**Historische
verbindingen**

Waar De Grootte Peel als groot veengebied vroeger een natte barrière was in het landschap, vormde de Aa juist een historische verbinding over het water. Dwars door het beekdal loopt de Zuid Willemsvaart, dé verbinding van Maastricht naar Den Bosch waarover onder andere turf werd vervoerd.

Smalle plekken in het beekdal van de Aa en Kleine Aa werden gebruikt als oversteekplaatsen voor de verbindingen van oost naar west. De oude zandpaden en overgangen zijn op veel plekken nog steeds aanwezig. Zoals bij de Keizersdijk in Asten en bij de Broekstraat, waar het pad langs een duidelijke steilrand ligt; een bijzonder cultuurhistorisch ensemble.

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



**Rationeel en
natuurlijk
landschap**

In het beekdal van de Aa is op kleine ruimte grote diversiteit aan landschappen aanwezig. Kenmerkend is de overgang van natuurlijke moerassen en brongebieden naar stromende beken en een rationeel ontgonnen landschap.

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

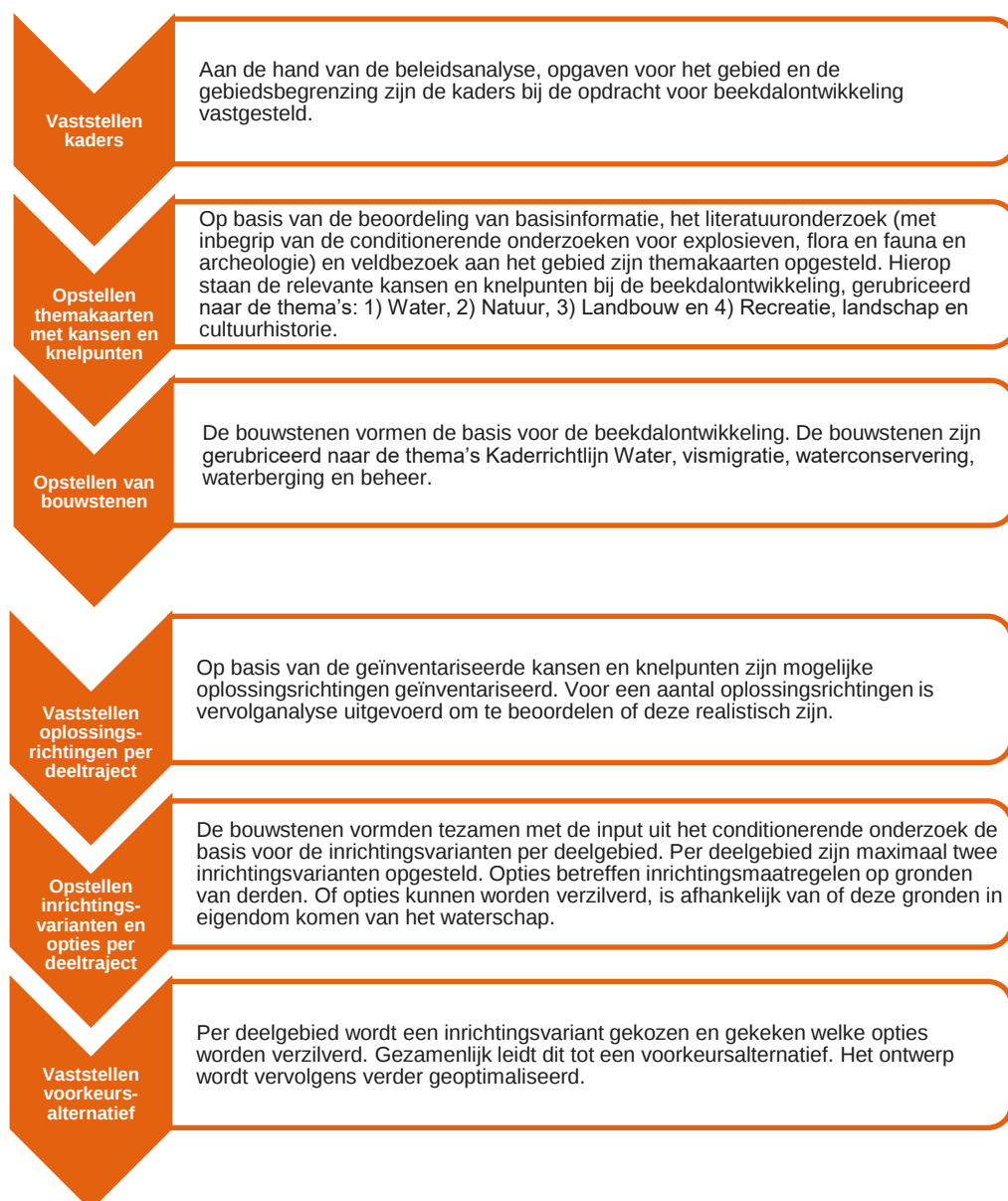
De combinatie van een nat en open beekdal met weiden, akkers en bosranden is voor veel vogels en planten een perfect leefgebied. Dit maakt van het Aa-dal Zuid een bijzondere combinatie van natuur en cultuurlandschap. We willen in dit gebied de natuurwaarden verhogen en de waterkwaliteit verbeteren.

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 klimaatrobust 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.

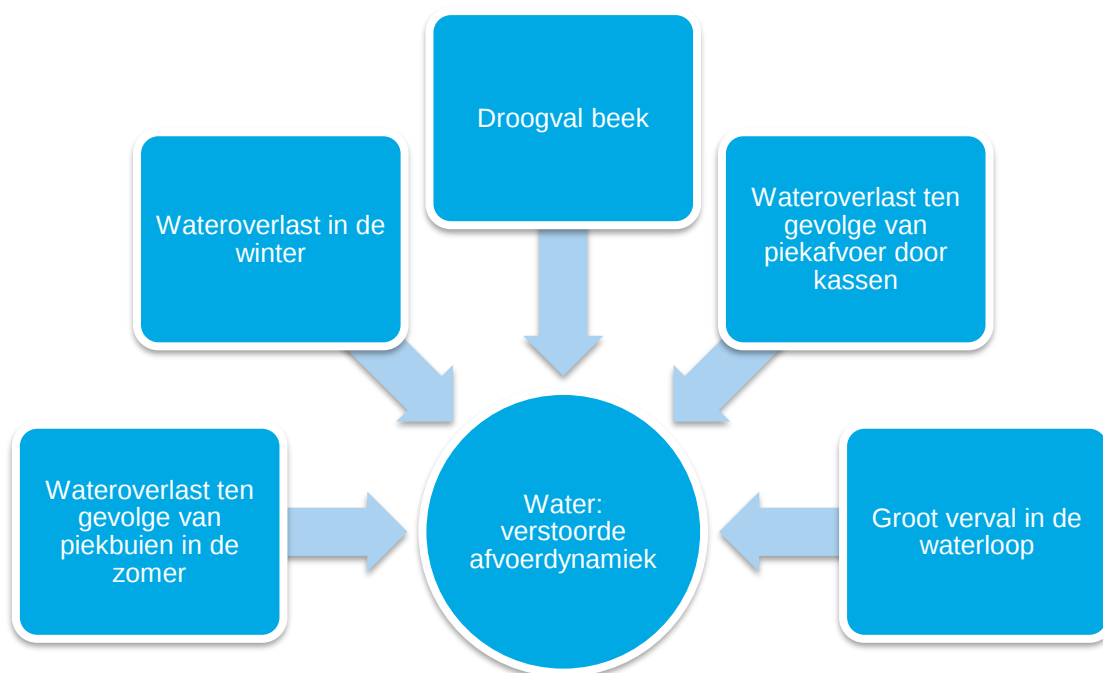
5 KNELPUNTEN EN KANSEN

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

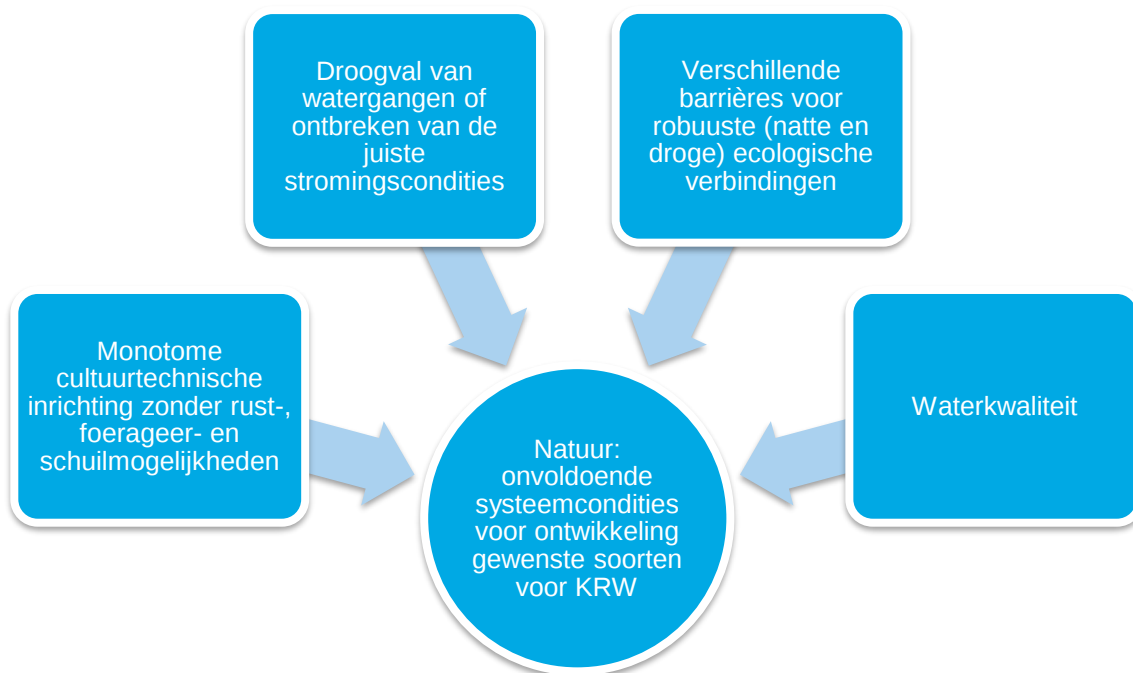
De afvoerdynamiek van de Aa en de Kleine Aa is verstoord doordat de ruimtelijke ordening is losgekoppeld van het watersysteem en het systeem in hoge mate cultuurtechnisch is ingericht en als zodanig wordt beheerd. Onder normale omstandigheden functioneert het systeem grotendeels naar behoren. Bij extremen 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.

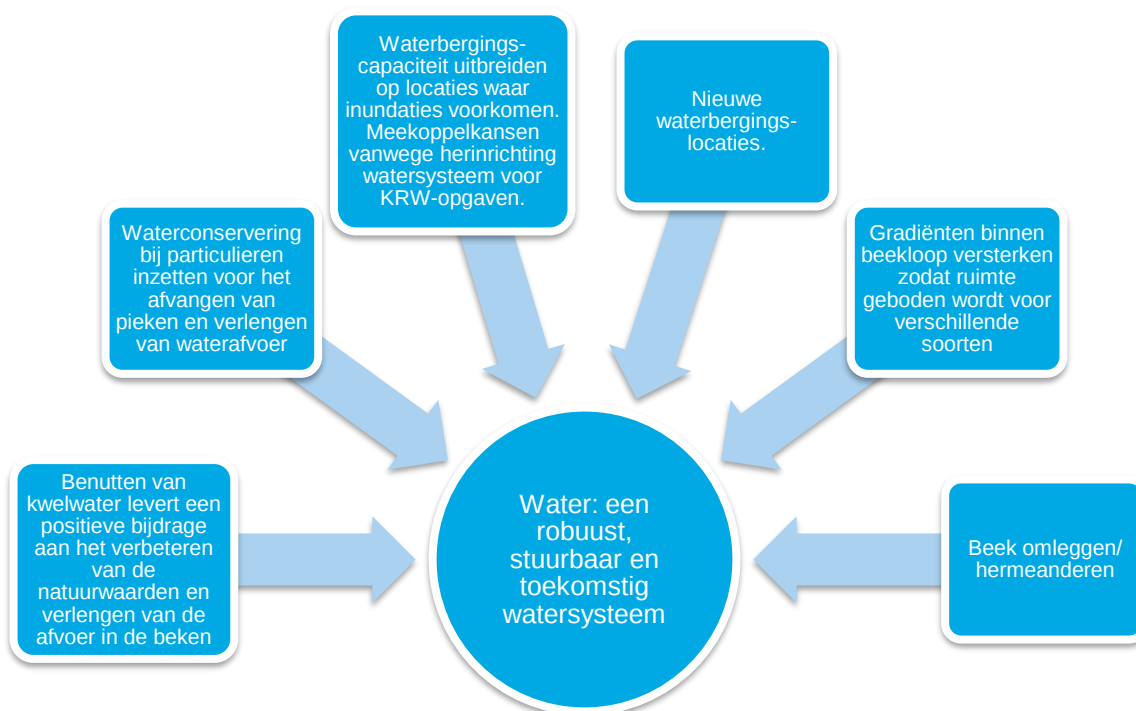
5.1.4 Recreatie, landschap, cultuurhistorie: Onvoldoende zichtbaar

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

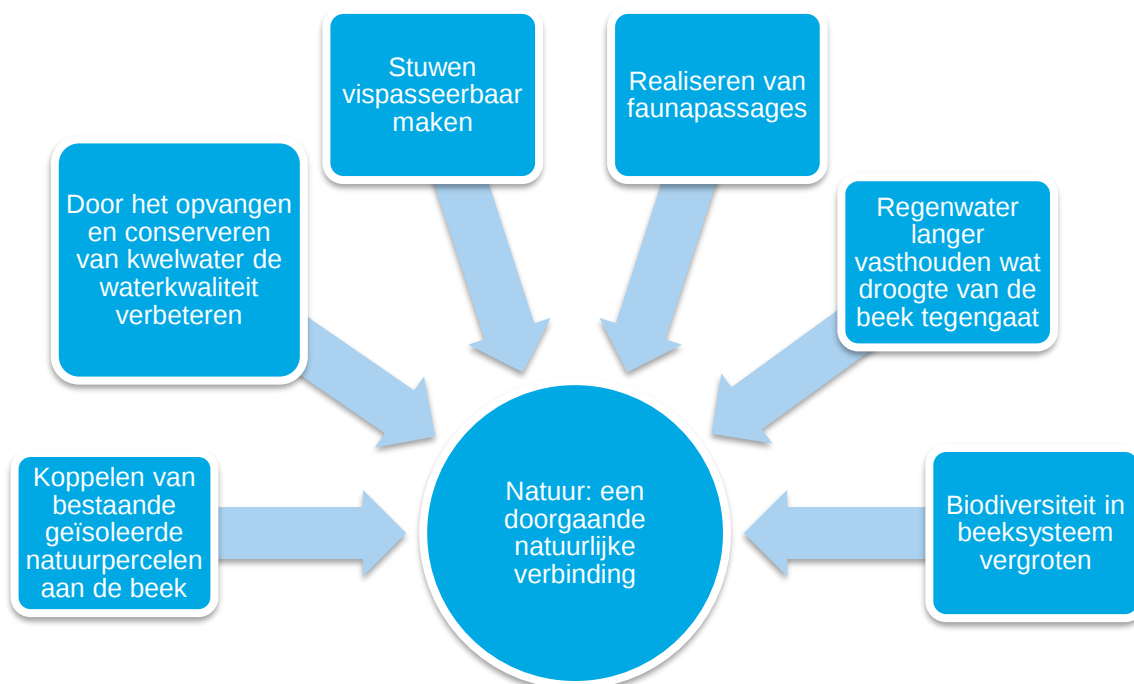
Naast oplossen van knelpunten in het oppervlaktewatersysteem is het tevens doel om te komen tot de juiste grondwaterstanden, verbetering van de waterkwaliteit en het beheer en onderhoud aan te laten sluiten bij de functies. Einddoel is een robuust watersysteem waarvan de verstoorde afvoerdynamiek is 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

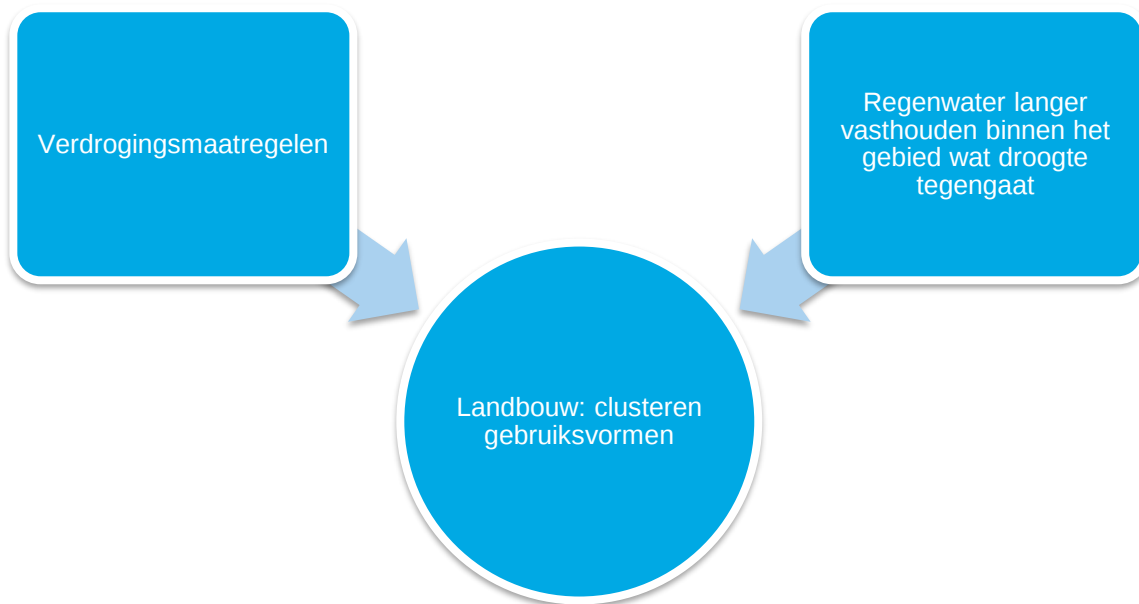
De natuurwaarden in het beekdal komen onvoldoende tot hun recht door de monotone cultuurtechnische inrichting, het gevoerde beheer en onderhoud en beïnvloeding van de aanwezige functies. De ecologie en waterkwaliteit blijven achter bij de potentie van het gebied. Toch biedt het beekdal voldoende kansen 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.



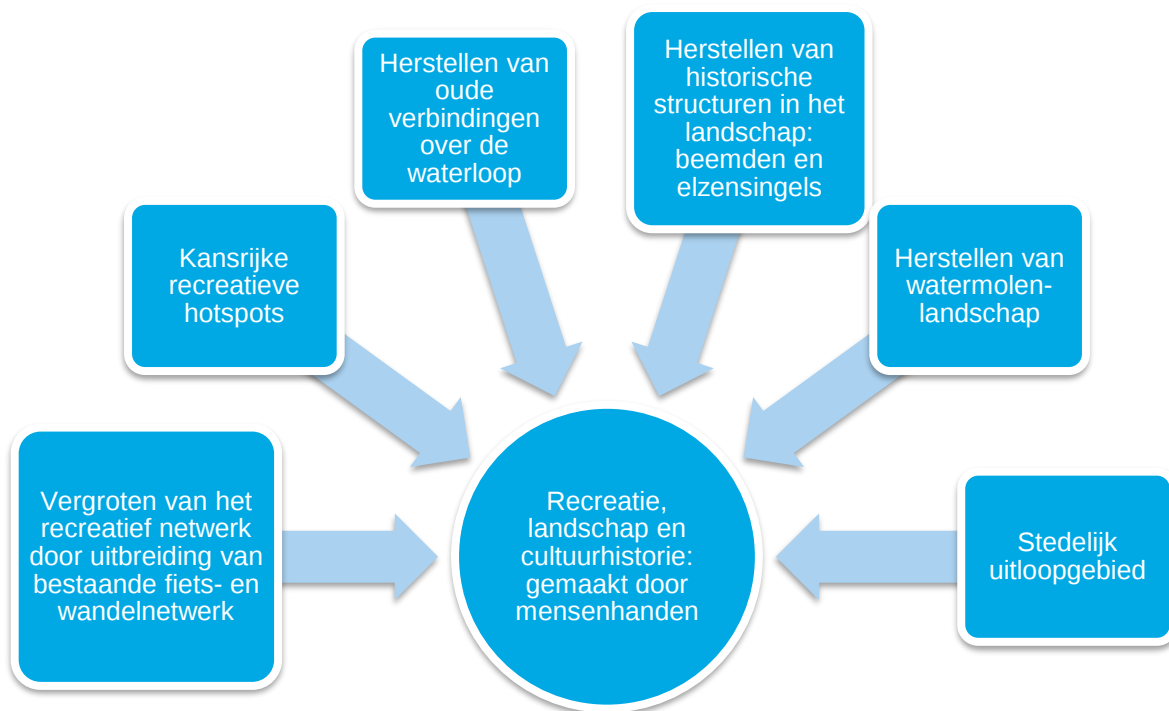
Figuur 10. Gesignaleerde kansen voor het thema landbouw.

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 waterschapspercelen 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)	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)	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 vismigatie 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 bomenrijen), 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. Opstuwung van water: Aan de westzijde van de Zuid-Willemsvaart, in de benedenloop van de Kleine Aa, ontstaat opstuwung van water voor de sifon tijdens piekafvoeren. Deze opstuwung 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 verbindingzone 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:

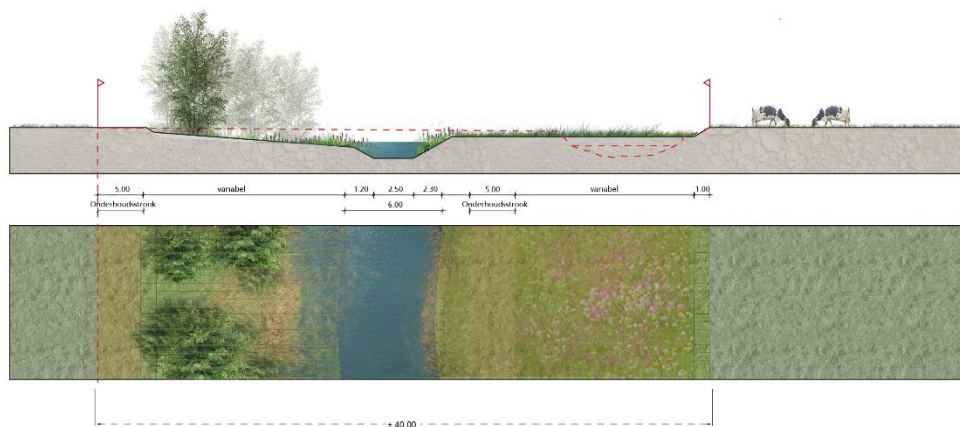
1. hiermee het beste invulling kan worden gegeven aan de gestelde opgave;
2. dit het beste recht doet aan de belangen en wensen vanuit de omgeving, gerepresenteerd in de leden van de kraak- en maaksessies. Op basis van de verkennende inrichtingsvarianten ontstond het vermoeden dat de belangen en wensen 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:

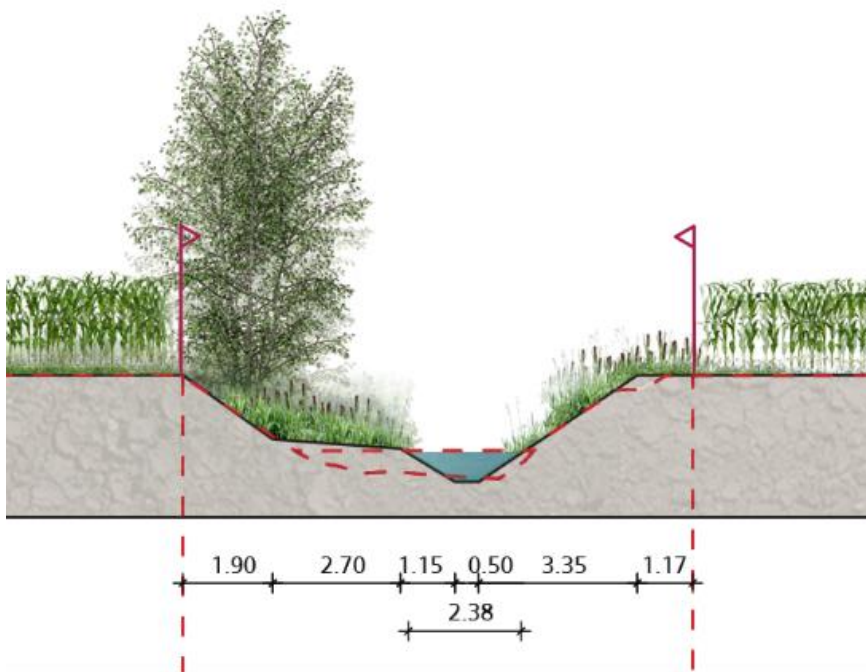
- **Deeltraject bovenlopen van de Aa:** Aanpassingen aan het beekprofiel en minder beheer in het beekdal leidt tot meer inundatie in de bovenlopen. In samenwerking met waterschap Limburg wordt middels een separaat project verkend welke aanpassingen aan de bovenlopen van de Aa optimaal zijn om zo goed 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 Diepenhoekse loop 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;
- klimaatrobuustheid 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 beekdalrichting.
- **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
		Invloed op GGOR	++	Verhelpen merendeel GGOR knelpunten
	Klimaatrobustheid	Mate van veerkracht water-systeem bij piekbuien	+	Reductie piekafvoeren
		Mate van veerkracht water-systeem bij (extreme) droogte	+	Lichte verbetering waterconservering
Natuur	Beschermde gebieden	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	+
Cultuurhistorische structuren/elementen		Invloed op cultuurhistorische elementen en structuren	+	Cultuurhistorische structuren en elementen zijn onderdeel van het VKA
Archeologische monumenten en verwachtingswaarde		Invloed op bekende archeologische waarden en gebieden met een archeologische verwachting	-	Archeologisch waardevol gebied
Overig gebruik en leefbaarheid	Landbouw	Wijziging landbouwareaal en -structuur	-	Afname landbouwareaal
		Vernatting/verdroging landbouw-gronden	+	Verbetering bij piekafvoer
	Woon-, werk- en leefmilieu	(Grond)wateroverlast en gevolgen bij woningen, tuinen en particuliere percelen (exclusief percelen landbouwbedrijven)	+	Verbetering bij piekafvoer
		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:

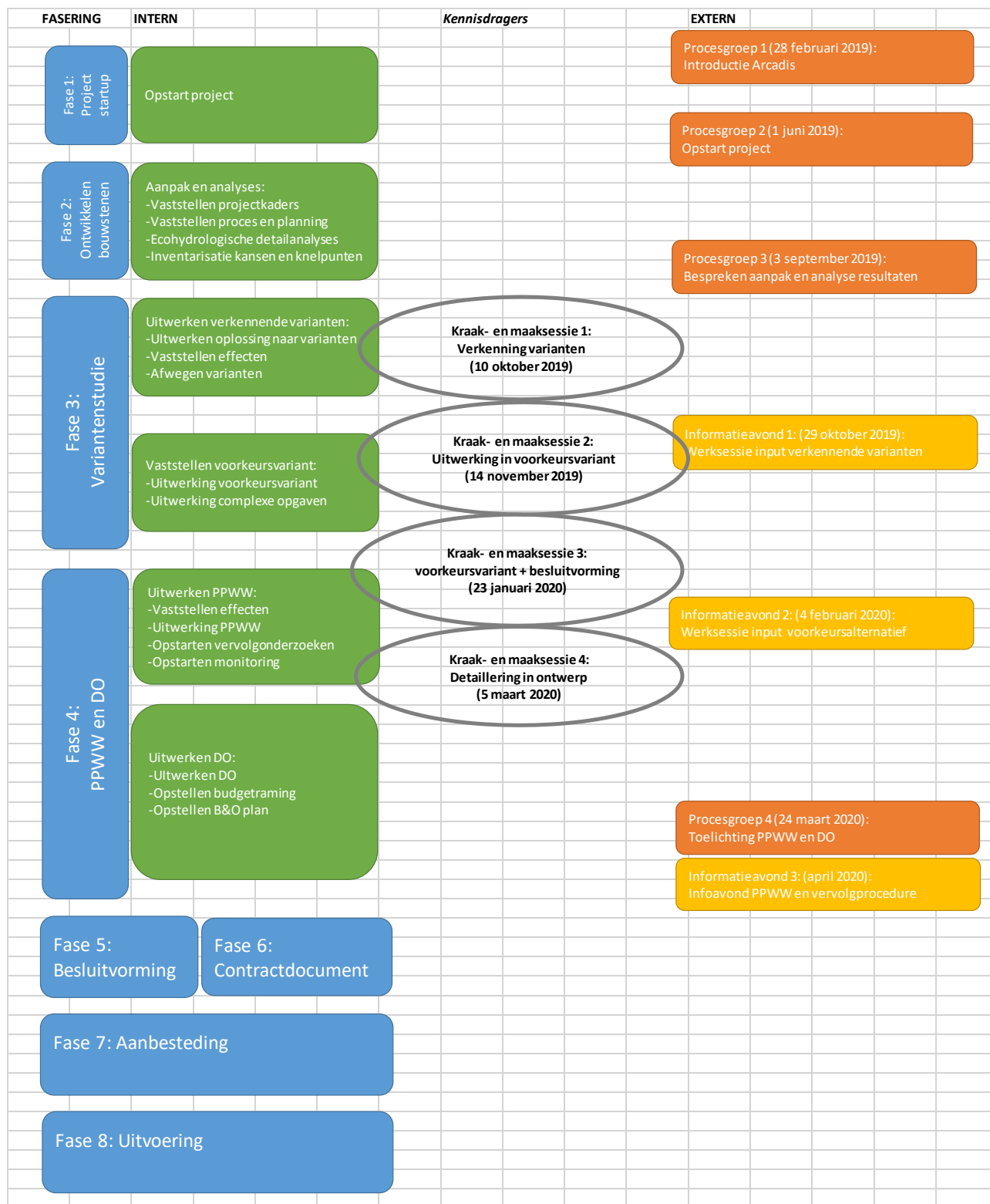
- **Nevengeul in deeltraject kassengebied:** In het deeltraject kassengebied is slechts beperkte ruimte. Daarom is ervoor gekozen om geen nevengeulen te realiseren in dit deeltraject. Ruimte voor waterberging wordt langs en in de beek gerealiseerd;
- **Bodemverhoging in deeltraject Starkriet en deeltraject 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 Natuurnetwerk 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 opgave 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;
 - beschaduwning 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

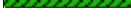
Beekherstel is vooral gericht op het herstel van de morfologie (processen zoals erosie en sedimentatie die de uiterlijke vorm van de beek bepalen), het natuurlijke afvoerregime, vegetatieontwikkeling en de veerkracht van het watersysteem. Dit gaat gepaard met aanpassingen aan de beekprofielen. Maatregelen 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 watergang en talud					Onderhoudsbeelden natuurlijke oevers en EVZ		
Functie		Doorstroomprofiel en beide taluds	Doorstroomprofiel en beide taluds; één nat talud laten staan	Doorstroomprofiel en één talud	Doorstroomprofiel	Niets doen	Cyclisch beheren moeraszone	Cyclisch beheren open (maaien/ begrazen)	Cyclisch beheren gesloten
Beken en riviertjes	R3	natuur					nvt		
		verweven					nvt		
	R4	natuur					nvt		
		verweven					nvt		
	R5 R6	natuur					nvt		
		verweven					nvt		
Sloten en kanalen	M1 M2	natuur							
		KRW							
		overig					nvt	nvt	nvt
	M3 M6a	KRW							
	M6b	KRW							
EVZ	Moeraszone								
	Nat Kralensnoer open						nvt		nvt
	Nat kralensnoer gesloten						nvt	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

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 maai-beheer 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.

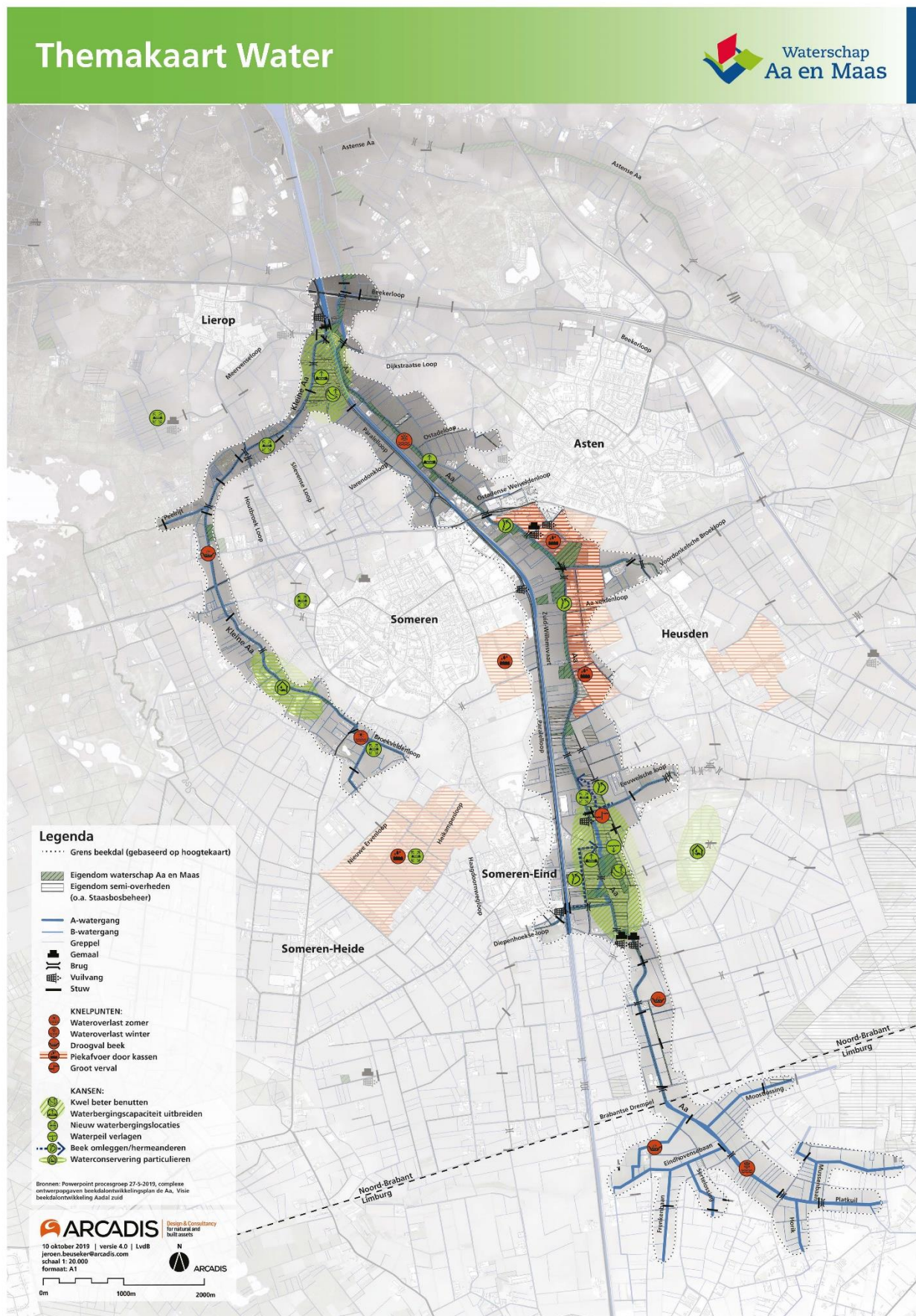
Vanwege klimaatveranderingen veranderen hun leefomstandigheden en worden de gebieden en verbindingen nog urgenter. De provincie Noord-Brabant wil in 2027 alle ontbrekende verbindingen in het netwerk hebben gedicht met nieuwe natuur.

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 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.

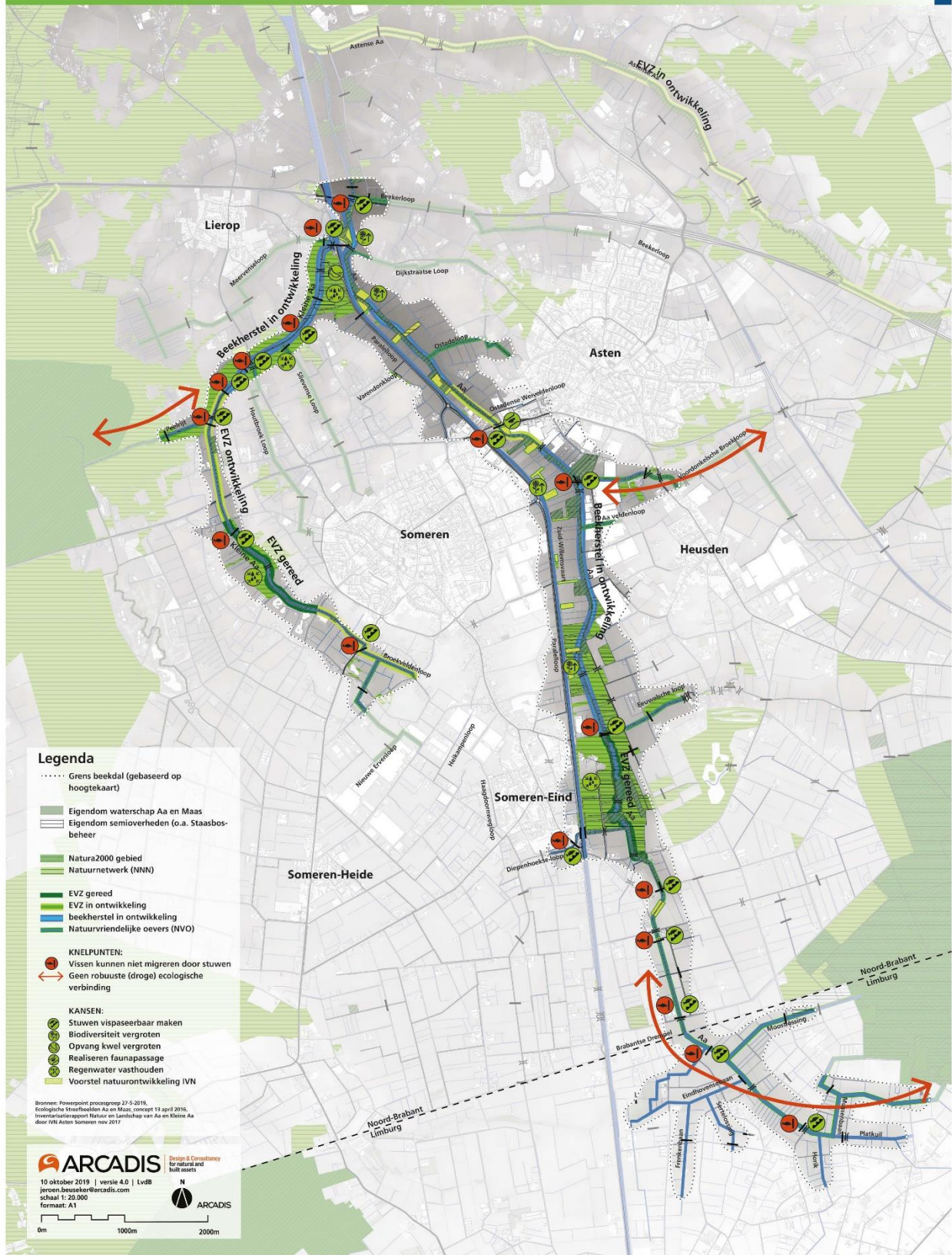
In het stroomopwaartse deel van de Kleine Aa, ter hoogte van Someren, zijn gebieden aangeduid als Kruiden- en faunarijk grasland, Dennen, eiken en beukenbos, Vochtig bos met productie en Vochtig hooiland. Vanaf de Heesterdijk stroomt de Kleine Aa een strook met onder meer de ambitietypes Rivier- en beekbegeleidend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

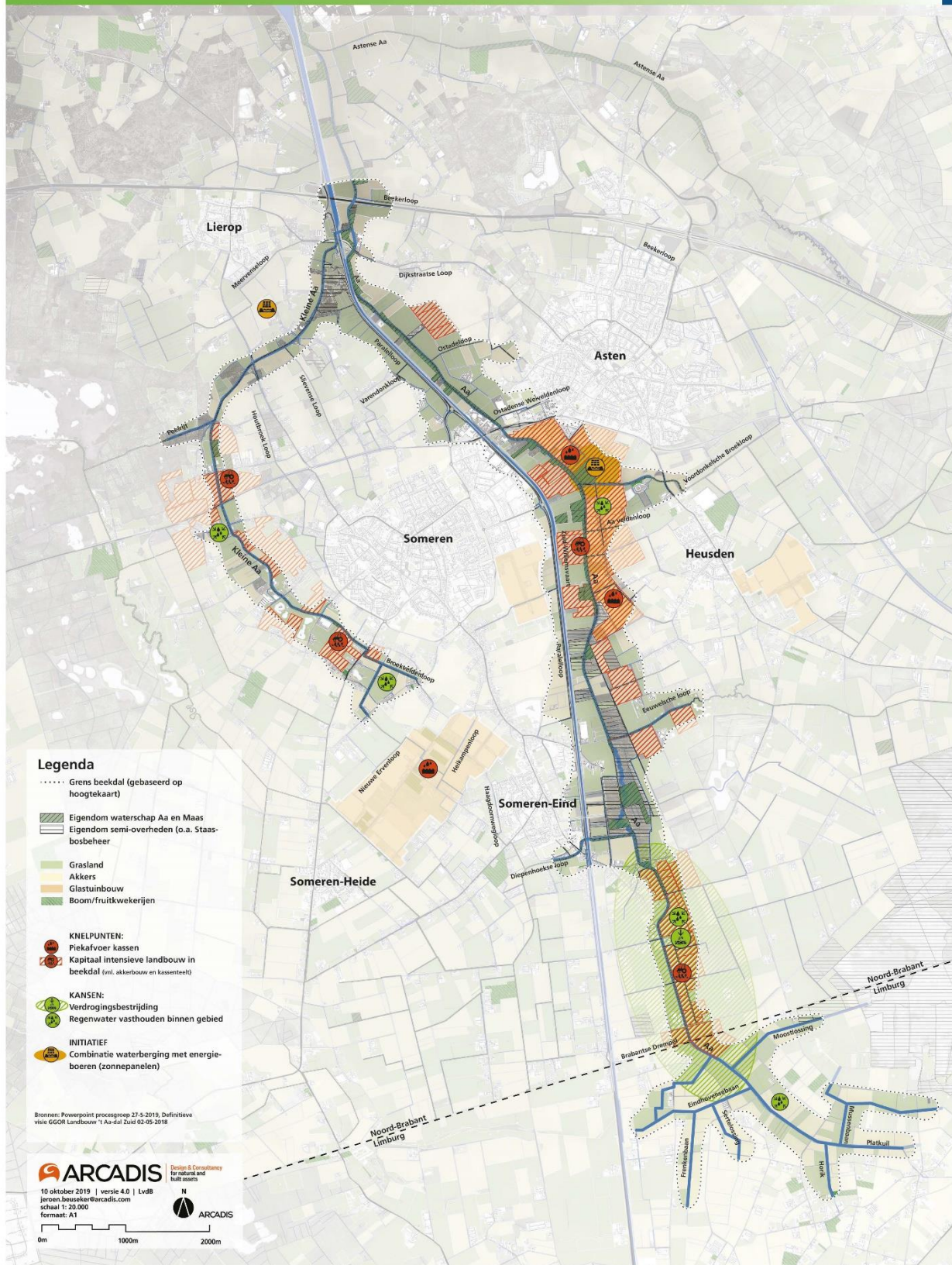
BIJLAGE 3. VISUALISATIE THEMAKAARTEN



Themakaart Natuur



Themakaart Landbouw



Themakaart recreatie en cultuurhistorie

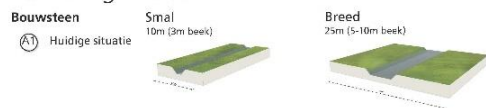


BIJLAGE 4. VISUALISATIE BOUWSTENEN

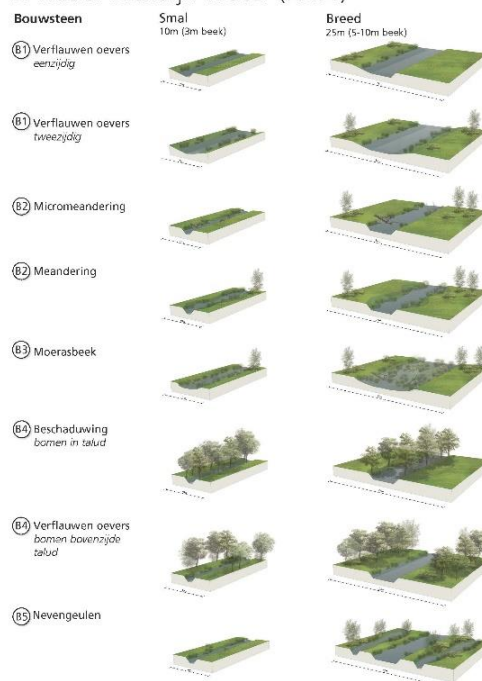
Overzicht bouwstenen



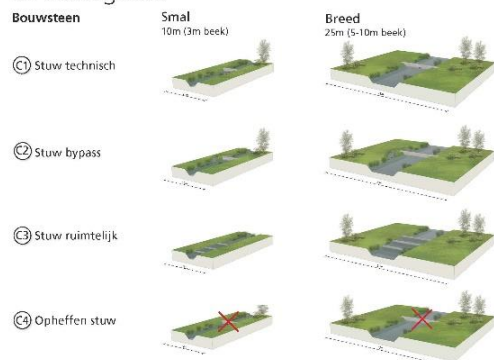
A. Huidige situatie



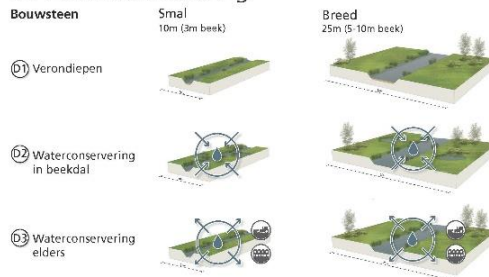
B. Kader Richtlijn Water (KRW)



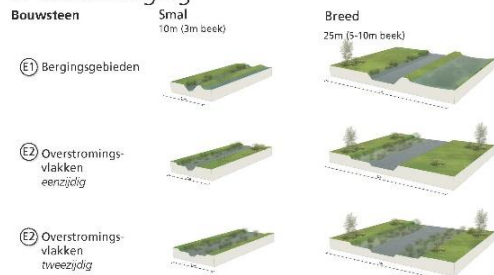
C. Vismigratie



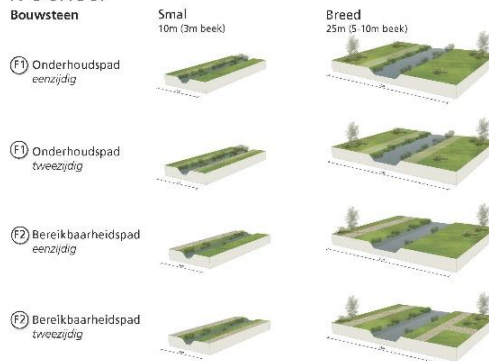
D. Waterconservering



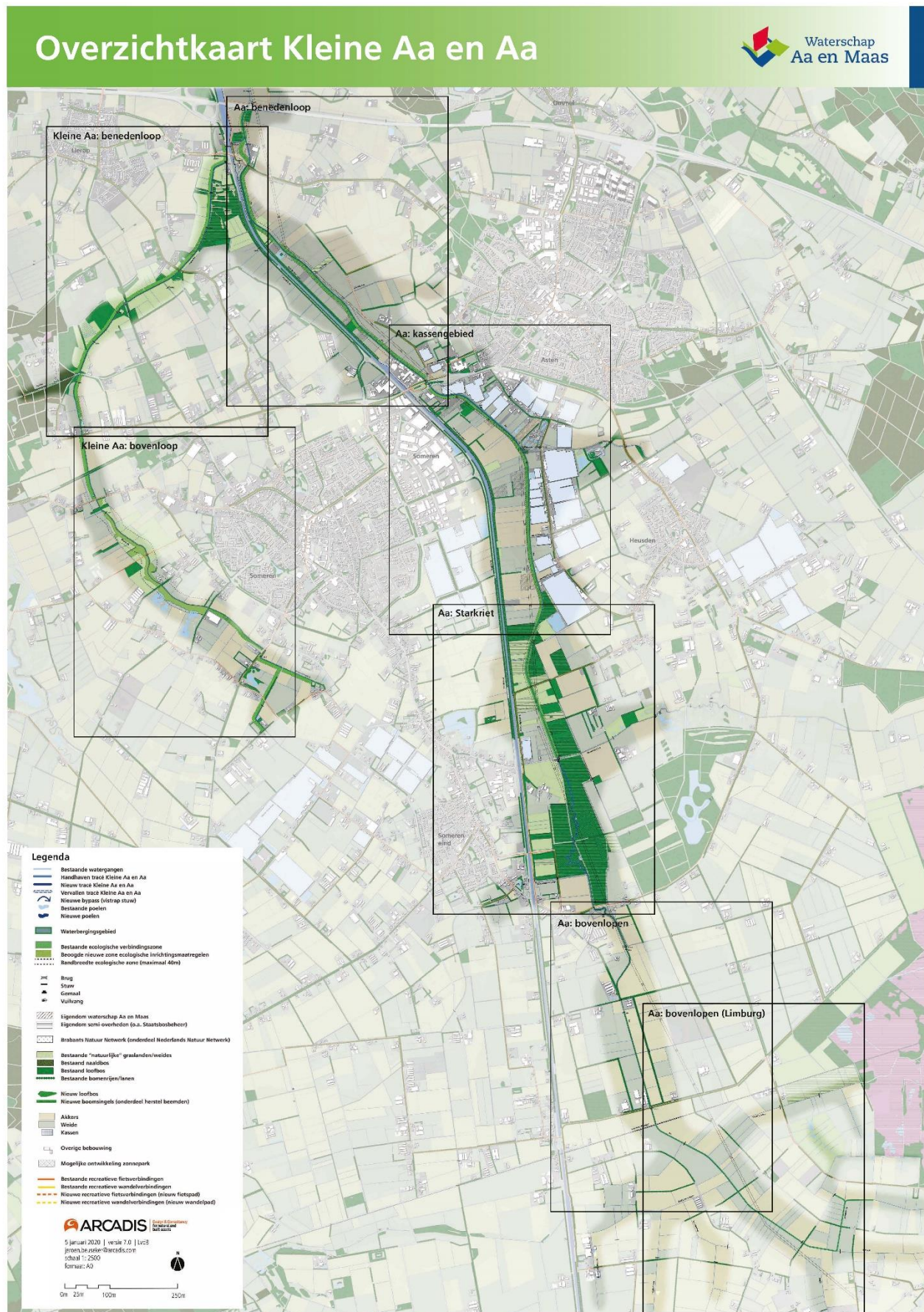
E. Waterberging



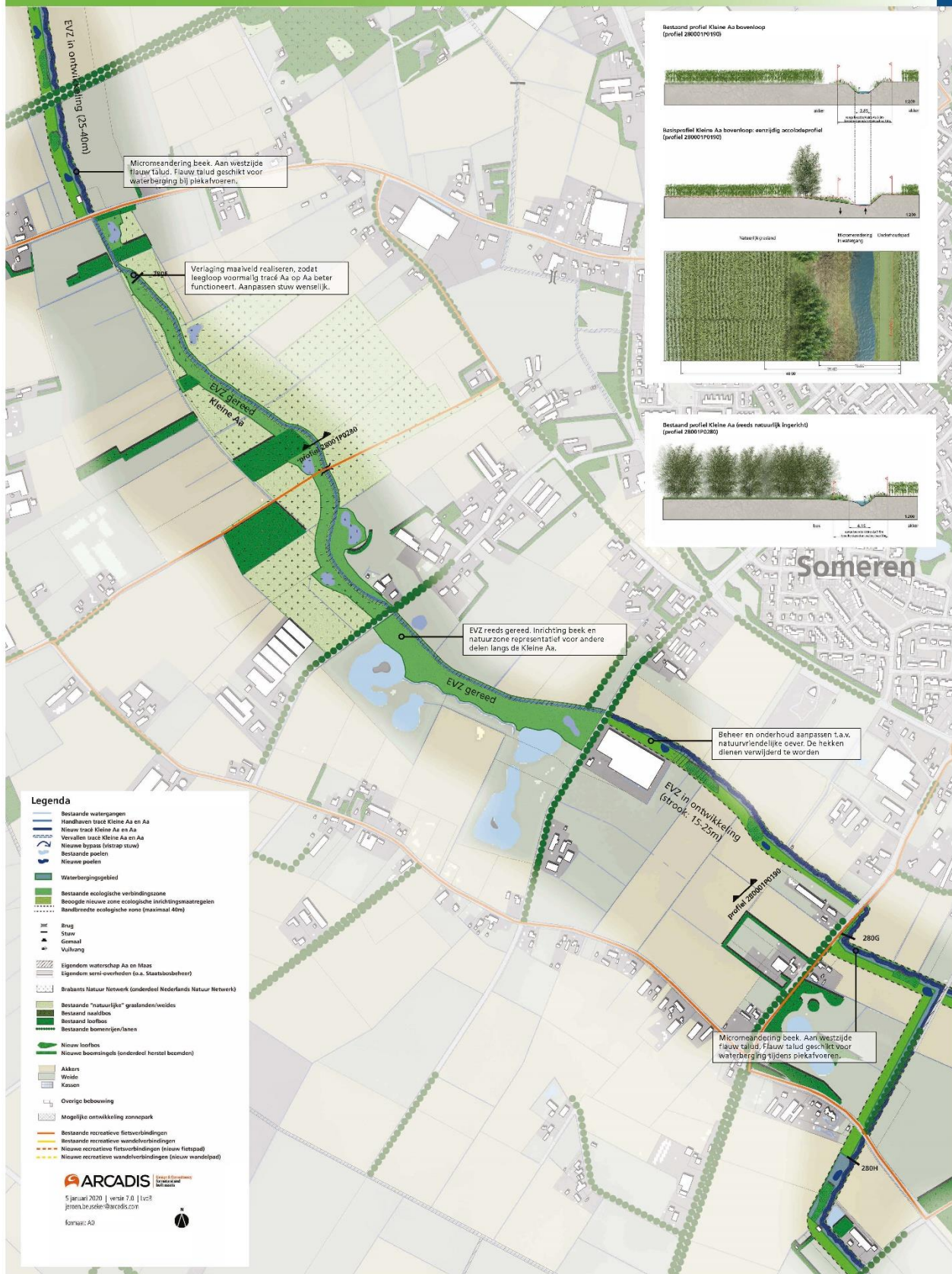
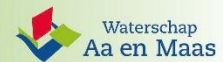
F. Beheer



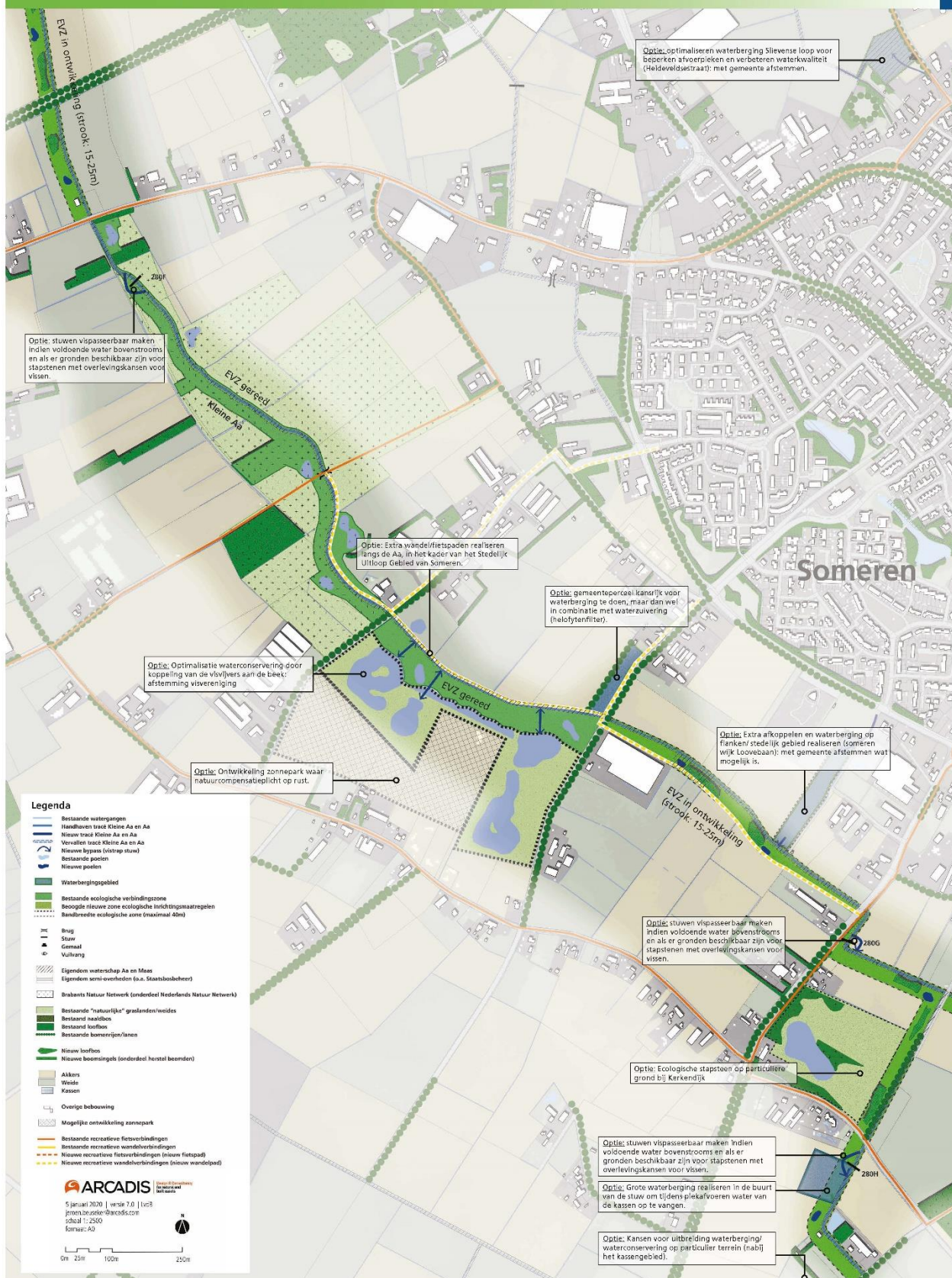
BIJLAGE 5. VISUALISATIE INRICHTINGSVARIANTEN



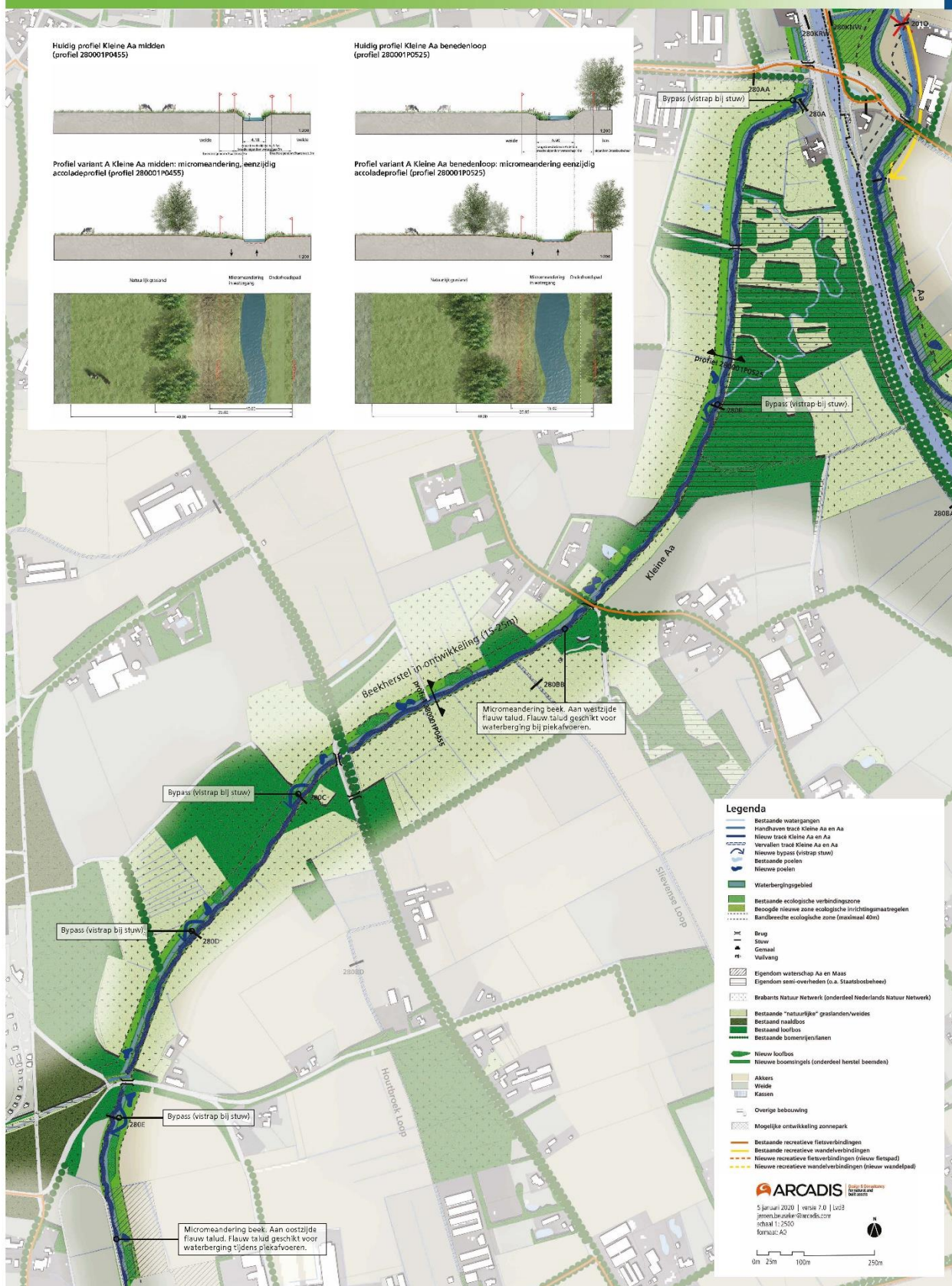
Variant A. Kleine Aa (bovenloop)



Opties Kleine Aa (bovenloop)



Variant A. Kleine Aa (benedenloop)

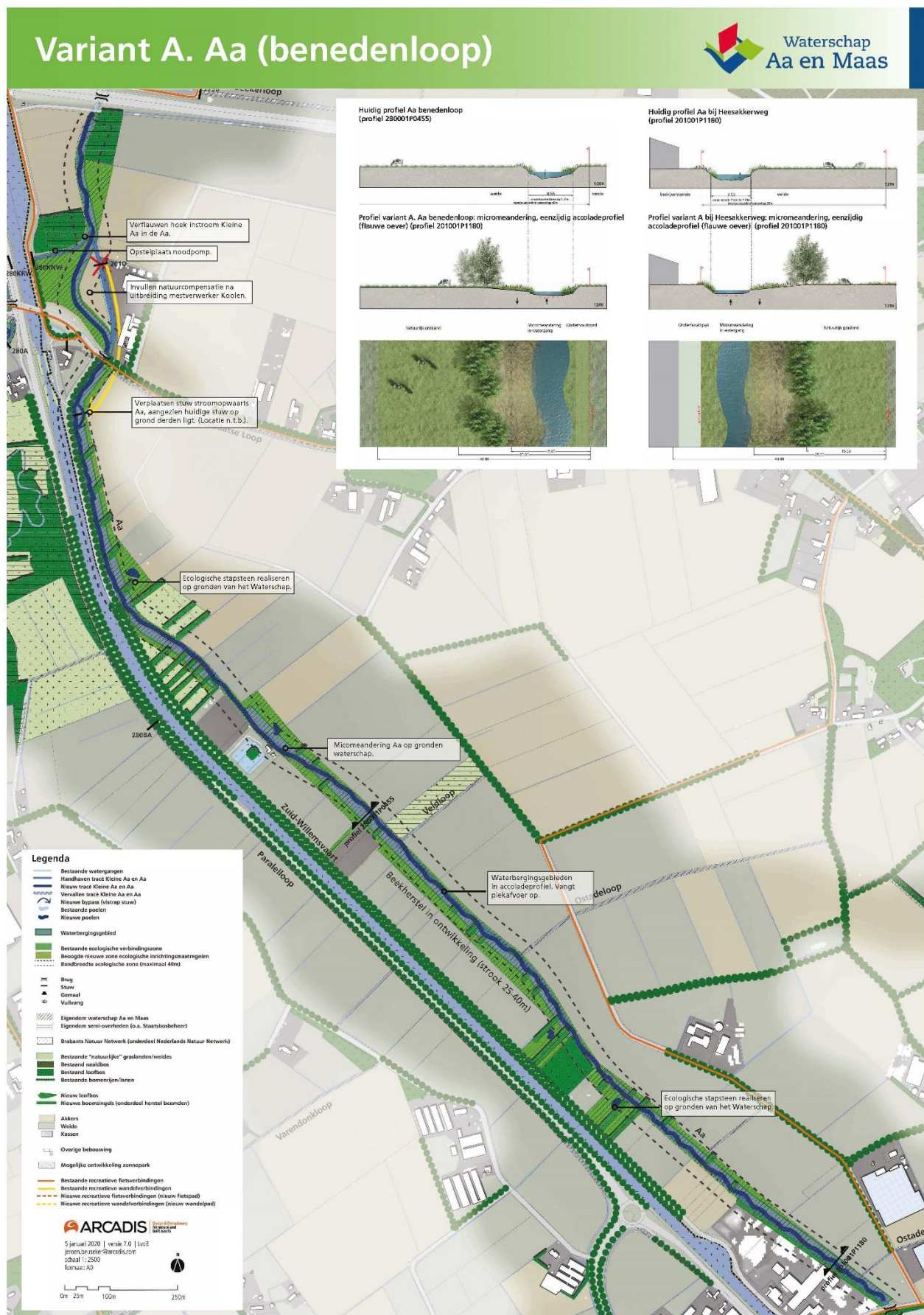


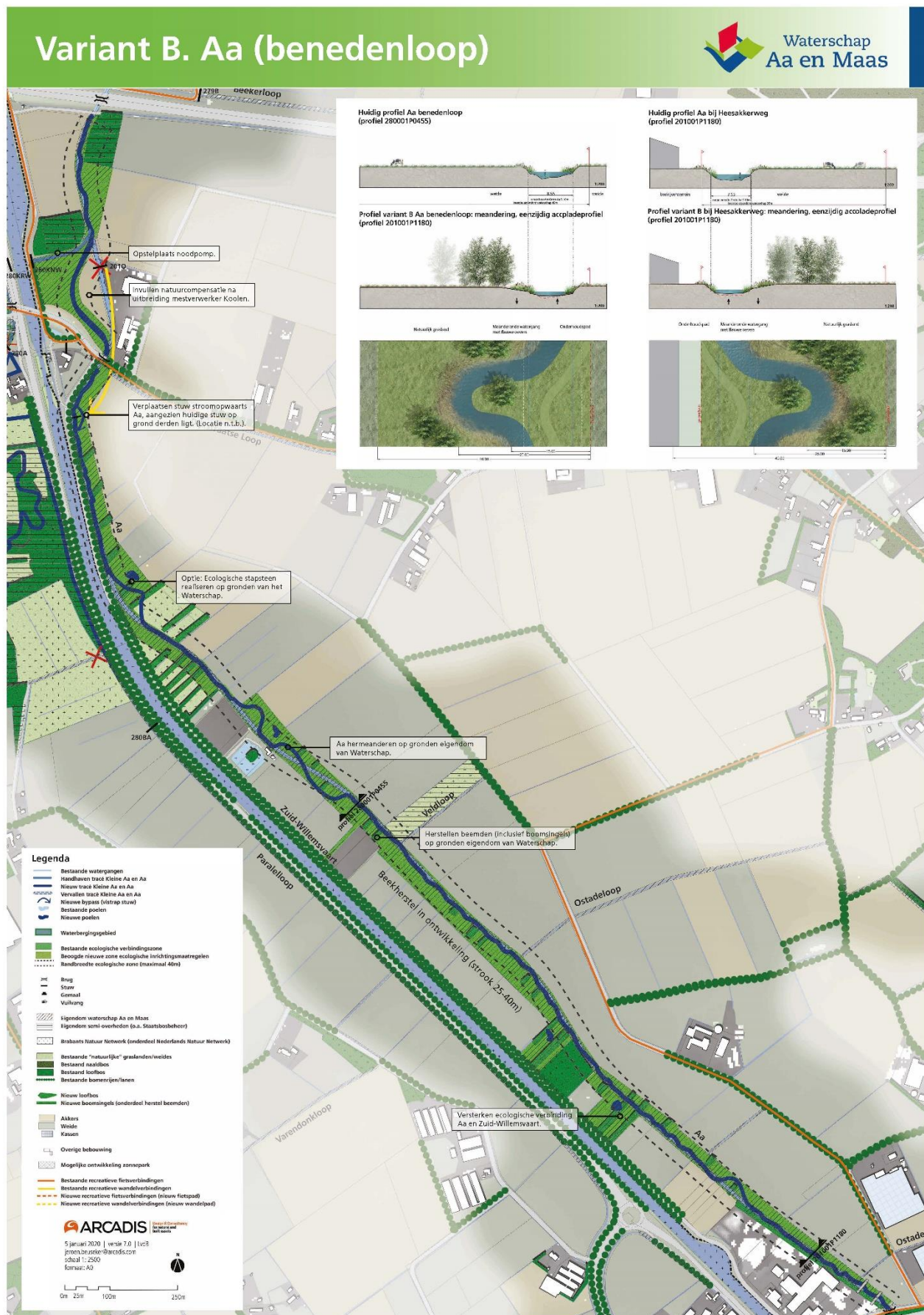
Waterschap
Aa en Maas

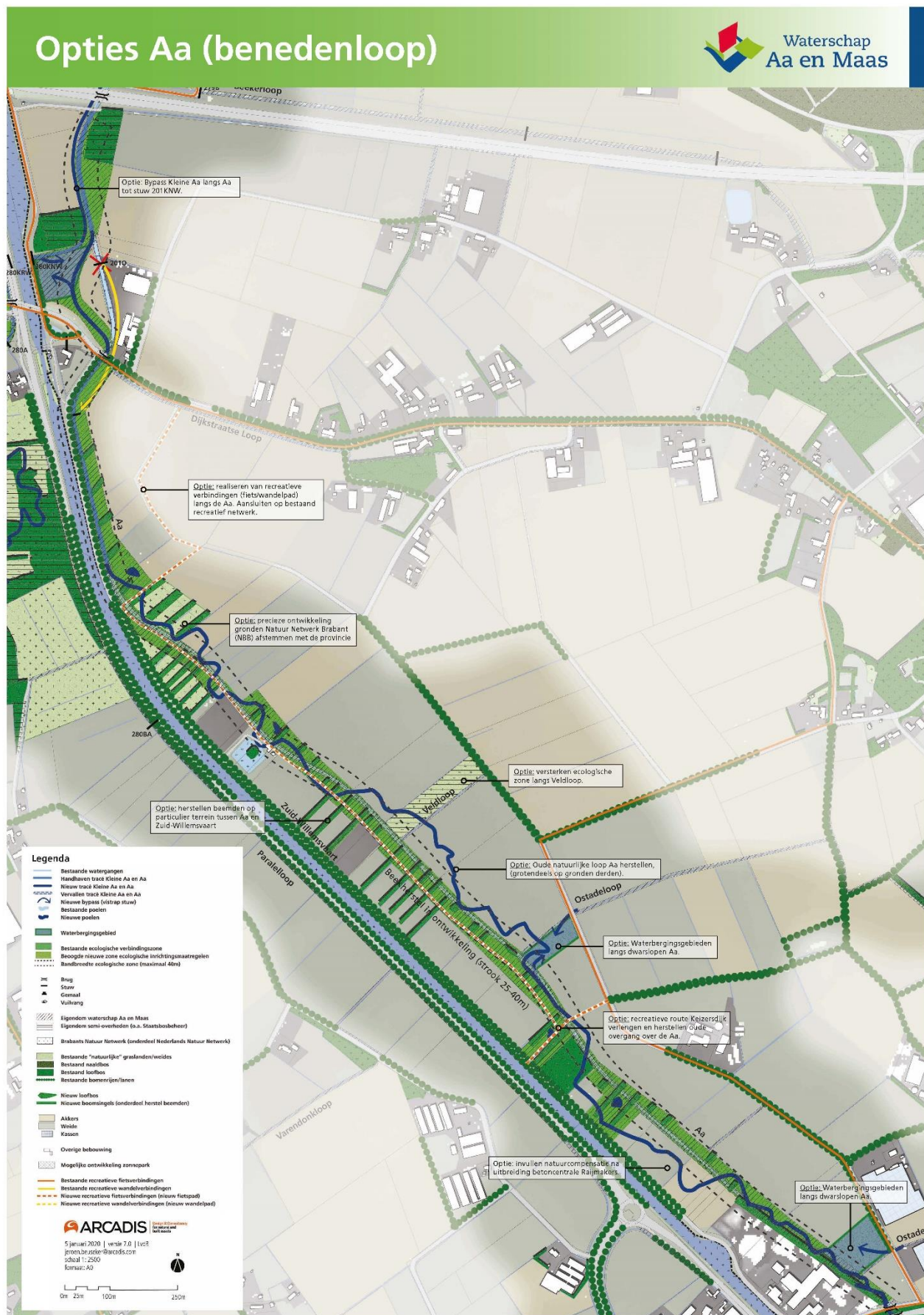


Opties Kleine Aa (benedenloop)





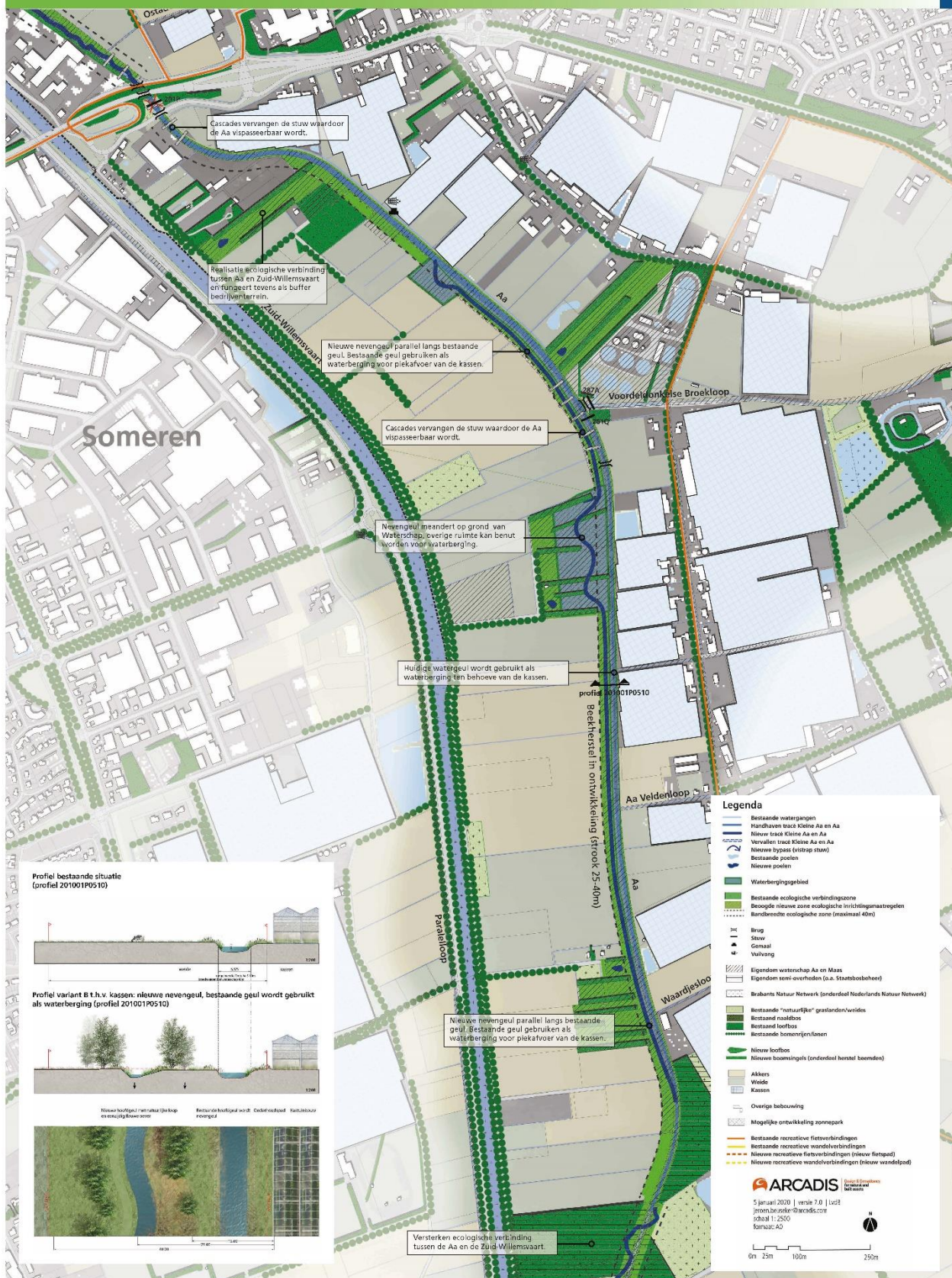




Waterschap
Aa en Maas



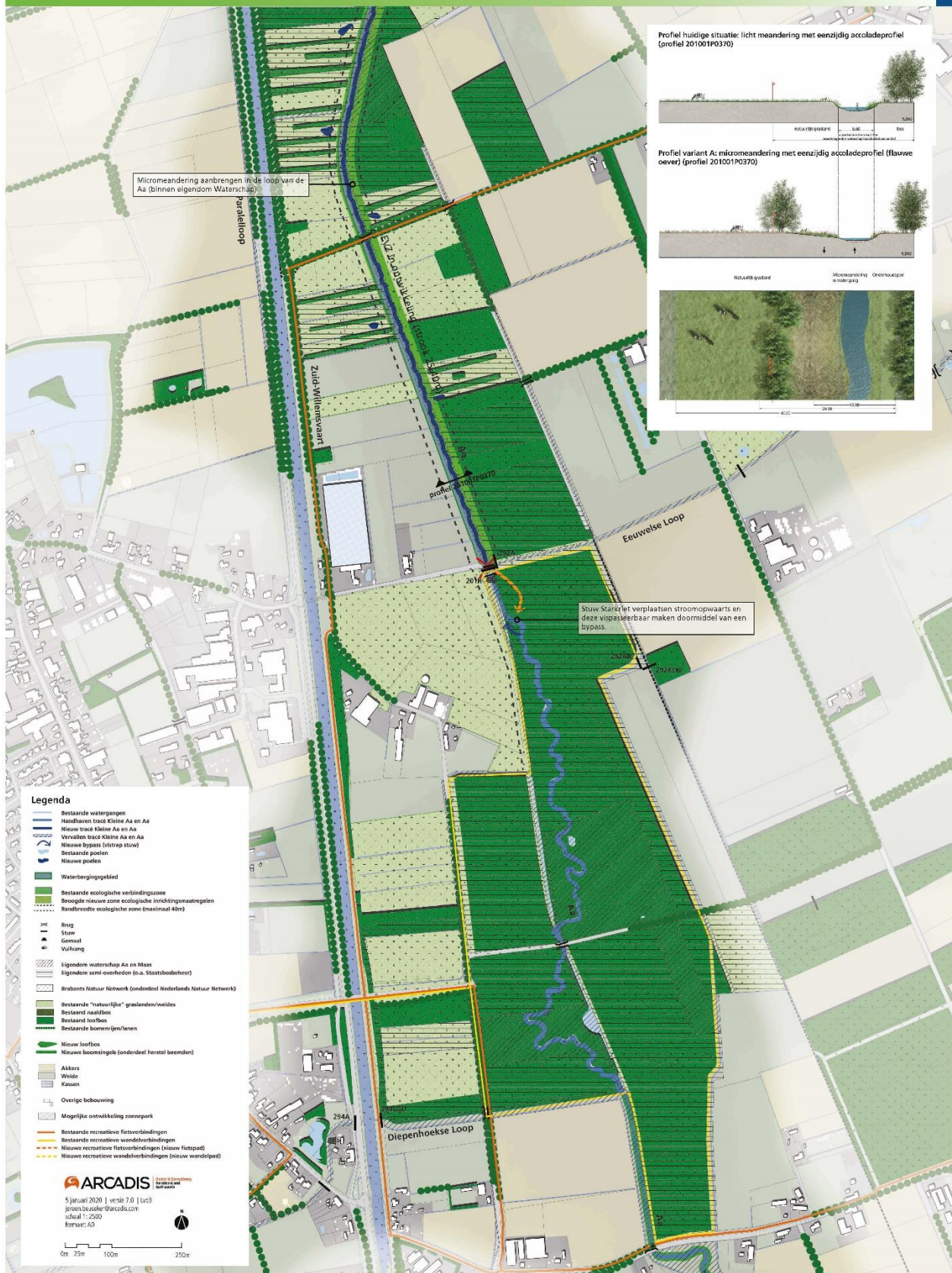
Variant B. Aa (kassengebied)



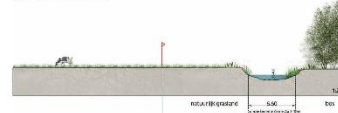
Waterschap
Aa en Maas



Variant A. Aa (Starkriet)



Profiel huidige situatie: licht meandering met eenzijdig accoladeprofiel (profiel 201001P0370)



Profiel variant A: micromeandering met eenzijdig accoladeprofiel (flauwe oever) (profiel 201001P0370)



Natuurlijk oeverland

Micromeandering

Oeverhouthout

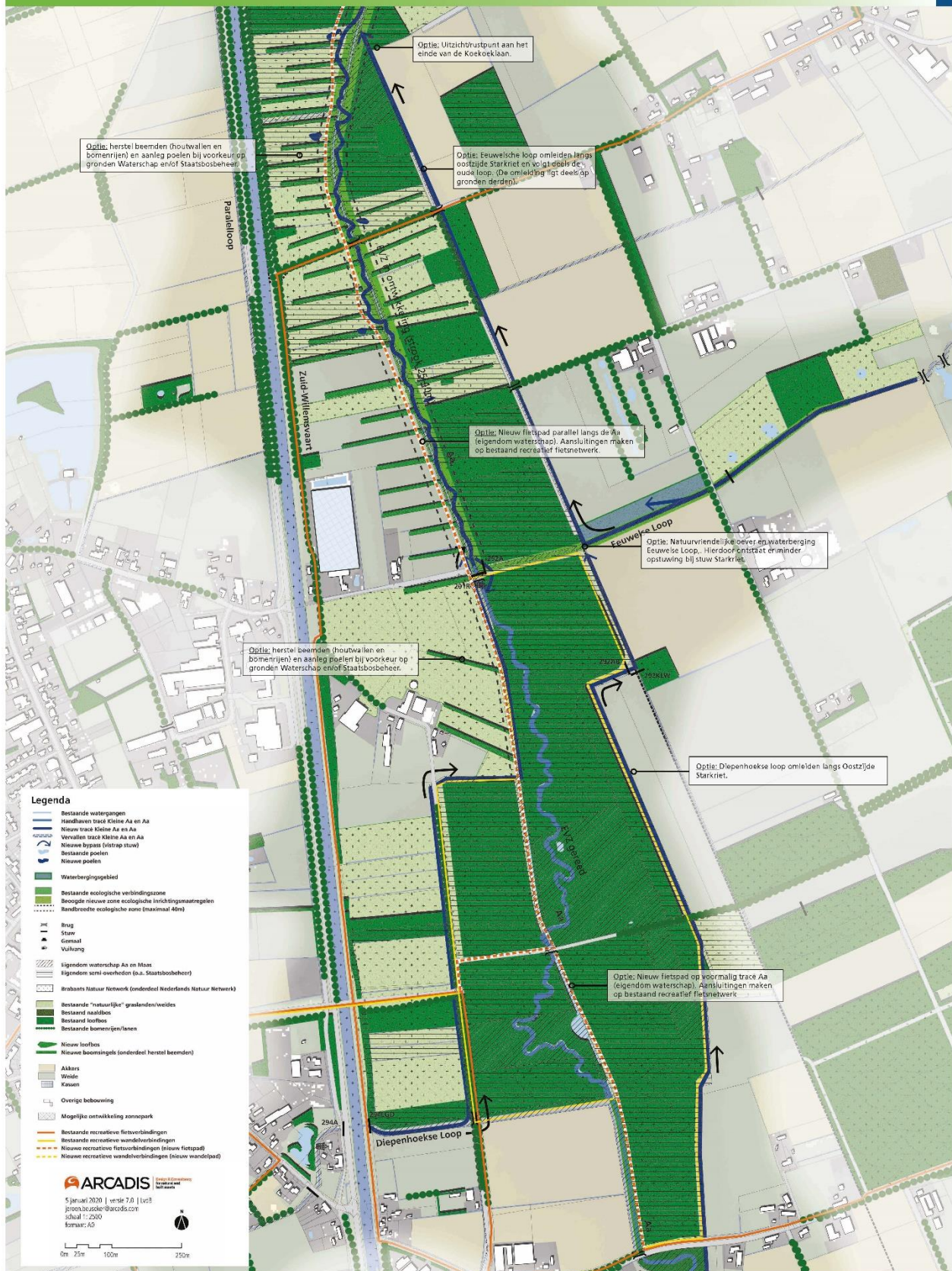
Wandelpad



Waterschap
Aa en Maas



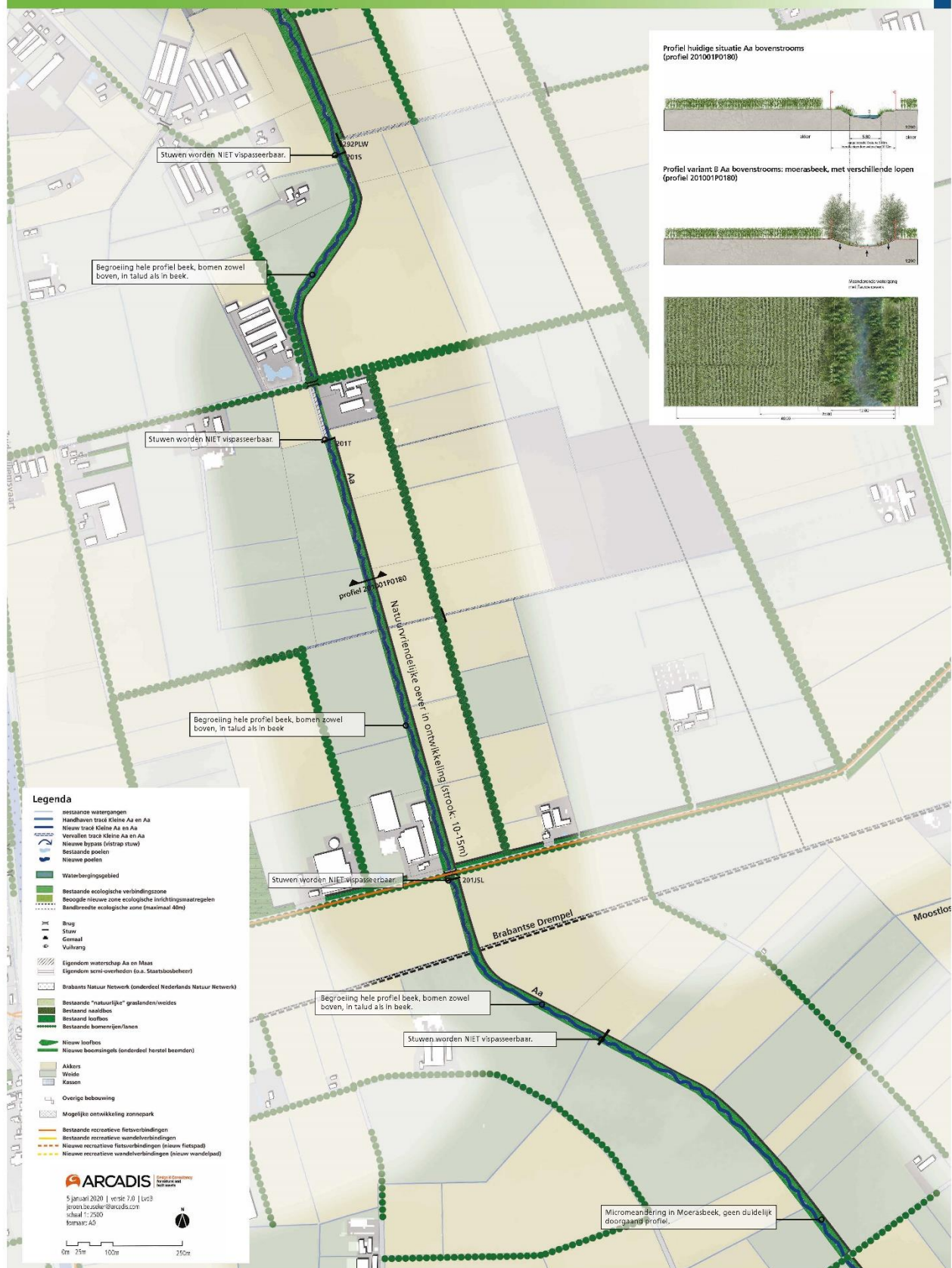
Opties Aa (Starkriet)



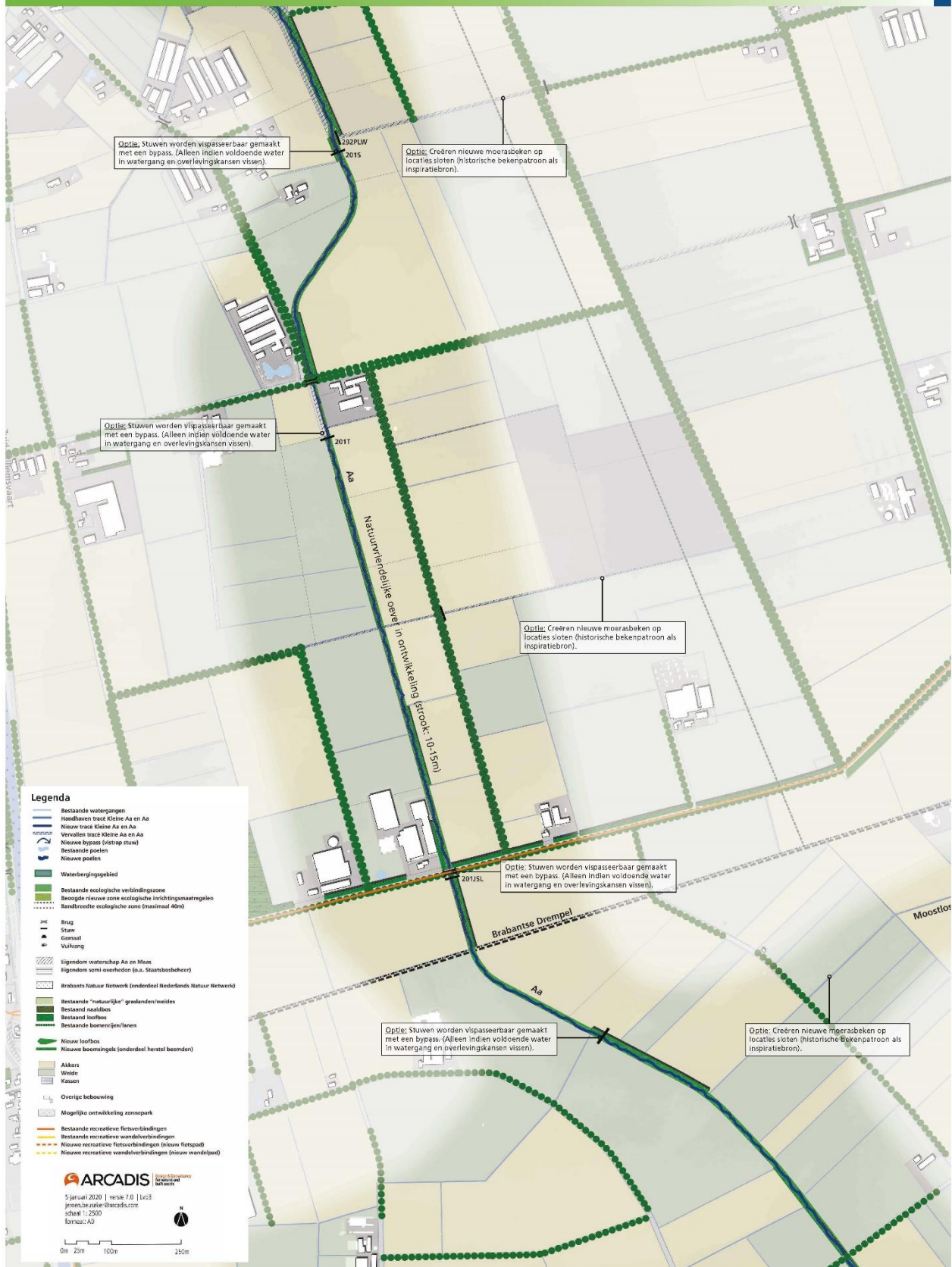
Waterschap
Aa en Maas



Variant B. Aa (bovenloop)



Opties Aa (bovenloop)



Waterschap
Aa en Maas

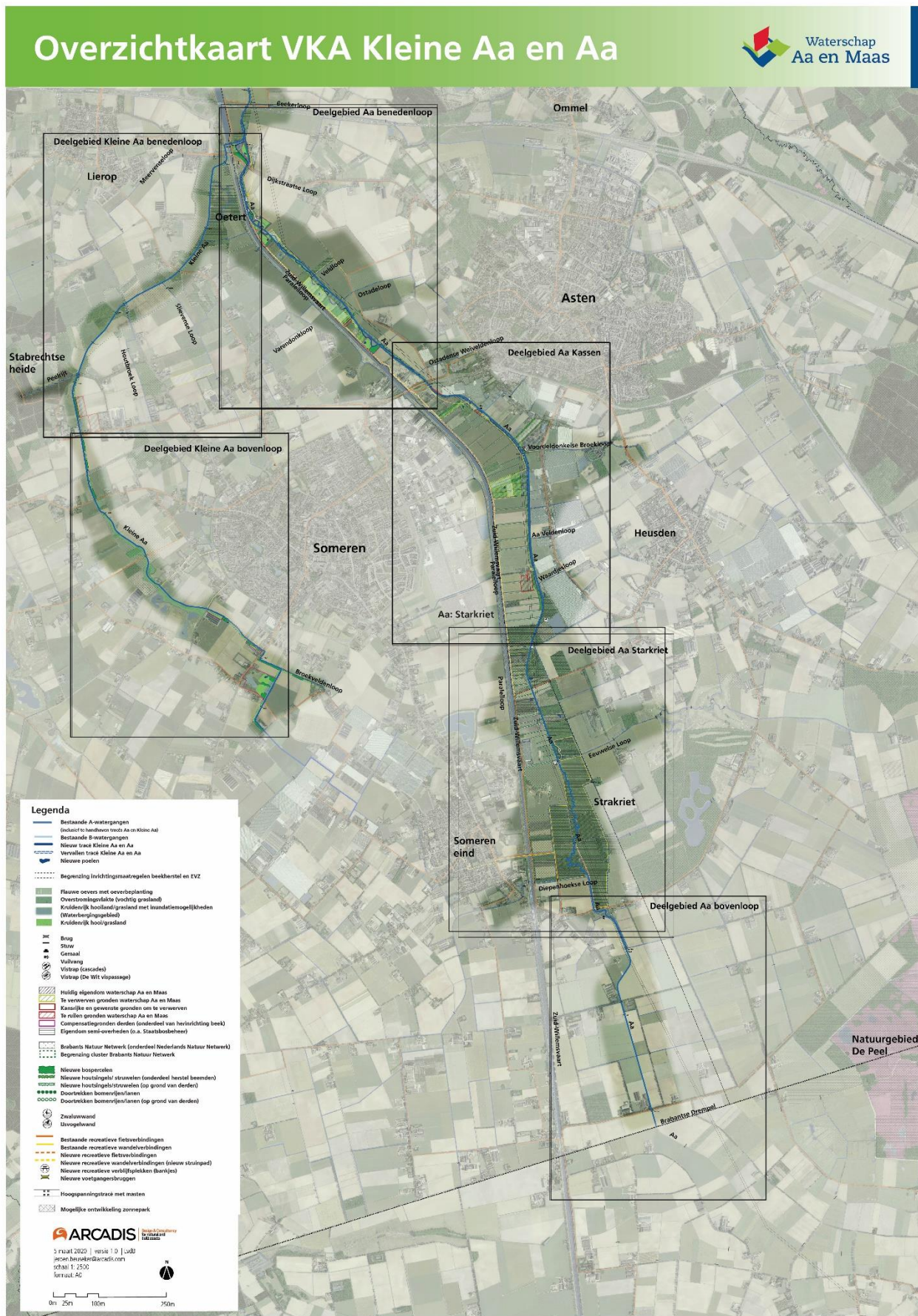


Variant B. Aa (bovenloop Limburg)

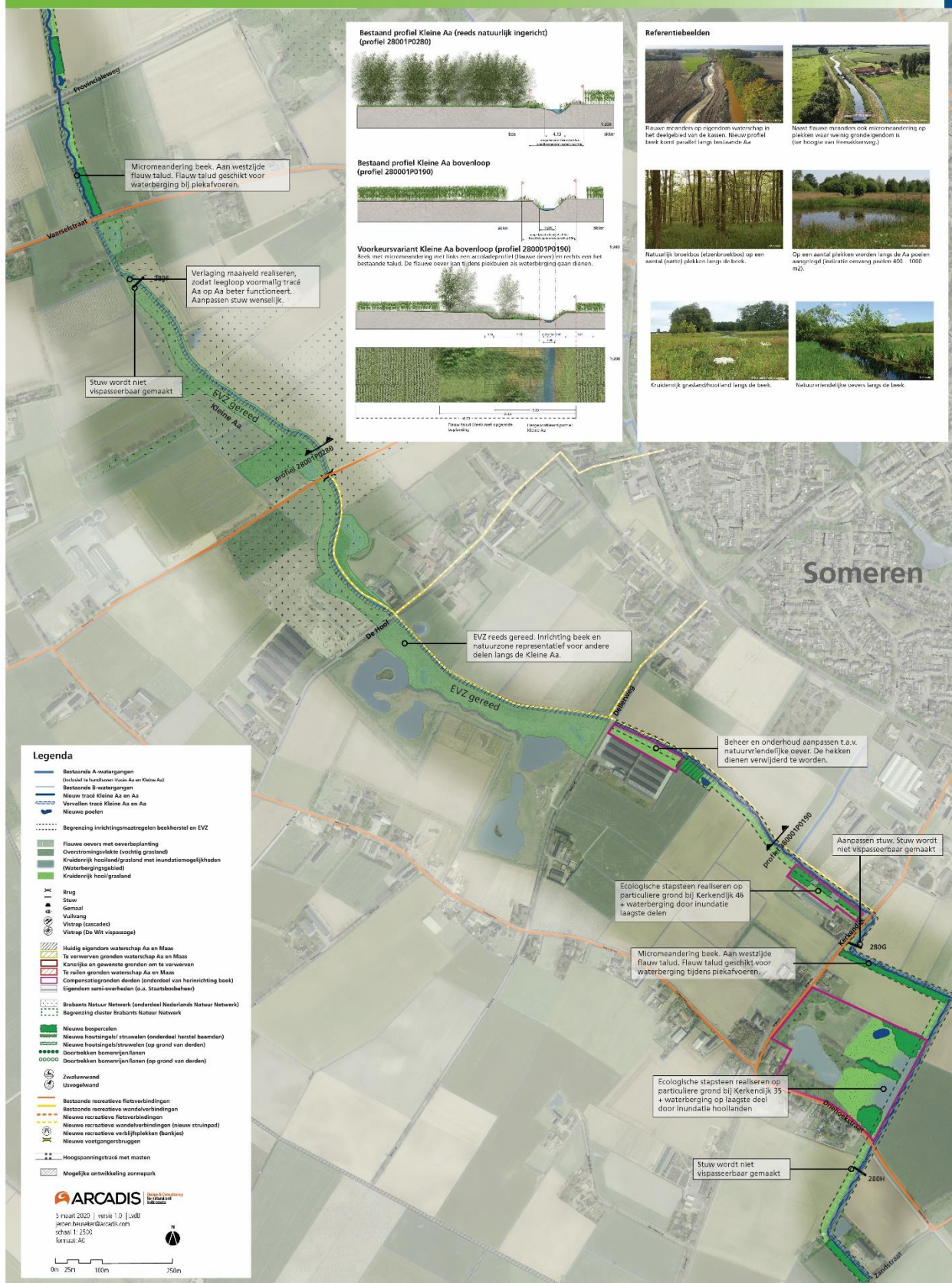




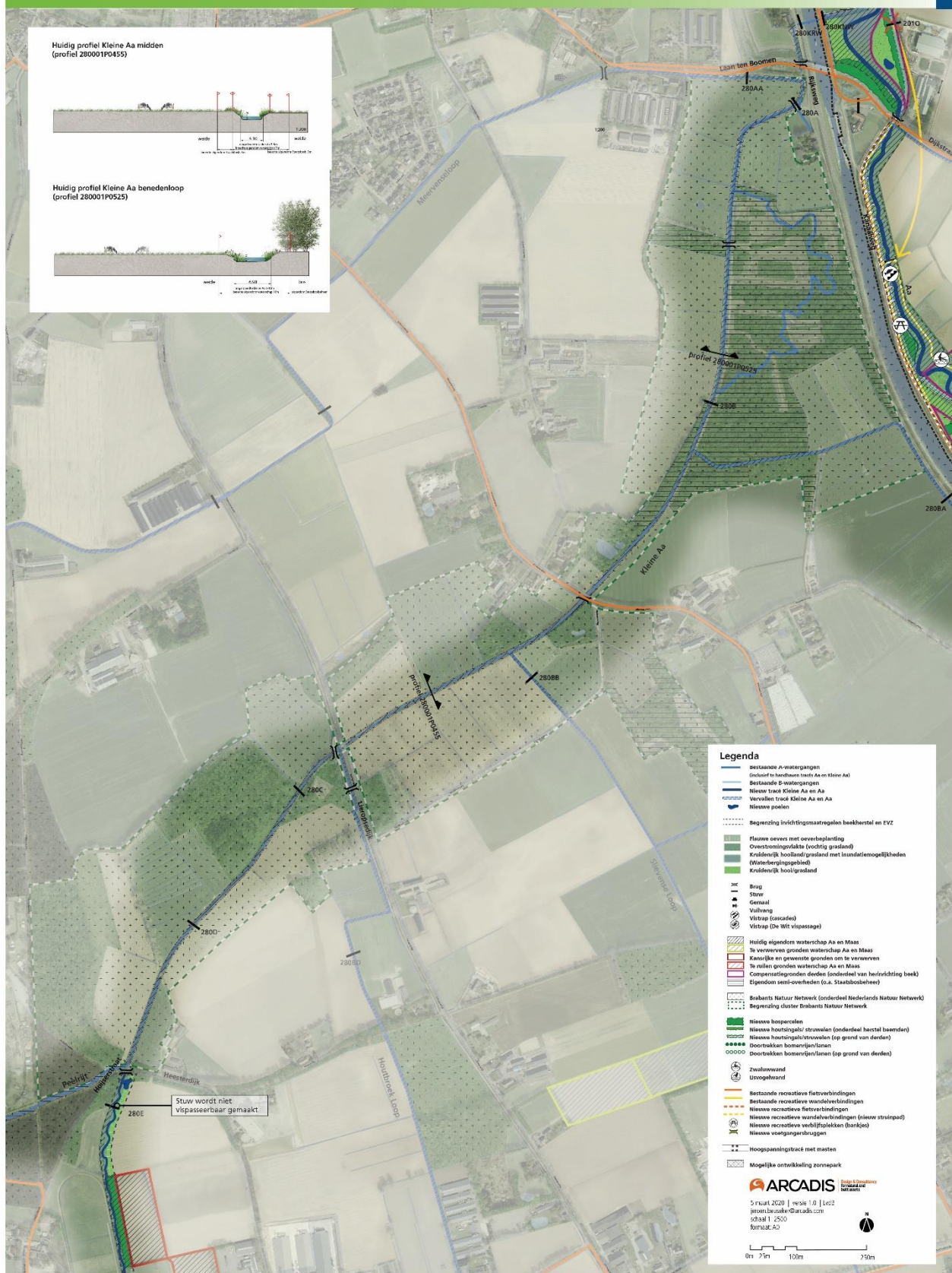
BIJLAGE 6. VISUALISATIE VKA



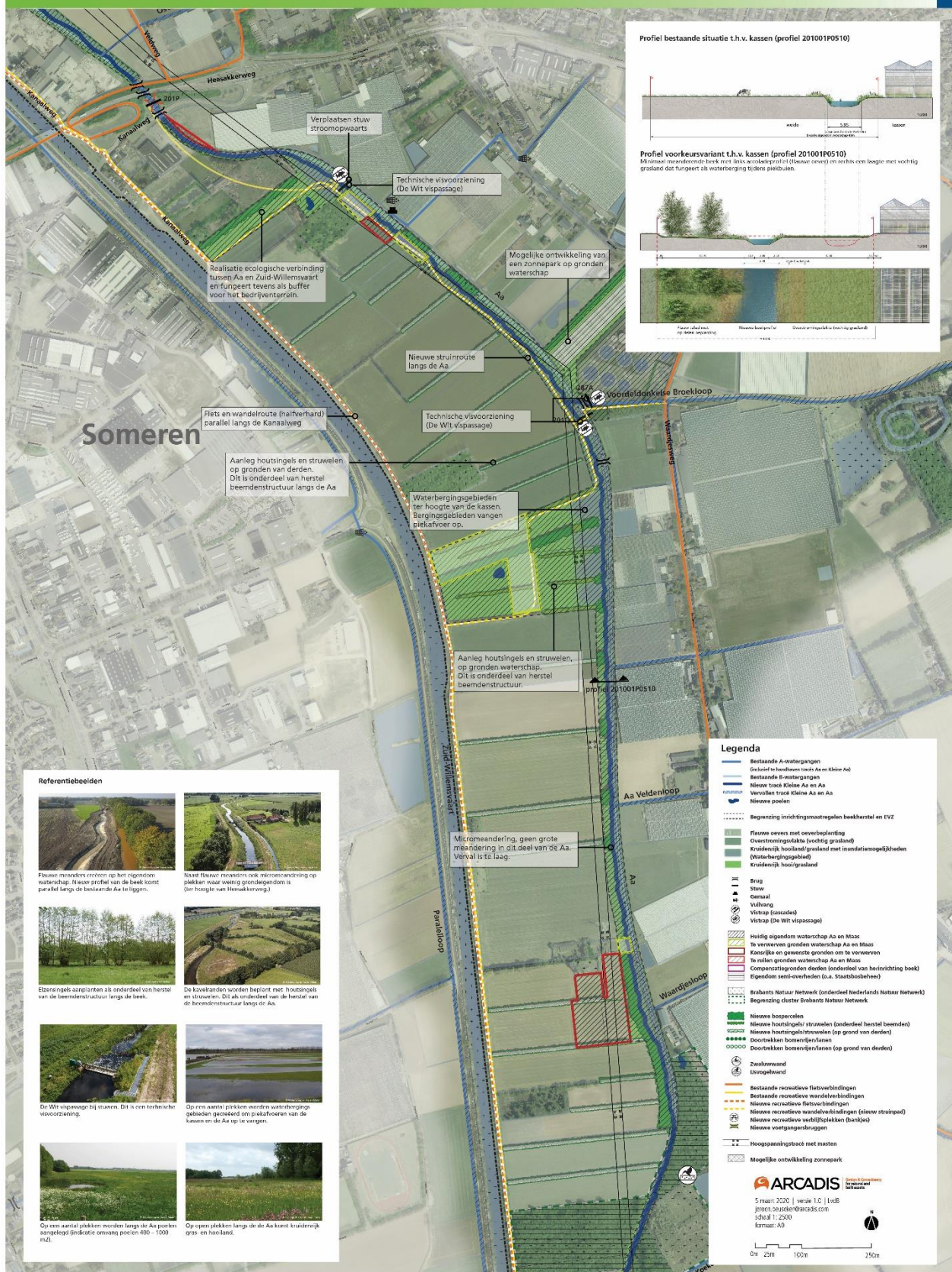
VKA Kleine Aa (bovenloop)

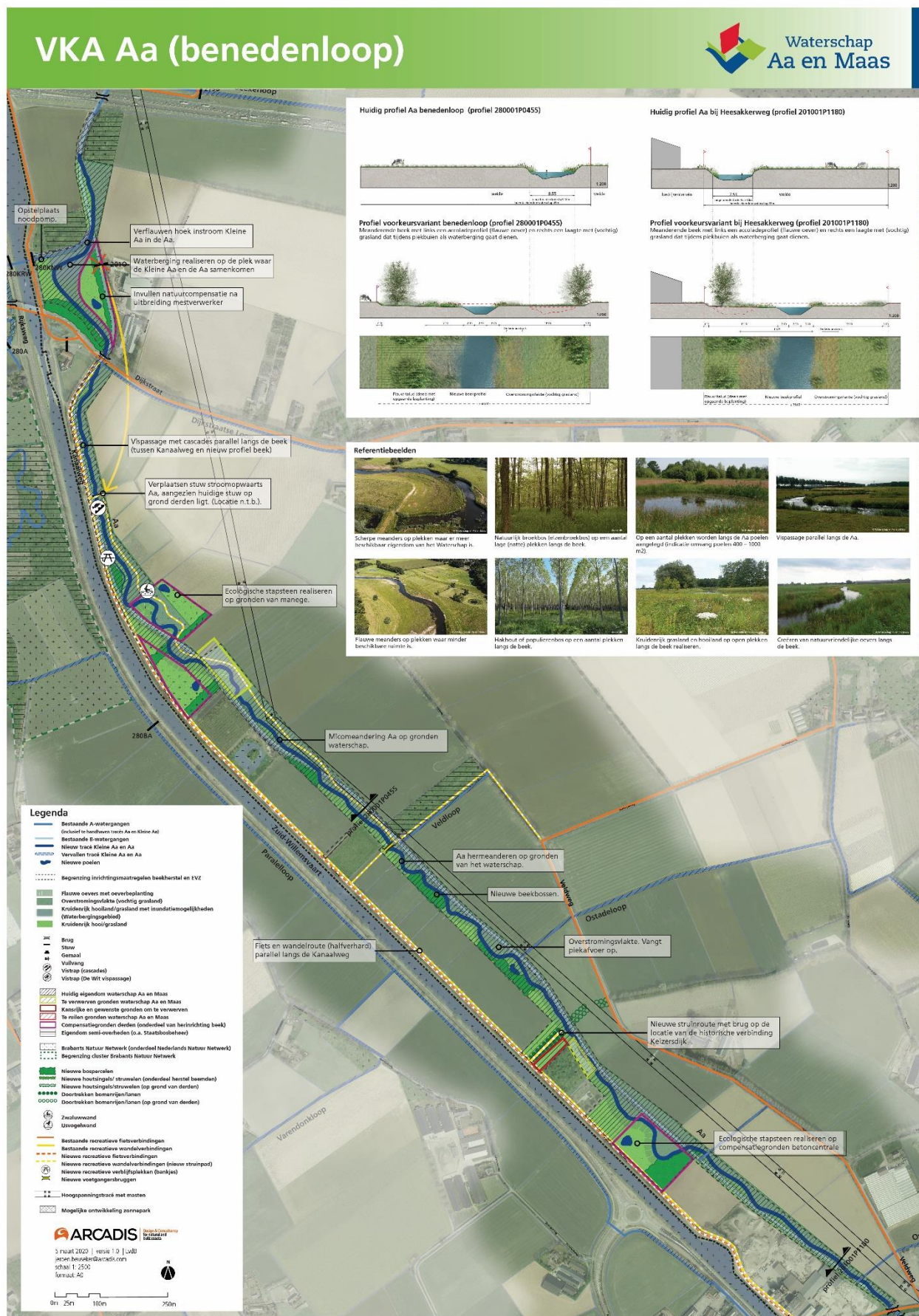


VKA Kleine Aa (benedenloop)

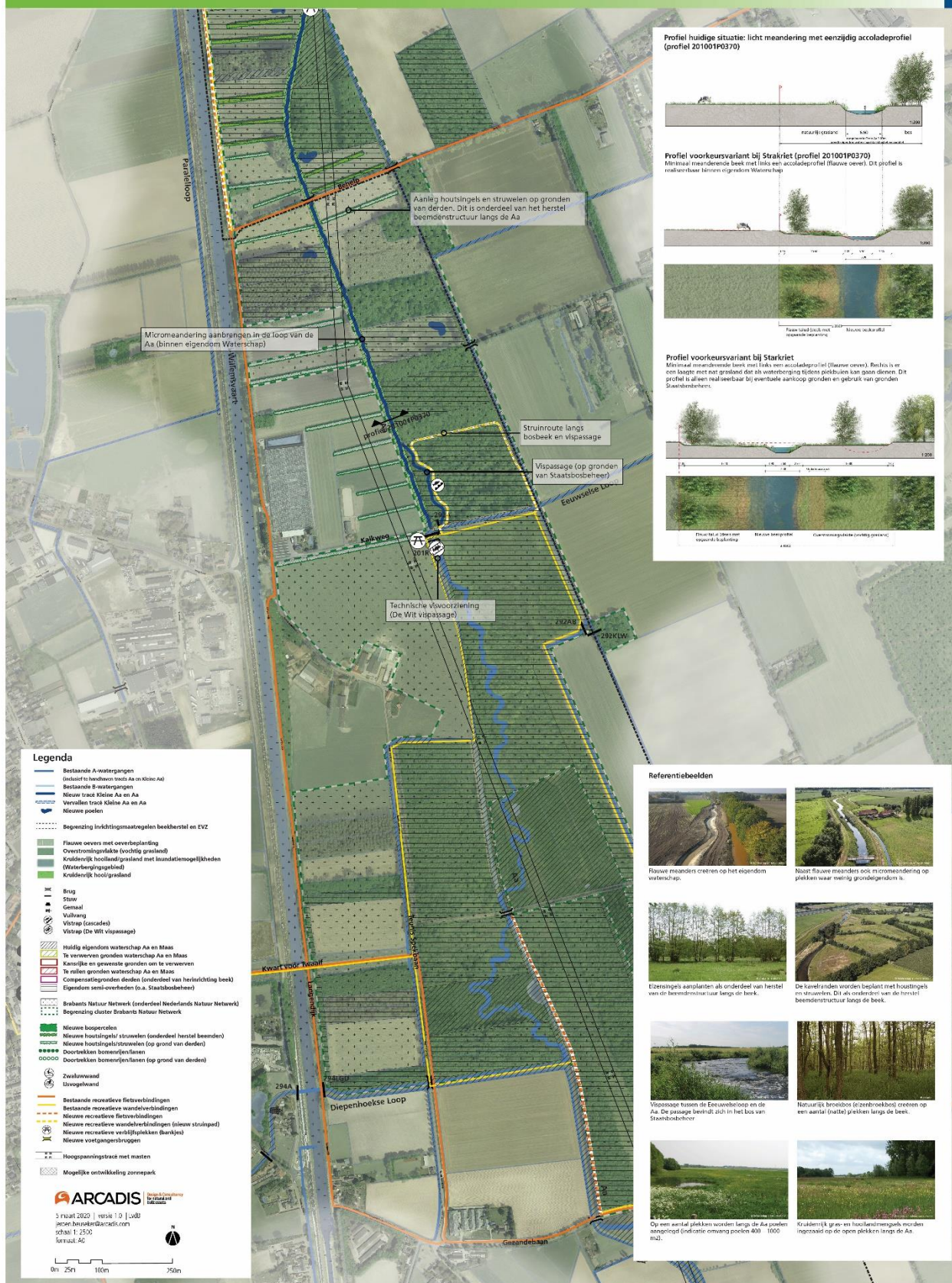


Waterschap
Aa en Maas





VKA Aa (Starkriet)



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.

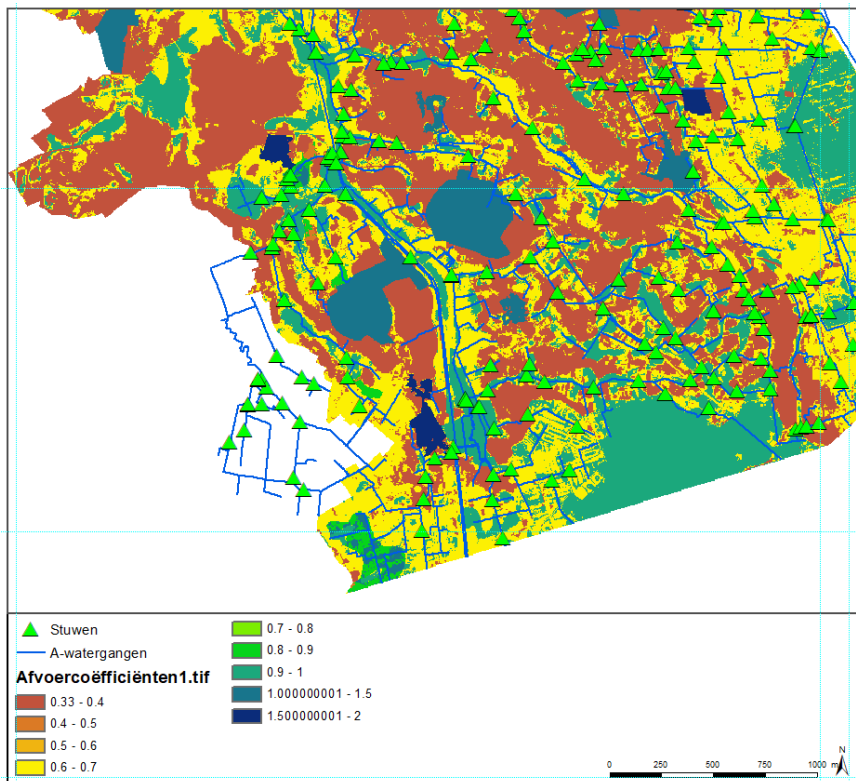
In combinatie met de beschikbare:

- 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

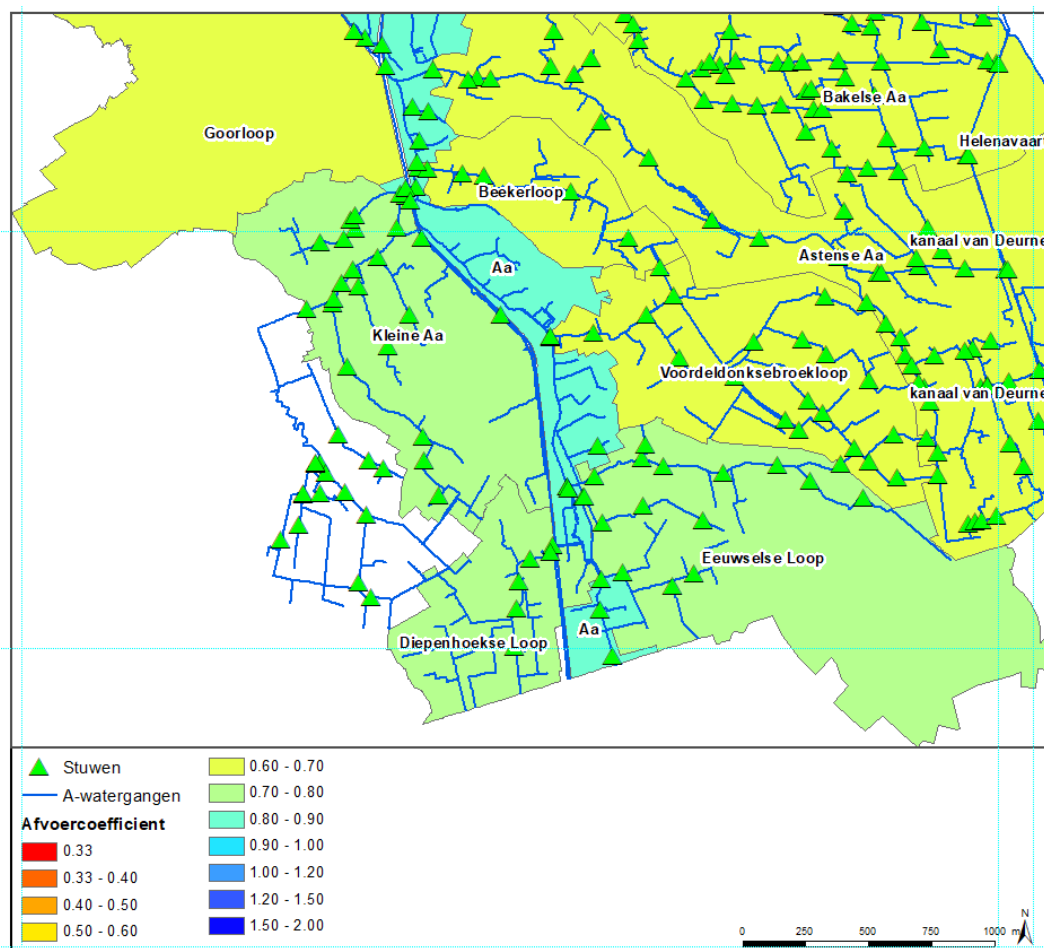
Het waterschap heeft een afvoercoëfficiëntenkaart geleverd. Deze is weergegeven in onderstaande Figuur 14.



Figuur 14. Afvoercoëfficiënten in en rond het projectgebied.

Stroomgebieden

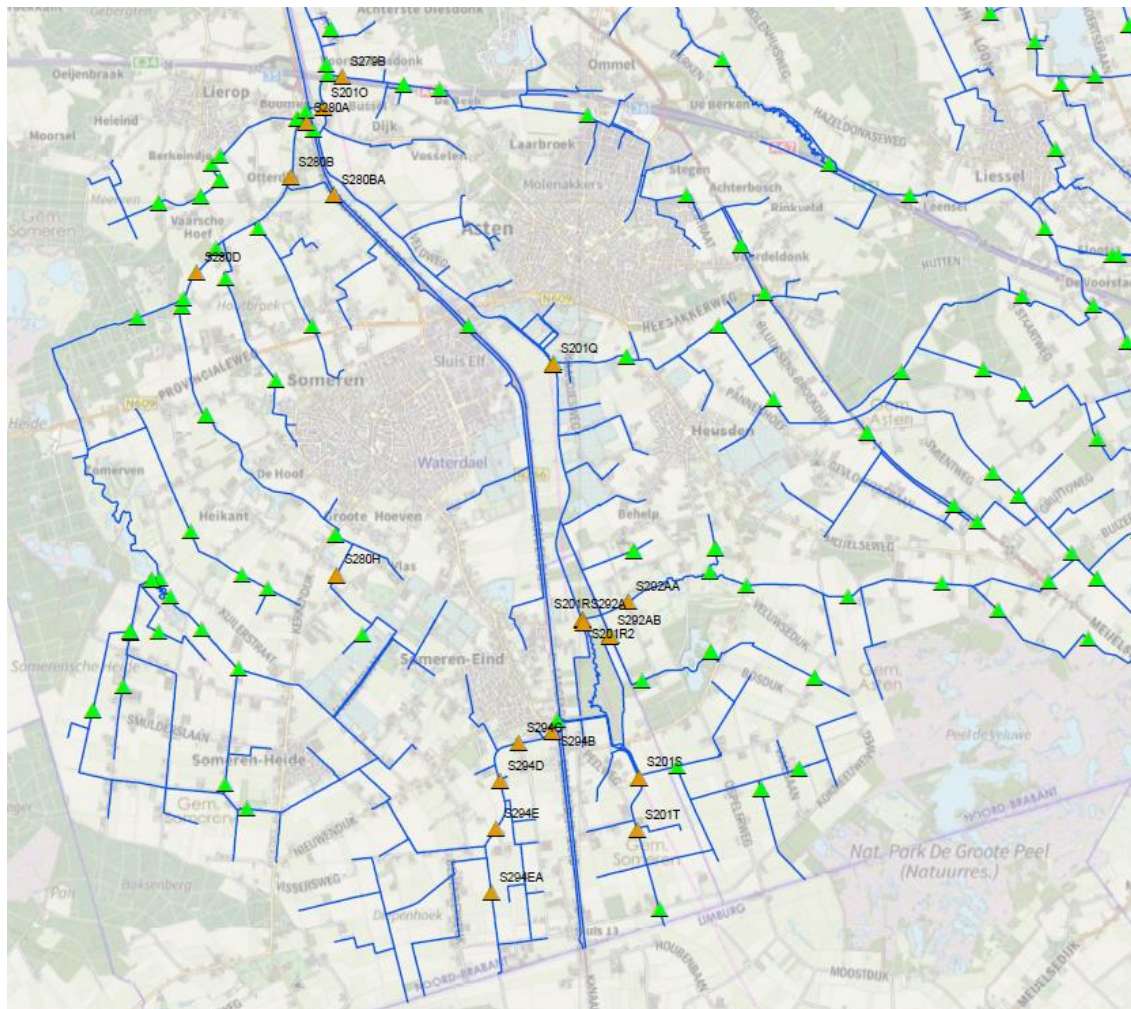
De afvoercoëfficiëntenkaart is vertaald naar stroomgebiedsniveau. Het resultaat is weergegeven in onderstaande Figuur 15. In het beekdal van de Aa ligt de coëfficiënt tussen de 0,8 en 0,9, in de Kleine Aa en de Eeuwelse Loop tussen de 0,7 en 0,8 en in overige stroomgebieden in de omgeving tussen de 0,6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



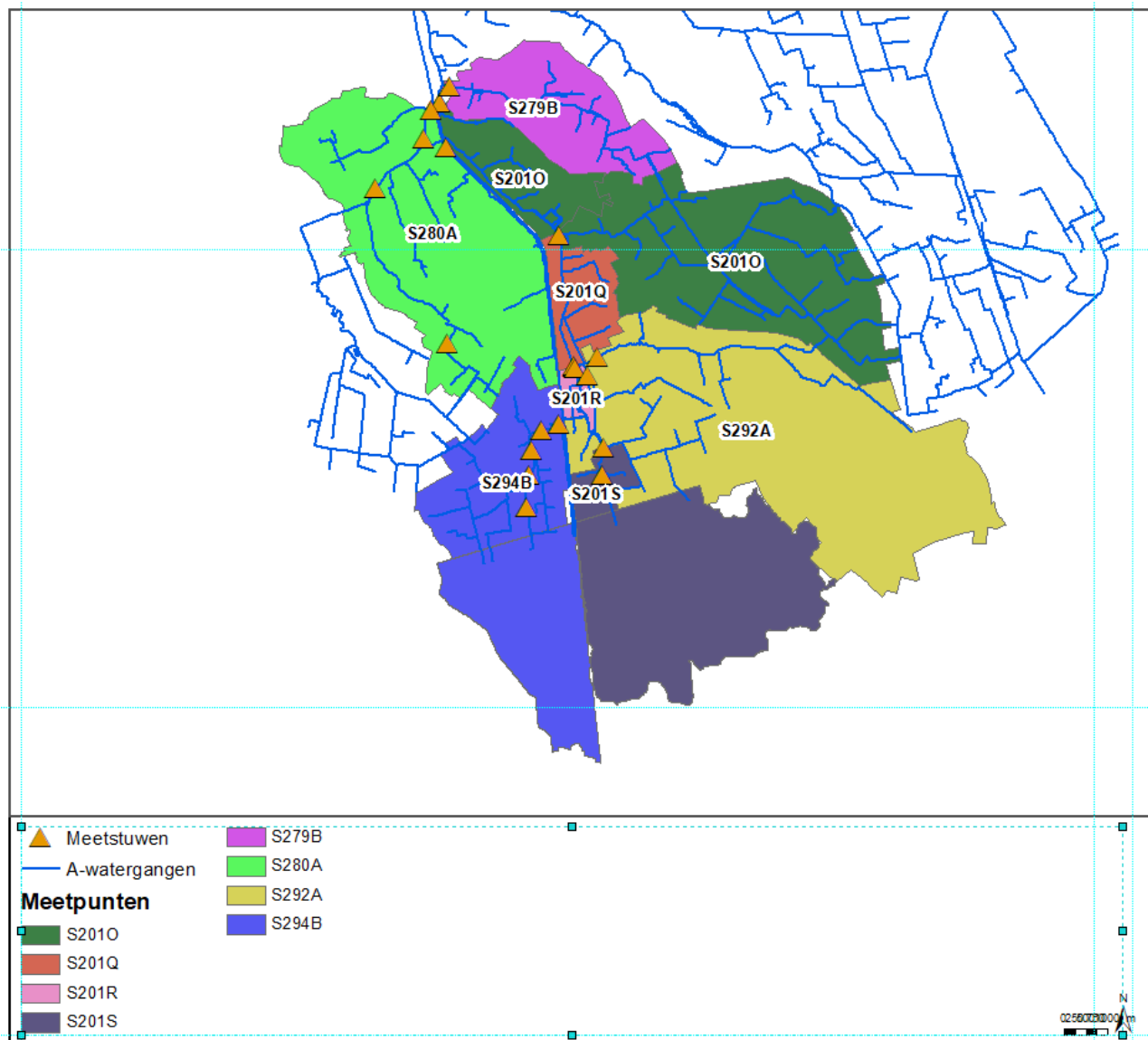
Figuur 16. Locatie van meetpunten.

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

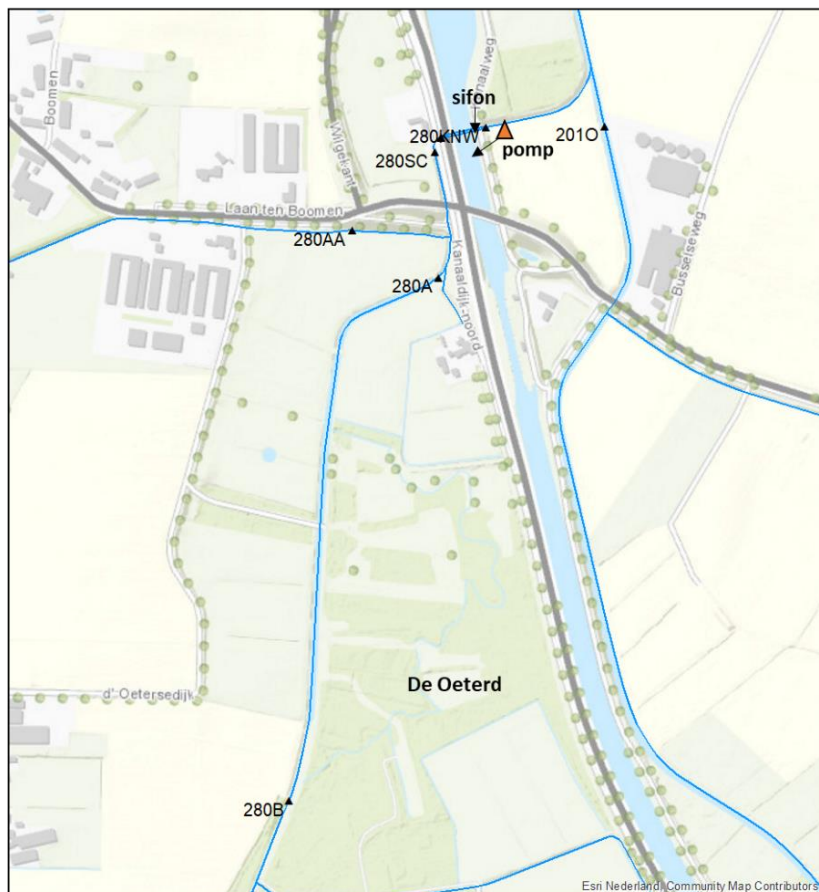
KOPIE AAN

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 Oetert. 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:

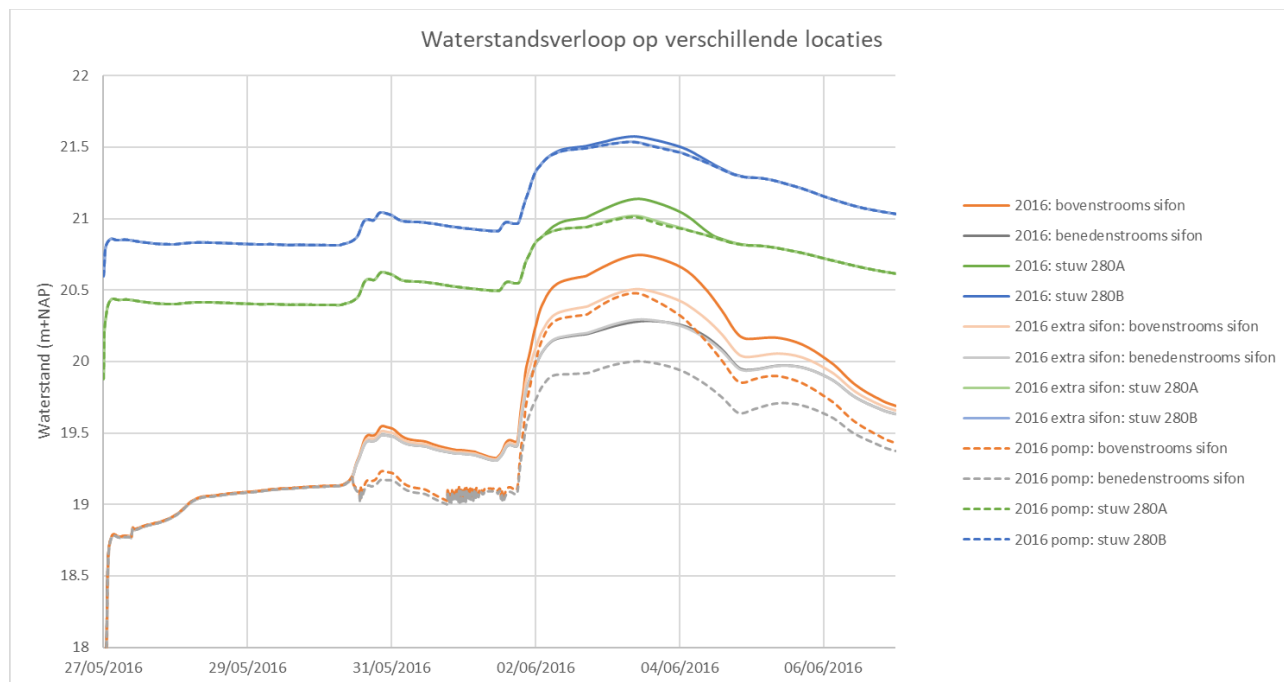
- afvoer uit stedelijk gebied is berekend met Infoworks en als vaste tijdreeks op het model gezet;
- afvoer uit de Peelrijt is conform 2016 situatie doorgevoerd met een maximum van ca. 2 m³/s;
- afvoer landelijk gebied is berekend met het Wageningen-model en als vaste tijdreeks in het model beschikbaar;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

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

- afvoer stedelijk gebied berekend conform NBW-methodiek (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

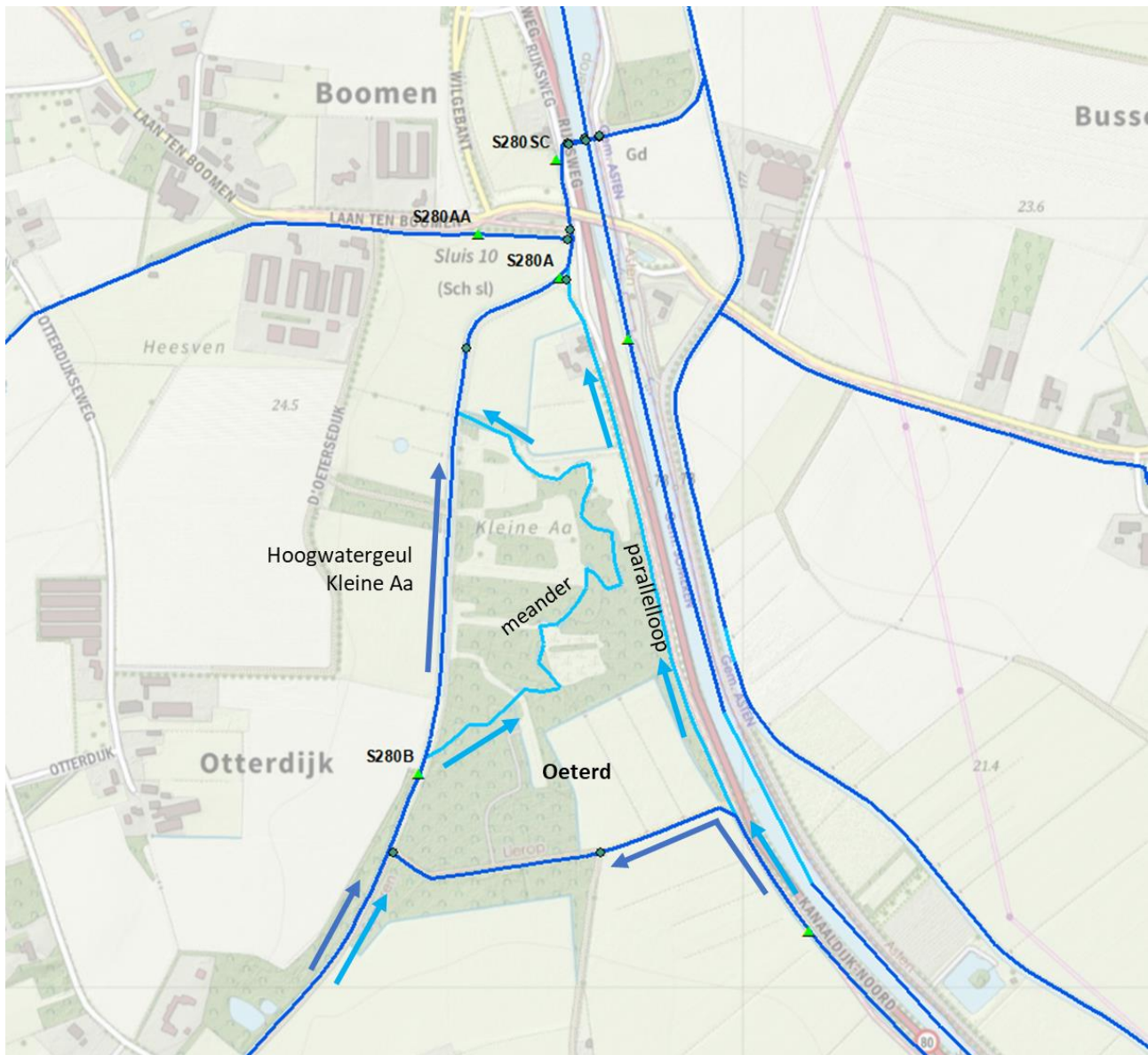
In natuurgebied de Oetert ligt in de huidige situatie al een kleine meander. Deze wordt niet meegenomen in de huidige situatie van de Oetert in het model. In de varianten die zijn opgesteld voor het beekherstel van Aa-dal Zuid wordt een meander voorgesteld om het water door de oude loop van de Kleine 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).

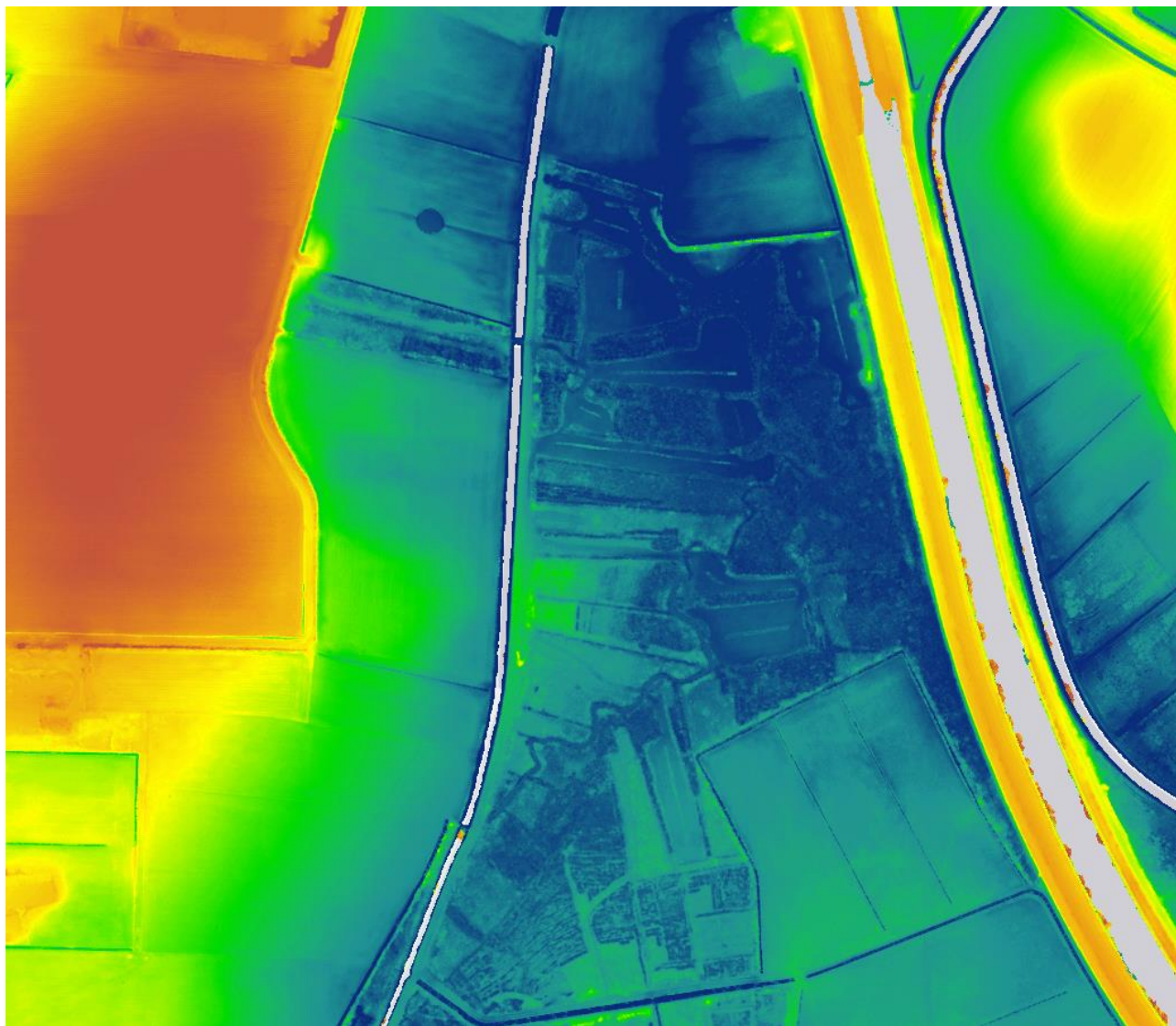
In de huidige situatie is de oude loop van de Kleine Aa door de Oetert zichtbaar op de hoogtekaart (Figuur 21). Op een paar plekken is de maaiveldhoogte in de meander en vlak langs de meander bekeken op AHN3. Het waterpeil ligt hier ongeveer 10 tot 20 cm onder maaiveld (rond NAP +21,2 m). De meander 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 afvoerrote aan en de lichtblauwe pijlen geven de afvoerrote 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



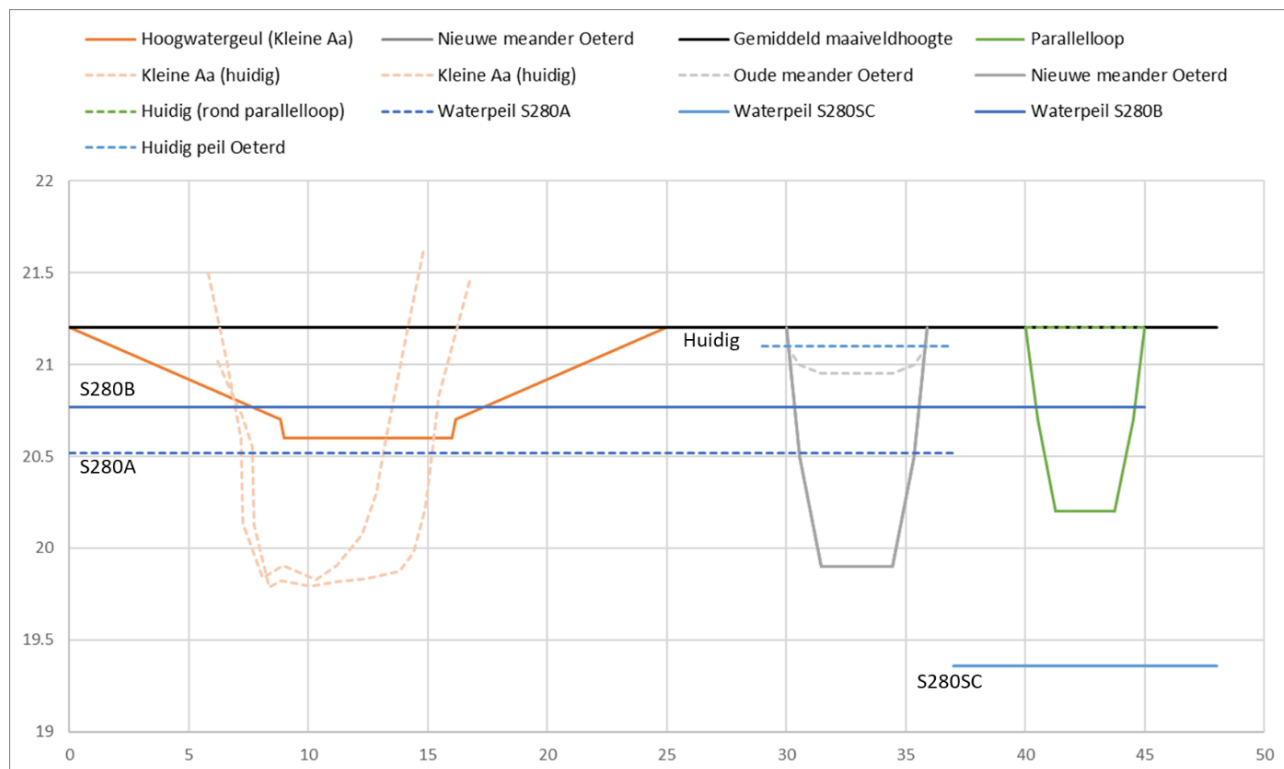
Figuur 21. Maaiveldhoogte bij natuurgebied de Oetert

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

Maike 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