

SAMEN MAKEN WE HET AA-DAL KLIMAATROBUUST

HET VERHAAL
VAN DE AA

16 JUNI 2020

veilig
voldoende
schoon
water



Het klimaatrobuuste Aa-dal: om trots op te zijn

Inzet van het waterschap is om het stroomgebied van de Aa duurzaam en klimaatrobuust in te richten. 'Bewust met water leven' is daarbij het nieuwe uitgangspunt. Om de gevolgen van droogte te voorkomen conserveren we water waar het kan. Dat doen we vooral op de Peel-Maashorst, maar ook op de flanken en in het bebouwde gebied. We creëren hiervoor een flexibel en innovatief systeem dat ook piekafvoeren (die steeds vaker zullen voorkomen) aankan, zoals met noodventielen op de Zuid-Willemsvaart.

Onze inzet is om wateroverlast zoveel mogelijk te voorkomen, al kunnen we 'altijd droge voeten' niet garanderen. Bewust met water leven betekent ook inzetten op slim (toekomstig) grondgebruik. Bij nieuwe ontwikkelingen stellen we de vraag: wat is hier de kans op wateroverlast en past de functie daarbij? Landbouw blijft bijna altijd mogelijk, maar op de Peel-Maashorst en zeker in het beekdal is er een risico op wateroverlast (inundatie).

Nog meer dan voorheen zetten we in op de zorg voor schoon water en het versterken van biodiversiteit. We verbinden natuurgebieden zodat de Aa en haar zijbeken een netwerk van ecologische verbindingzones vormen.

Zo wordt de Aa nog meer onze trots, die gezien en bewonderd mag worden. Dat kan straks heel goed vanaf het Aa-dalpad langs de beek die door het landschap gaat, en in de steden en dorpen.

Het leidmotief voor een klimaatrobuust Aa-dal



INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding

1.1 Aanleiding	4
1.2 Opgave	4
1.3 Doel	5
1.4 Urgentie& autonome ontwikkeling	5
1.5 Ontwikkeling 2100 - 2300	8
1.6 Definities	10
1.7 Werkwijze	11
1.8 Leeswijzer	11

2. Handleiding presentatie PDF

2.1 Het verhaal van de Aa	12
2.2 Doelgroepen	12
2.3 Belang	13
2.4 Vervolg: implementatie	13
2.5 Houd het up to date	14
2.6 Maatwerk	14
2.7 Anticiperen op veranderingen	14

3. Systeem van stroomgebied van de Aa

3.1 Ontstaan	15
3.2 Cultuurhistorie van Aa-gebied	18
3.3 Toelichting watersysteem	22
3.3.1 Normale situatie	23
3.3.2 Droge situatie	24
3.3.3 Natte situatie	25
3.3.4 Extreem natte situatie	26
3.4 Landschappelijke kwaliteit	27

4. Knelpunten

4.1 Wateroverlast	30
4.2 Watertekort en droogte	30
4.3 Waterkwaliteit	31
4.4 Ecologie en de KRW opgave	31
4.5 Gebruiksfuncties stedelijke gebied	32
4.6 Gebruiksfuncties landelijk gebied	32

5. Aa-dal van de toekomst

5.1 Indeling stroomgebied van de Aa	34
5.2 Ideaalbeeld	36
5.3 Peel- en Maashorst	37
5.4 Flank	38
5.5 Beekdal	39
5.6 Landbouw	41
5.7 Dorp & stad	42
5.8 Als een verkeerssysteem	43

6. Gidsprincipes en bouwstenen

6.1 Hele stroomgebied	44
6.2 Peel- en Maashorst	45
6.3 Flank	48
6.4 Beekdal	50
6.5 Dorp & stad	55
6.6 Meervoudig inzetbare bouwstenen	58

34 PANORAMA Aa 61

Bijlage impressie atelierresultaten	64
Literatuurlijst	65

Colofon 66



1. INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het verhaal van de Aa voorziet in de behoefte van Waterschap Aa en Maas om de complexe werking van het watersysteem inzichtelijk te maken én om vanuit samenhang in beeld te brengen welke bouwstenen er zijn voor een klimaatrobuust Aa-dal. Het wordt als gemis ervaren dat hiervoor nu geen eenduidig instrument is.

Het opstellen van het verhaal van de Aa was een intensieve zoektocht, waarbij zoveel mogelijk waterschappers zijn betrokken. Op een 'Aa-tafel' op het 'dorpsplein' waren de vorderingen voor alle waterschappers te volgen. Dat was belangrijk omdat de experts van het waterschap zich moeten herkennen in het verhaal en zij er straks mee gaan werken. Het verhaal van de Aa is samengevat en beeldend gemaakt in een presentatie-pdf. Het rapport dat voor u ligt zorgt voor de kaders van het verhaal en geeft verdieping. Voor waterschappers die gaan werken met de presentatie-pdf van het verhaal van de Aa is zeker belangrijk de inhoud van dit rapport door te nemen (zie ook hoofdstuk 2 - Handleiding).

1.2 Opgave

In het watersysteem van de Aa liggen er verschillende opgaven op het vlak van waterkwaliteit, natuur, waterberging en waterconservering. De laatste jaren is een deel

van deze opgaven gerealiseerd, bijvoorbeeld de beekontwikkeling in het 'Dynamisch beekdal', en waterberging bij Den Bosch, Veghel en Helmond. Er ligt echter nog een grote restopgave. Die restopgave moet niet op de klassieke manier worden ingevuld, maar vraagt - gelet op ontwikkelingen zoals de klimaatverandering - om een andere aanpak.

Op hoofdlijnen ziet de wateropgave in het stroomgebied van de Aa er zo uit:

- Inrichting van een robuust en veerkrachtig watersysteem (klimaatbestendig),
- Oplossen van de NBW-wateropgave (bijvoorbeeld extra waterberging),
- Beekherstel en invulling doelstellingen KRW: nog te bepalen ruimtebeslag, gewenst beekprofiel, meandering of niet,
- Realisatie van ecologische verbinding (EVZ)

langs de Aa en zijbeken (restopgave),

- Het oplossen van vismigratieknelpunten (stuwen),
- Benutten van kansen ter verbetering van de waterkwaliteit.

Dit alles speelt zich af in een setting van een landbouwsector in transitie. De agrarische sector heeft een opgave om te verduurzamen: minder gericht op import van grondstoffen, minder emissies, herstel van de bodemkwaliteit en biodiversiteit en aanpassing aan klimaatverandering. Het is de uitdaging om het stroomgebied van de Aa, waar de landbouw een belangrijke grondgebruiker is, zo te veranderen dat naast het oplossen van de wateropgave, ook de inkomenspositie van boeren en de kwaliteit van landschap, natuur en milieu er op vooruitgaan.



1.3 Doel

Het 'verhaal van de Aa' biedt bouwstenen voor het waterschap om samen met andere partijen stap voor stap te bouwen aan een klimaatrobuust stroomgebied van de Aa. Wat kan elke transitie in het stroomgebied bijdragen aan het streven naar een klimaatrobuust beekdal in 2050?

Ideaalbeeld

Voor het opstellen van de bouwstenen is een ideaalbeeld voor het stroomgebied gemaakt. Dat beeld is op haar beurt afgeleid van de ideale werking van het watersysteem. Het ideaalbeeld is de stip op de horizon voor het waterschap om zo naar toe te werken, in de wetenschap dat een ideaalbeeld nooit exact te realiseren is. Dat is ook niet het doel. Het ideaalbeeld is het toekomstbeeld voor de lange termijn dat het waterschap als haar streefbeeld kan inbrengen in integrale discussies. Het is bij elk integraal project bruikbaar als de inzet van het waterschap.

De bouwstenen zijn afgeleid van het ideaalbeeld. Voor de projecten van het waterschap vormen de bouwstenen een vertrekpunt voor de planvorming. Daarnaast zijn ze bedoeld om initiatieven in het stroomgebied mede aan te sturen, en partijen te inspireren om (ook) een bijdrage te leveren aan een klimaatrobuust stroomgebied.

Daarmee is het verhaal van de Aa enerzijds een strategisch document voor alle integrale projecten in het stroomgebied waarmee het waterschap, anderzijds biedt het concrete bouwstenen voor elk project of initiatief om het klimaatrobuuste beekdal vorm te geven.

1.4 Urgentie & autonome ontwikkelingen

Gevolgen klimaatverandering

De klimaatverandering manifesteert zich sneller dan verwacht. Er is al wetenschappelijk vastgesteld dat er nu extremere hoeveelheden neerslag optreden dan eerder was voorspeld. Voor de toekomst geldt dat wateroverlast vaker gaat voorkomen, ook in de zomerperiode. Piekbuien zoals in 2016, zullen in de toekomst

steeds vaker aan de orde zijn. De waterafvoer naar de Maas kan periodiek belemmerd worden door hogere Maasafvoeren. Ook de zeespiegelstijging kan de afvoer op de Maas in de toekomst belemmeren.

Naast wateroverlast doen zich ook steeds meer problemen voor met droogte. In het diepe grondwater in de Centrale Slenk is de stijghoogte de afgelopen jaren afgenomen. Het is een teken dat er meer water onttrokken wordt dan wordt aangevuld door neerslag. Ook de ondiepe grondwaterstanden dalen licht. Met name bovenstrooms vallen sloten vaker droog. In de toekomst zullen langere periodes van droogte voorkomen, waarbij de aanvoer vanuit de Maas via de Zuid-Willemsvaart en Peelkanaal



Inleiding

niet gegarandeerd is. In de zomer van 2019 was deze aanvoer nog net mogelijk, maar al bijna gestopt door watertekort. Dat zou grote gevolgen hebben gehad voor het stroomgebied van de Aa.

Daarnaast zullen er vaker problemen zijn in het bebouwd gebied, als de riolering bij piekbuien de hoeveelheid water niet aankan. Ook voor hittestress moeten de dorpen en steden van de toekomst een antwoord ontwikkelen.

Verbeteren waterkwaliteit

Aandacht voor waterkwaliteit in het stroomgebied van de Aa is belangrijk. Het water voldoet voorlopig niet aan de eisen uit de Kader Richtlijn Water (KRW). De kwaliteit van de natuur en de biodiversiteit hangen hier nauw mee samen. De ambitie is dat in 2027 de KRW voor schoon water wordt gehaald. Het vraagt echter nog veel inzet om dat ook te realiseren.

De klimaatveranderingen hebben, door hun invloed op het watersysteem, dus directe invloed op:

- Economie (bedrijven en landbouw),
- Waterveiligheid,
- Gezondheid,
- Natuur en biodiversiteit.

Transitie van de landbouw

Een andere autonome ontwikkeling met invloed op het watersysteem, is de transitie naar natuurinclusieve en/of kringlooplandbouw, afgestemd op de draagkracht van het landschap. Wanneer deze transitie in goede banen wordt geleid, draagt het bij aan klimaatrobustheid van het stroomgebied (zie ook de 'New Deal tussen boer en maatschappij' in Panorama Nederland van de Rijksadviseurs)¹. Opgaven die met deze transitie van de landbouw samenhangen zijn:

- Stikstofmaatregelen in de landbouw rondom Natura 2000-gebieden. De Peel

¹ <https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/actueel/nieuws/2020/02/10/berno-strootman-over-new-deal-boer-en-maatschappij>

is aangewezen als proefgebied voor deze maatregelen,

- Reductie van de CO₂-uitstoot,
- Fosfaatverzadiging en -tekorten elders,
- Doorgaande schaalvergroting: 63% van de oudere varkenshouders heeft geen opvolger (bron: CBS 2016). Kapitaalkrachtige agrariërs zullen vrijkomende gronden opkopen en schaalvergroting in de hand werken,
- Kapitaalintensieve teelten (kassen, bometeelt, groente en fruit) staan vaak op plekken met hoog inundatierisico,
- LOP stuwtjes, bedoeld om water vast te houden door grondeigenaren, werken niet omdat grondgebruikers ze nauwelijks beheren.



Inleiding

Groei van de stedenrij

Een andere ontwikkeling die in het beekdal speelt en relevant is voor het watersysteem, is de economische ontwikkeling en de bevolkingsgroei in de Noord-Brabantse stedenrij. Deze ontwikkeling zal een grotere druk op de ruimtevrage opleveren en risicogestuurd ruimtegebruik nog relevanter maken.

Sociale en culturele ontwikkelingen

Daarnaast zijn de sociaal-culturele ontwikkelingen in het stroomgebied van belang. Net als in heel Nederland wordt in Noord-Brabant de focus op de regio groter. Dit uit zich in trots op het eigen landschap en bijvoorbeeld in de belangstelling voor streekproducten ('korte keten landbouw').



1.5 Ontwikkeling 2100 -2300

Twee wetenschappelijke instituten schetsen beelden van de toekomst van Nederland. We nemen die hier op om de urgentie te illustreren van de vraagstukken waar we voor staan.

NL 2120

Wageningen University maakte de toekomstvisie NL 2120. Het is een pleidooi om de klimaatverandering het hoofd te bieden voor een integrale aanpak vanuit natuurlijke processen. De opstellers schrijven: "Aan de hand van dit kaartbeeld schetsen wij hoe Nederland er in 2120 uit kan zien indien Nederland kiest voor een natuurinclusieve toekomst".

Het is een nieuw verhaal vanuit kansen voor de economie, biodiversiteit en leefbaarheid voor Nederland met een hoofdrol voor natuur en natuurlijke processen.

Voor het beekdal van de Aa is de legenda voor de hogere zandgronden relevant.

Hogere zandgronden



Verbeteren inrijgebieden
nieuwe balans bos, landbouw en natuur



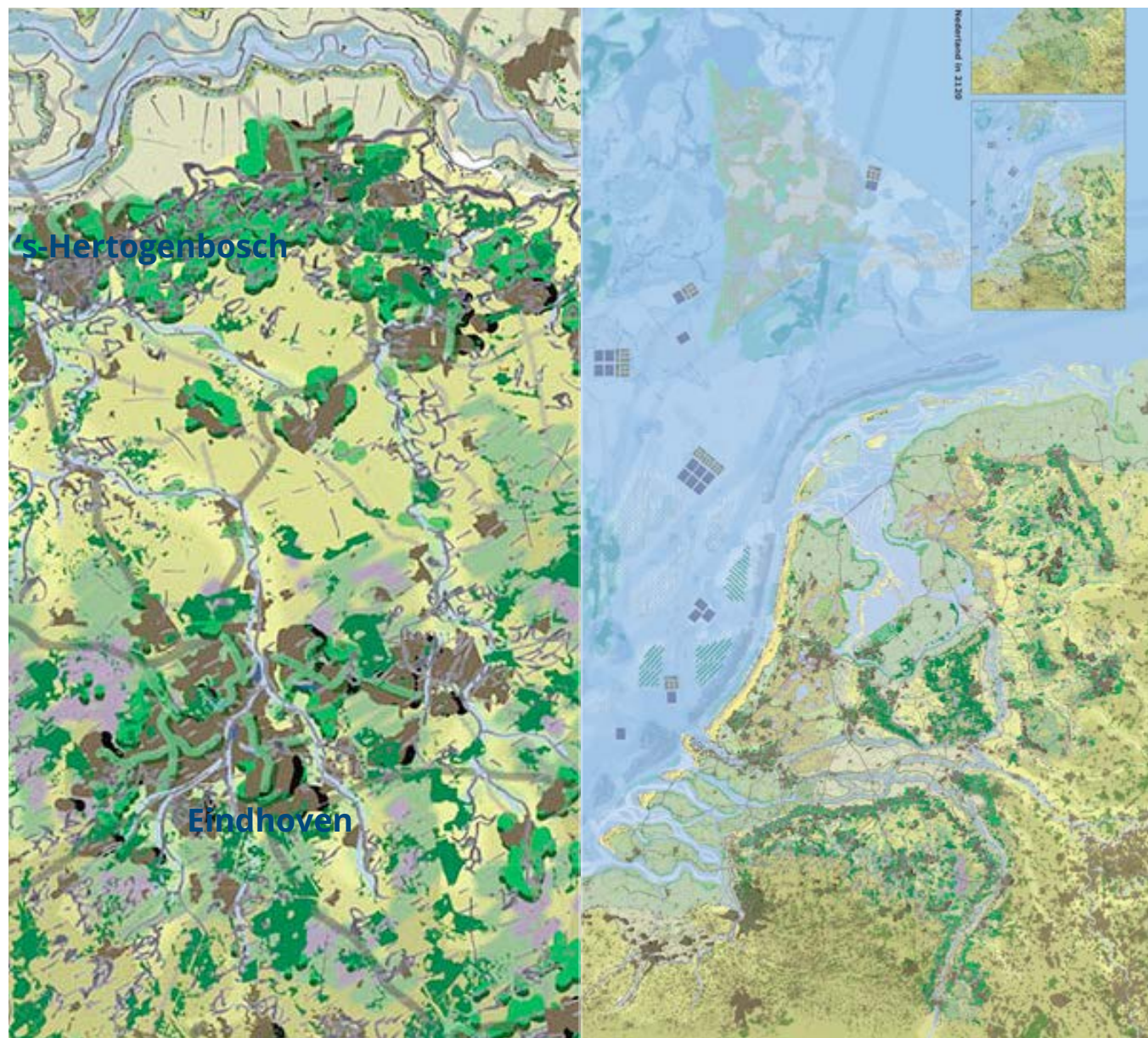
Versterken beekdalen
nieuwe balans bos, landbouw en natuur



Kringlooplandbouw
met groenclauw raamwerk



Stedelijke ontwikkeling
klimaatadaptatie



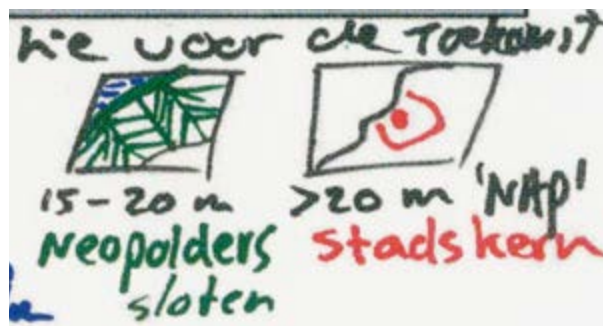
Inleiding

NL 2100 - 2300

Op verzoek van de Verenigde Naties tekende wetenschapper Kim Cohen van de Universiteit Utrecht een kaart hoe Nederland er na 2100 uit zou kunnen zien. Uitgangspunt is dat zeespiegel in 2100 drie meter is gestegen en dat het vooruitzicht is dat die tot 15 meter kan stijgen in 2300. Dijken ophogen heeft dan weinig zin meer. In het oog springt vooral dat de kustlijn drastisch zal veranderen, maar wat betekent dit scenario voor het Aa-dal?

Cohen schetst in het beekdal van de Aa en andere Brabantse beken de Junierspolders waar de Aa (of de Zuid-Willemsvaart) doorheen loopt. We gaan ervan uit dat deze neopolders zijn aangelegd met het oog op landbouw in het lage beekdal dat direct aan de (binnen)zee grenst.

Ten zuiden van Helmond stroomt de Aa/ het kanaal door relatief droog land; over het gebruik van dit land doet Cohen in de kaart geen uitspraak.



2100



1.6 Definities

In het verhaal van de Aa vormen diverse begrippen een rode draad. We definiëren deze begrippen hier, om verwarring te voorkomen:

Leidmotief: de rode draad in het verhaal van de Aa (op bladzijde 3 van dit rapport). In één alinea wordt de essentie van het stroomgebied van de klimaatrobuuste Aa in de toekomst beschreven. Daarbij is aandacht voor hoe de Aa zich onderscheidt van andere beeksystemen.

Ideaalbeeld: vergezicht op een ideaal stroomgebied voor de Aa in één beeld op hoofdlijnen. Van dit beeld kunnen de uitgangspunten, gidsprincipes en bouwstenen worden afgeleid, met de wetenschap dat het ideaalbeeld niet realiseerbaar zal zijn om technische en financiële redenen. De werkelijkheid zal altijd genuanceerder zijn. Het ideaalbeeld is weergegeven als abstracte kaart van het stroomgebied waarin vier zones herkenbaar zijn: dal, flank, horst en stad/dorp. Ook de werking van het watersysteem is verwerkt in de kaart.

Gidsprincipes: vertellen wat het waterschap voor ogen heeft met het stroomgebied in de toekomst.

De gidsprincipes omschrijven dus het doel van het waterschap in een specifieke zone in het stroomgebied in enkele zinnen. De gidsprincipes zijn per zone opgesteld (dal, flank, horst en stad/dorp).

Bouwstenen: beschrijven hoe een gidsprincipe kan worden uitgevoerd, en zijn bedoeld als inspiratiebron. Ook de bouwstenen zijn per zone opgesteld (dal, flank, horst en stad/dorp). Bij elk gidsprincipe horen een of meerdere bouwstenen.

Inrichtingsprincipes: inspirerende voorbeelduitwerkingen op een meer gedetailleerd schaalniveau voor een specifiek onderdeel van het beekdal. Inrichtingsprincipes zijn gericht op het oplossen van een specifieke wateropgave en/of spelen in op een bijdrage aan een klimaatrobuust beekdal bij integrale projecten. Inrichtingsprincipes zijn zowel hydrologisch, ruimtelijk (hoe ziet het er uit?) als functioneel (welke functie past het beste?). In het vervolg van dit project worden inrichtingsprincipes opgesteld, te beginnen bij het Aa-dal Noord.



1.7 Werkwijze

Bij het opstellen van het verhaal van de Aa zijn de medewerkers en bestuurders van het waterschap nadrukkelijk betrokken. Zij zijn immers straks eigenaar van het verhaal van de Aa. Zij gaan ermee bouwen aan een klimaatrobuust Aa-stroomgebied, samen met de streek. Bij de totstandkoming stonden daarom interviews en ateliers centraal. Het proces was ook voor iedereen te volgen op de Aa-tafel die op het 'dorpsplein' van het waterschapsgebouw stond, met steeds een nieuwe inhoud.

In vijf stappen is van september 2019 tot juni 2020 gewerkt aan het verhaal van de Aa:

1. De *probleemanalyse* is uitgevoerd aan de hand van interviews met experts van het waterschap en bestuurders. Dat leidde ook tot het systeemverhaal van de Aa en een overzicht van knelpunten.

2. In het eerste atelier is een *ideaalbeeld* voor het Aa-dal opgesteld. Daarbij is niet gewerkt vanuit problemen, maar vanuit kansen en mogelijkheden. De uitkomsten van het proces tot dan toe zijn gedeeld met het Dagelijks Bestuur en Directieteam (DBDT).

3. In het tweede atelier zijn de *gidsprincipes en bouwstenen* afgeleid van het ideaalbeeld, en vervolgens beeldend uitgewerkt.

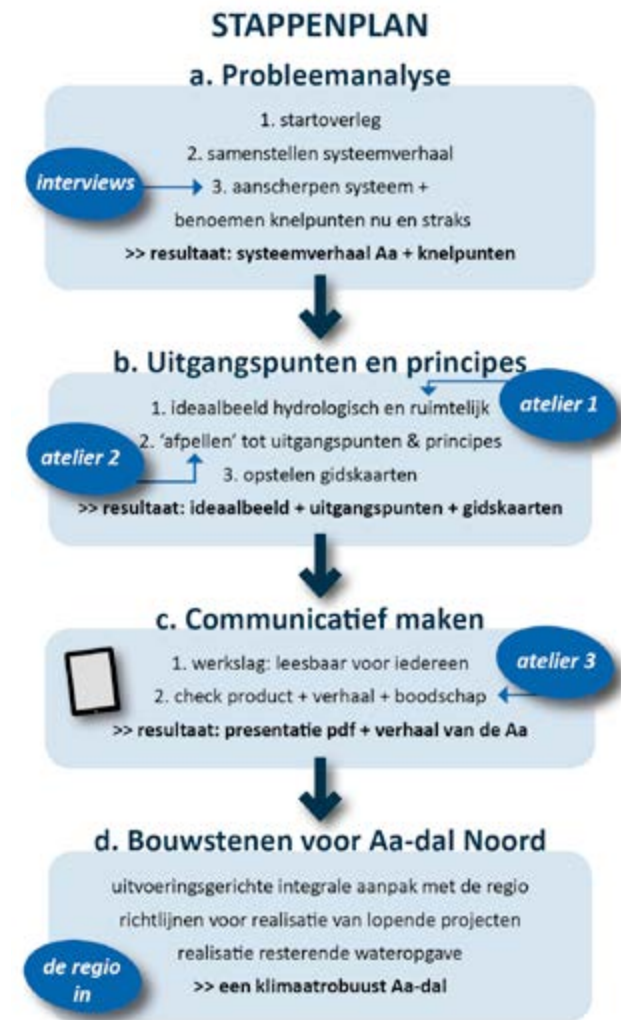
4. De uitkomsten zijn uitgewerkt tot een *werkdocument* dat in het derde atelier inhoudelijk is getoetst. Ook de bouwstenen zijn uitgewerkt in tekst en beeld en stonden in dit derde atelier ter discussie.

Tot slot is een opzet gemaakt voor de presentatie-pdf die het eindproduct van deze studie vormt, naast dit document 'Het Verhaal van de Aa'. Een dummy van de presentatie-pdf is besproken met de conclusie dat die als instrument goed aansluit bij de werkwijze van gebiedsadviseurs en projectleiders.

5. Tot slot zijn dit *rapport 'Het verhaal van de Aa'* en de *presentatie-pdf* afgerond. Een belangrijk aandachtspunt voor de nabije toekomst is de implementatie van het instrument.

1.8 Leeswijzer

Het doel, de aanleiding en definities zijn in hoofdstuk 1 beschreven. Hoofdstuk 2 beschrijft het praktische gebruik van de presentatie-pdf. Hoofdstuk 3 gaat over het watersysteem van de Aa (ontstaansgeschiedenis stroomgebied, historie en werking van het watersysteem bij verschillende afvoersituaties.) Hoofdstuk 4 geeft aan wat de knelpunten zijn zoals ervaren door de specialisten. Hoofdstuk 5 beschrijft het Aa-dal van de toekomst, de gehanteerde indeling en het integrale ideaalbeeld per zone. In hoofdstuk 6 zijn de gidsprincipes en bouwstenen beschreven en, tot slot, een integrale visualisatie van een panorama-Aa.



2. HANDLEIDING PRESENTATIE-PDF

2.1 Het verhaal van de Aa

Eindproduct van deze studie is het verhaal van de Aa. Het beeldende verhaal in de vorm van een presentatie-pdf wordt in principe altijd met een persoonlijke toelichting door een medewerker van het waterschap ingezet. Het rapport dat u nu leest, zorgt voor verdieping en details bij het verhaal van de Aa en vormt een kennisbron en naslagwerk voor waterschapsmedewerkers.

De presentatie 'Het verhaal van de Aa' is opgesteld als een interactief acrobat (pdf) bestand met puntsgewijze teksten. De interactieve links in het verhaal helpen de gebruiker om gericht naar de voor hem/haar relevante bouwstenen voor een klimaatrobust stroomgebied van de Aa te zoeken en indien gewenst achtergrondinformatie te vinden. Het gebruik is vergelijkbaar met een website, maar is ook chronologisch als een rapport te lezen.

De presentatie-pdf van het verhaal van de Aa staat op een centrale plek van de gemeenschappelijke schijf van het waterschap en heeft ook een directe interactieve link naar dit rapport (dat daar ook te vinden is). Beide rapporten zijn opgemaakt voor gebruik op een tablet en zijn dus niet exact van A4-formaat.

2.2 Doelgroep van 'het verhaal van de Aa'

Het verhaal van de Aa heeft drie doelgroepen. Het eindproduct richt zich op:

1. **Alle medewerkers van het waterschap.** Het rapport geeft antwoord op vragen als: hoe zit watersysteem in elkaar en waar werken we naar toe in de toekomst? Het doel is alle neuzen dezelfde kant op te krijgen! Het verhaal van de Aa krijgt ook zijn plek in het nog op te stellen Waterbeheerplan.
2. **Projectleiders (afdeling projecten) van het waterschap.** Zij zijn de proceseigenaar die de transformatie van het watersysteem uitvoeren en zo stap voor stap werken aan een klimaatrobust stroomgebied, waar het verhaal van de Aa handen en voeten aan geeft.

3. Medewerkers van het waterschap die het verhaal moeten uitdragen:

- **Bestuurders van het waterschap.**
- **Gebiedsadviseurs van het waterschap.** Zij sturen initiatieven in het stroomgebied zo aan dat die een bijdrage leveren aan een klimaatrobust Aa-dal. Bij dit persoonlijk contact is 'Het verhaal van de Aa' een hulpmiddel, er is immers altijd maatwerk en een verdiepingsslag nodig.



2.3 Belang

Bij het opstellen van dit rapport is nagedacht over het belang. Waarom zouden de verschillende doelgroepen het verhaal van de Aa moeten gebruiken? Wat levert hen dat op?

Projectleiders: het product levert hem/haar:

- Eenvoudig ontsloten kennis over klimaatrobustheid,
- Eenvoudig vindbare data,
- Uitgangspunten voor projecten (gidsprincipes),
- Inspiratie in projecten d.m.v. bouwstenen.

Gebiedsadviseurs en bestuurders: het product stelt hem/haar in staat om:

- Externen eenvoudig te kunnen informeren,
- Eenvoudig een onderbouwing/argumentatie van zijn/haar advies aan externen te kunnen maken,
- De kennis over hydrologie/ecologie uit te dragen vanuit de bundeling van multidisciplinaire kennis van waterschapsexperts in het product,
- Externen te enthousiasmeren zodat zij bijdragen aan een klimaatrobust Aa-dal. Het product legt de nadruk op wat er kan. De gebiedsadviseur kan zo wegblijven bij het moeten aangeven van 'dit mag niet'.

2.4 Vervolg: implementatie

Bij het opstellen van het verhaal van de Aa zijn al veel waterschappers betrokken. Dit legt de basis voor draagvlak voor het verhaal en de eindproducten binnen de hele organisatie. Na het opleveren van 'Het verhaal van de Aa' moeten het eindproduct en gedachtegoed ook gebruikt gaan worden bij gebiedsteams, projectleiders en bij, niet in de laatste plaats, bestuurders. Het alleen 'over de schutting gooien' van een rapport is niet voldoende, het vraagt een implementatiestrategie.

We adviseren het waterschap om daar zo snel mogelijk over na te denken. Onze aanbeveling is een workshopronde te maken langs de teams. Met een herkenbare casestudie als testcase kan een (oefen)advies geformuleerd worden met behulp van het verhaal van de Aa.

Zo wordt er proef gedraaid met het instrument en kunnen de teams het werken met het verhaal van de Aa eigen maken. Het leidt ook tot ervaring met het instrument zodat het (nog) gebruiksvriendelijker kan worden gemaakt in een 2.0 versie.

Het is ook belangrijk dat samenwerkingspartners van het waterschap kennismaken van dit nieuwe instrument, en de wijze waarop het waterschap met hen wil werken aan een klimaatrobust stroomgebied. We adviseren om een studiedag te organiseren en hiervoor alle partners uit te nodigen. In presentaties kunnen de eerste projecten voor een klimaatrobust Aa-dal worden toegelicht, met nadruk op de lessen voor de toekomst. Successen worden samen met partners uitgedragen. Onderdeel van het programma is uiteraard een uitleg van het



verhaal van de Aa. Het programma is uit te breiden met terreinbezoeken of interactieve workshops. Wanneer dit onder de vlag van de Landschapstriënnale wordt georganiseerd, is belangstelling verzekerd.

2.5 Houd het product up to date

Het is mogelijk om het verhaal van de Aa als dataset te beheren. Het kan zo ook in meerdere vormen opgeslagen worden. Naast een pdf met links, kan in de toekomst ook gewerkt worden aan een laag in Geoweb of aan kaarten die mensen kunnen printen voor een gesprek of posters voor een presentatie. Hiervoor is een beheerder nodig die wijzigingen doorvoert (die in alle media dan zichtbaar zijn) en een eigenaar die de wijzigingen doorgeeft en zo het verhaal up to date houdt. Zo kan een duurzaam systeem ontstaan dat regelmatig een update krijgt.

2.6 Maatwerk

Het verhaal van de Aa is een hulpmiddel voor het waterschap om samen met anderen te bouwen aan een klimaatrobuust stroomgebied voor de Aa. Een hulpmiddel om gesprekken te voeren en de visie van het waterschap te illustreren en uit te dragen. Het verhaal van Aa geeft een richting aan, maar is geen antwoord op de vraag voor specifieke case of kavel. Op dat niveau is er altijd sprake van overleg met een gebiedsadviseur van het waterschap.

2.7 Anticiperen op veranderingen

Het systeem van stroomgebied is altijd in beweging geweest en dat zal ook altijd zo zijn. Het is geen star, maar een levend systeem. Nu is de aanleiding klimaatverandering, maar in het verleden waren het landbouwkundige en technologische ontwikkelingen die invloed hadden op de inrichting van het beekdallandschap.

Ook in de toekomst zal het landschap van de Aa en haar watersysteem moeten blijven anticiperen op veranderingen die op haar pad komen. Dat vraagt een blijvende open blik met oog voor kwaliteiten uit het verleden en mogelijkheden van de toekomst.



3. SYSTEEM VAN HET STROOMDAL VAN DE AA

In dit hoofdstuk lichten we het bestaande watersysteem van de Aa en haar historie toe. Het verhaal van het bestaande watersysteem is tot stand gekomen op basis van interviews met diverse medewerkers van het waterschap en een presentatie in het eerste atelier.

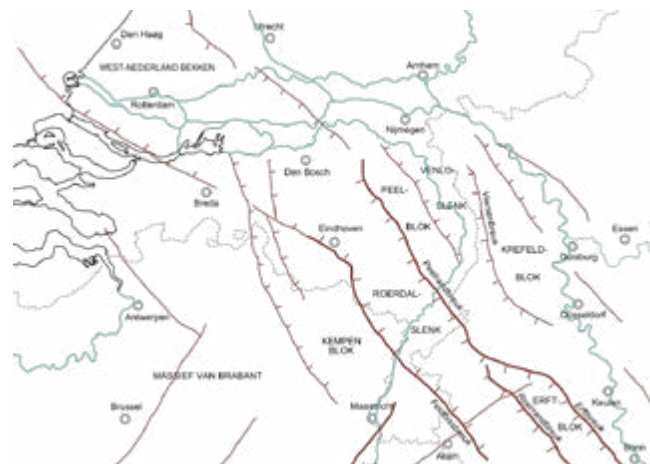
3.1 Ontstaan

De Aa is een laaglandbeek die ontspringt in Limburg. De totale lengte is 70 kilometer. De Aa overbrugt een hoogteverschil van 25 meter, dat is slechts 0,4 meter per kilometer. In de Boven Aa is het verhang wat meer: 0,5 meter per kilometer. Tientallen zijlopen wateren op de Aa af zoals de Astense Aa, de Dungense Loop, de Leigraaf enzovoorts.

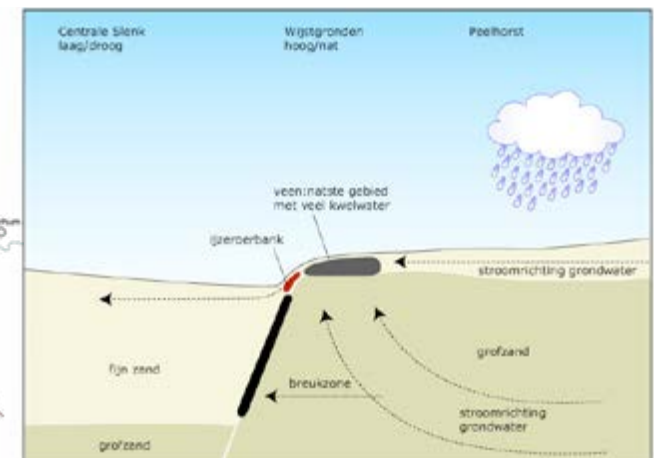
Het totale stroomgebied van de Aa beslaat een oppervlakte van 875 km². 25% van het stroomgebied ligt op de op de Peel- en Maashorst (ook wel Peelblok genoemd) en 75% in de Centrale slenk (ook wel Roerdalslenk genoemd). De Peelrandbreuk is de tussenliggende geologische breuklijn in noordwestelijke richting met verschillende aftakkingen en zijtakken. De Peel-Maashorst heeft een opwaartse beweging en de Centrale Slenk een dalende beweging. Hierdoor is een abrupt hoogteverschil ontstaan tussen de Peel-Maashorst en slenk van ongeveer 5 meter.

Het dal van de Aa is relatief breed en ondiep ingesneden in de relatief vlak gelegen Centrale Slenk. In dit gebied lopen dekzandruggen (fijne zanden van de Twente Formatie) grofweg in noordwestelijke richting. Brabantse beken zoals de Dommel, Dieze, Reusel en de Aa volgende deze richting. De beken komen bij elkaar bij 's-Hertogenbosch waarbij de delta de dekzandgordel doorsnijdt en in de Maas uitkomt. De vorm van het Aa-dal is in de laatste ijstijd (Weichselien) ontstaan. Het brede ondiepe dal suggereert dat de wateraanvoer vroeger groter moet zijn geweest (Berendsen, 2008). In de loop der eeuwen is de bedding van de Aa steeds verplaatst, waarbij het water meer ruimte had om te overstromen. (Royal Haskoning - watersysteemanalyse - 2016)

Het grondwatersysteem op de Peel-Maashorst is anders dan in de Centrale Slenk. Vanwege ondiep voorkomende, slecht doorlatende lagen (formatie van Breda) is het freatische zandpakket dun (formatie van Oosterhout). In de Centrale Slenk komt juist een diep doorlopend zandpakket (formatie van Sterksel en Boxtel) voor met relatief weinig storende lagen. Op de breukzone zijn de bodemlagen versmeerd. Hier wordt het grondwater tegengehouden door slecht doorlatend leem en kleischotten. Dit heeft geleid tot stagnatie van grondwater en ijzeroervorming. Deze gebieden worden de wijstgronden genoemd. Dit zijn gronden met een speciale vorm van kwel onder invloed van de breuklijn. Hoger gelegen moerassige gronden op de Peel-Maashorst en lager gelegen droge gronden in de slenk zijn hiervan het gevolg.



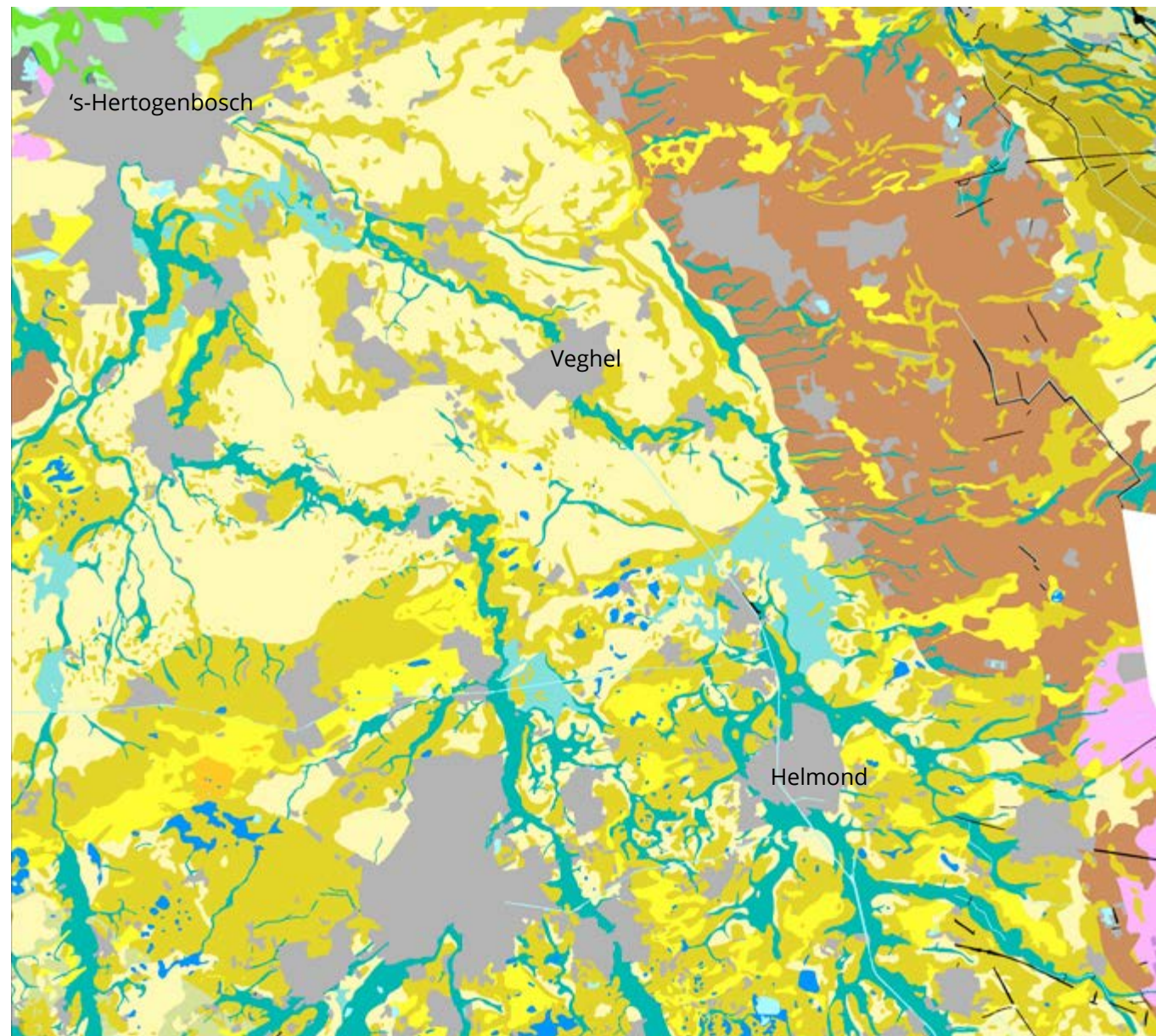
Roerdalslenk en de Peelblok (Peel- en Maashorst). Bron: wikipedia.



Principe van Wijstgronden

Legenda

	Stroomgebied Aa
	Glooiing/afbraakwand (Brabantse Wal)
	Plateau (incl. horstglooiing)
	Stuifduinen (actief stuifzand)
	(Land)duinen +/- bijbehorende vlakten/laagten
	Rug (dekzandrug of terrasrug)
	Welvingen (zand, uiterwaard, terras- of getijafzettingen)
	Vlakte (dek)zand
	Laagte (+/- randwal), evt. moerassig
	Dalvormige laagte, beek- of rivierdalbodem
	Beekoverstromingsvlakte
	Terrasvlakte
	Dalvlakteterras
	Oeverwal
	Vlakte rivierklei
	Vlakte van getij-afzettingen
	Geulen en kreken
	Veenrestrug
	Vlakte veen
	Water
	Dijk
	Dijkdoorbraakafzetting
	Antropogeen

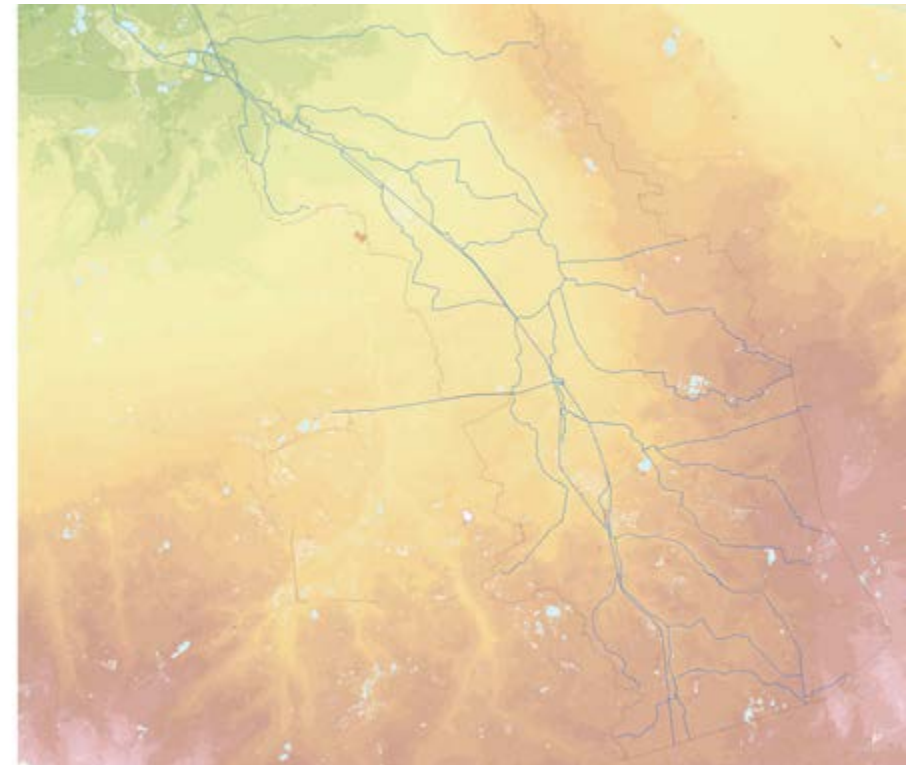


Geomorfologische kaart van het stroomgebied.- p.m. stroomgebied wordt nog aangegeven op de kaart

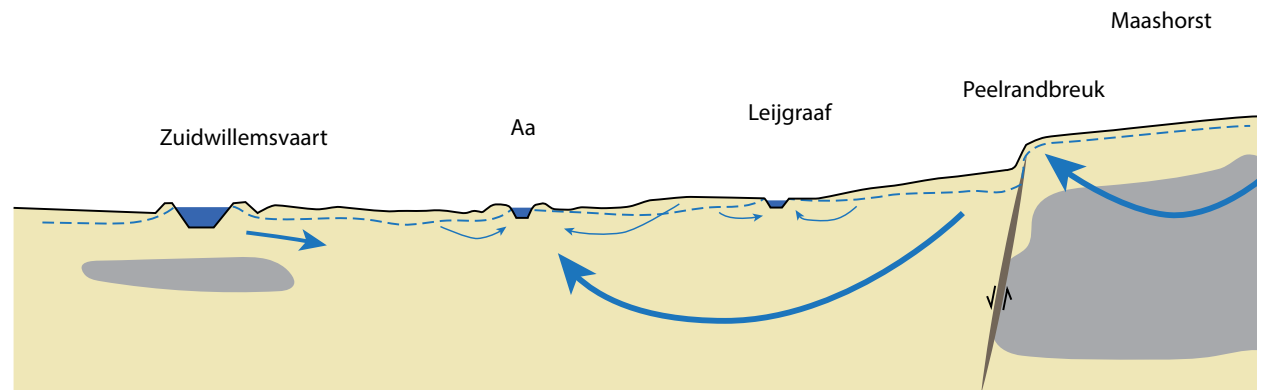
Stroomgebied van de Aa

De regionale grondwaterstroming loopt vanuit de Peel-Maashorst over de Peelrandbreuk, via de flanken naar het dal van de Aa. De Peel-Maashorst en de flanken op de Centrale Slenk vormen samen de intrekgebieden binnen het stroomgebied. In het dal komt de kwel aan het oppervlak en wordt vervolgens afgevoerd door de Aa.

Vroeger stagneerde op de Peel-Maashorst het water door de Peelrandbreuk en hier begon zich veenmos te ontwikkelen. Dat ontwikkelde zich tot moerassen en uiteindelijk hoogveen (Deurnsche Peel, Griendtsveen). Ook in de Centrale Slenk stagneerde de afvoer van water op de randen. Ook hier ontstond veengroei (Grote Peel).



Hoogtekaart



Geohydrologische doorsnede (vrij naar WSA Royal Haskoning 2016)

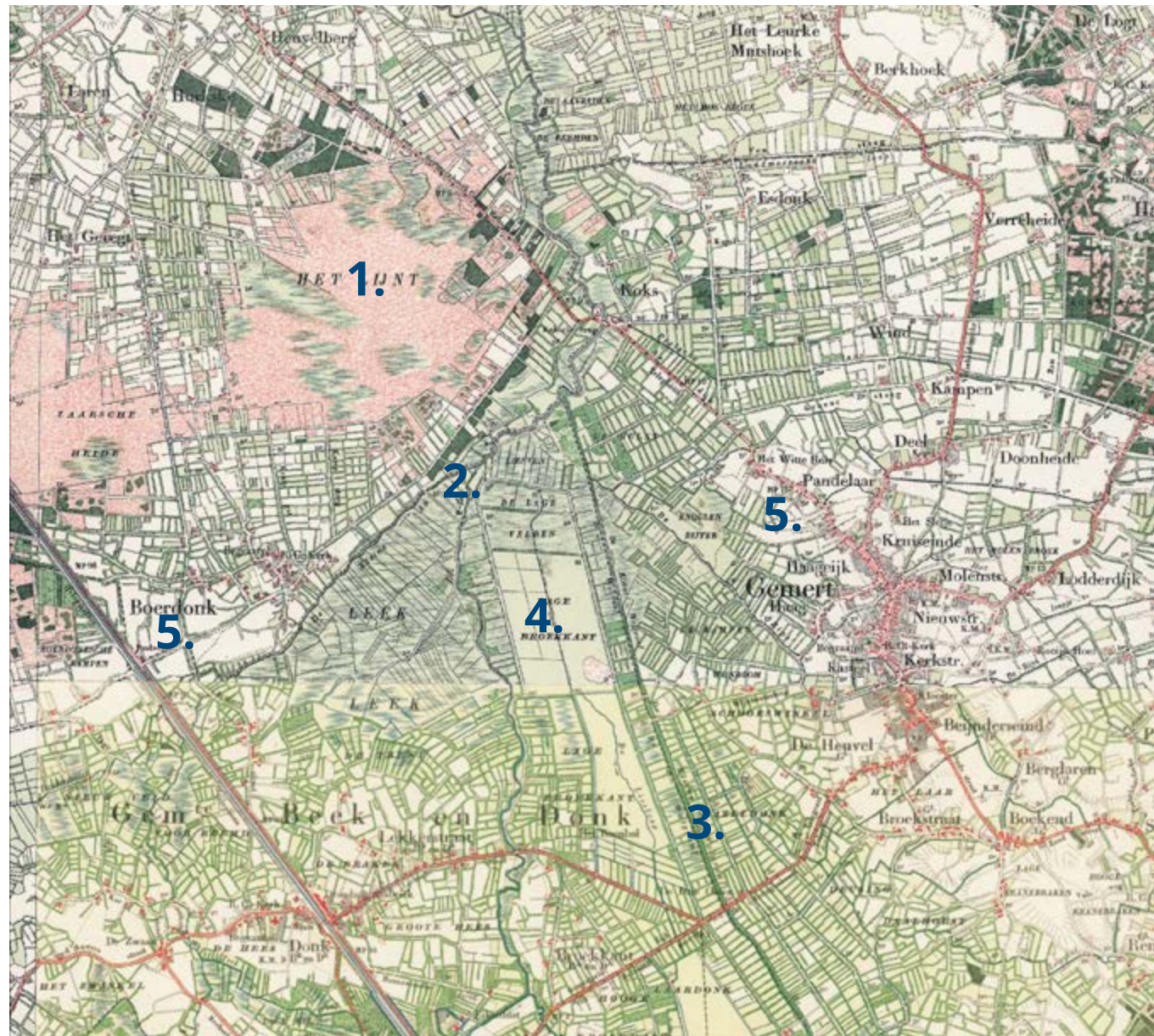
3.2 Cultuurhistorie van Aa-gebied

Ontginnen van het beekdallandschap

De oorspronkelijke begroeiing van het dekzandgebied bestaat uit eiken-berkenbossen op de armere dekzanden en beuken-eikenbossen op de rijkere zandgronden. Op de dalbodems kwamen vochtige elzenbossen voor. Bewoning langs de Aa vond het eerst plaats op de hogere dekzandafzettingen en donken, zoals Heeswijk-Dinther.

De oorspronkelijke bossen in het beekdal zijn al in de Middeleeuwen omgezet in landbouwgronden. Op de hogere gronden op de flank werden al vroeg akkerbouwgewassen verbouwd. Door jarenlange bemesting is op deze gronden een bruine voedselrijke bovenlaag ontstaan (zwarte enkeerdgronden). Op deze essen wordt nu nog overwegend akkerbouw bedreven, waaronder veel maïs. De lagere gronden langs de beekdalen waren hooilanden. In het voorjaar waren deze gronden te nat voor ander gebruik door overstroming van de Aa.

De leemrijke beekdalen zijn in de 20^e eeuw verder ontwaterd ten behoeve van het agrarisch gebruik. Het kleinschalige landschap van het Aa-dal met kruidenrijke graslanden, houtwallen, poelen en kleinschalige percelering heeft plaats gemaakt voor een meer eentonig landschap met vooral productiegroen.



Historische kaart 1900 - 1. Woeste grond 2. Twee meanderende beken 3. Gegraven zijloop 4. Onontgonnen beekdal 5. Enkeerdgronden rond de dorpen - Bron: topotijdreis.nl

Stroomdal van de Aa

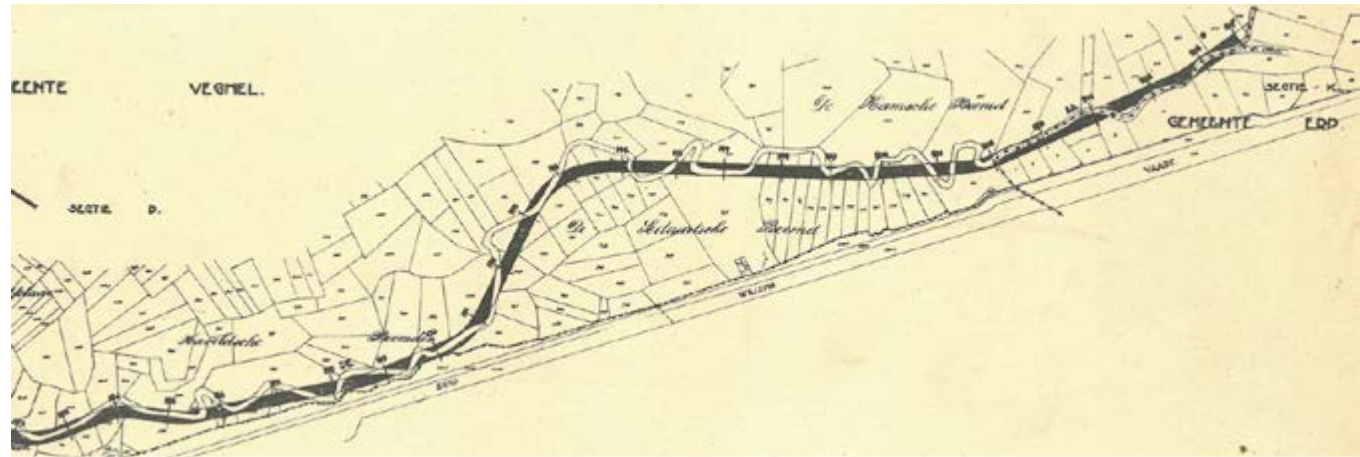
Op de Peel-Maashorst en bovenstroomse deel van de Aa komen tot de 19e eeuw nog op grote schaal 'woeste gronden' voor. Deze hoogvenen zijn vanaf 1850 op steeds grotere schaal ontgonnen tot begin 20e eeuw. De ontginningsdorpen en kanalenstructuur zijn ná 1850 ontstaan.

Historie van het watersysteem

Eeuwen geleden waren er al problemen met wateroverlast, dijkdoorbraken en overstromingen in het stroomgebied van de Aa. Deze problemen verergerden vanaf de 13e eeuw toen de eerste watermolens verschenen. De molens leverden energie, maar zorgden ook voor opstuwing van het water. In de 16e eeuw waren nog molens aanwezig nabij Guldenhuis van Rixtel, Erp, Keldonk, Veghel en Middelrode en de Stipdonkse Watermolen ten zuiden van Helmond.

De Aa werd in de 17e eeuw bevaarbaar met platte schuiten voor onder andere de aanvoer van turf naar 's-Hertogenbosch. De bevaarbaarheid bleef echter beperkt vanwege problemen met onderhoud aan de sluisen en de belegering van de dan Spaanse stad 's-Hertogenbosch in 1629 door prins Frederik Hendrik. De Hollandse prins Hendrik laat bij de belegering de twee linies rond de stad aanleggen: de Circumvallatielinie en de Contravallatielinie.

Onder leiding van prins Frederik Hendrik is de loop van de rivieren de Dommel, de Aa en de



Normalisering (kanalisatie) van de Aa op de kaart en in het veld (bron: www.toenennu.nl)

Systeem van het stroomdal van de Aa

Dieze verlegd. Ze lopen niet meer door de stad, maar naar de grachten van de linie. Den Bosch maakt tot begin 20ste eeuw deel uit van die Zuiderwaterlinie.

In de periode 1822-1826 is de Zuid-Willemsvaart (met de hand) gegraven. De Aa was toen niet meer nodig voor het transport over water. Het nieuwe kanaal gaf wel wateroverlast van uittredend kwelwater langs de hooilanden. Om de wateroverlast te verminderen werden in de 19^e eeuw bijna alle watermolens verwijderd uit het Aa-dal. Wateroverlast werd weer versterkt met de uitbreidingen van de ontginningen vanaf het einde van de 19^e eeuw.

Toen zijn meer waterlopen gegraven, wat de ontwatering versnelde. Op de heide werden (naald)bossen aangeplant, veengebieden verder ontgonnen en ingericht als landbouwgebied.

In 1938 startte het Waterschap de Aa, na oprichting in 1922, met het rechtekken, verbreden en verplaatsen van stuwen in de Aa om de wateroverlast op te heffen. Bij de kanalisatie van de jaren '30 zijn meanders afgesneden en kaden aangelegd om buiten de oevers treden van de Aa te voorkomen. Daarmee werd de Aa een afwateringskanaal met een doorvoerfunctie voor het water van het bovenstroomse gebied (Bron: Royal Haskoning - watersysteemanalyse - 2016).

De complexiteit van het watersysteem, dat gericht is op zo snel mogelijk afvoeren naar de Maas, is de laatste decennia toegenomen. Vanaf circa 1980 is het watersysteem doorgaans zo goed onder controle dat ook akkerbouw en andere kapitaalsintensieve teelten zich vestigden in het voedselrijke beekdal en de weidegronden zich verplaatsten naar hogere armere gronden. Het kanaal is diverse malen verlegd, o.a. de bypass om Helmond 1993 en het

Màximakanaal 2015 bij 's-Hertogenbosch. Ook is een reeks van waterbergingen aangelegd. Recent is het 'Dynamisch beekdal' rond Berlicum en Middelrode aangelegd waar de Aa weer meer ruimte krijgt voor natuurlijk processen. Bij Heeswijk-Dinther is een deel van de EVZ gerealiseerd. Het masterplan voor de Aa in Veghel is in uitvoering. Inrichtingsplannen voor het Aa-dal ten zuiden van Beek en Donk zijn in voorbereiding. De waterbuffer 'de Blauwe Poort' bij Boerdonk is een voorbeeldproject voor ander beken.



Tijdslijn van de Aa

- +/- 10.000 jaar : Pleistoceen - ontstaan beekdal - veengroei
- 13e eeuw: watermolens & kastelen
- 16e eeuw: zuidelijke waterlinie
- 17e eeuw: bevaarbare Aa
- 1825: Zuid-Willemsvaart
- Ontginning beekdal
- Ontbossing heide
- 1955: kanalisatie Aa
- Ruilverkaveling
- Stedelijk ontwikkelingen
- Huidige tijd
- Toename complexiteit watersysteem
- Bypass Zuid-Willemsvaart
- Helmond
- Máximkanaal
- 's-Hertogenbosch
- Natuurontwikkeling



Uitsnede historische kaarten uit 1815, 1850, 1920 en 2019. Bron: topotijdreis.nl

3.3 Toelichting watersysteem

Algemeen kan gesteld worden dat er sprake is van een complexe waterhuishouding in het stroomgebied met versnipperd beheer:

- Meerdere aan- en afvoerroutes
- Meerdere beheerders binnen het stroomgebied
- Sterk gereguleerde waterpeilen in een gestuwd systeem
- Relatief vlak gebied
- 'Dalkanaal' (Zuid-Willemsvaart) en 'plateaukanaal' (Wilhelminakanaal)
- Grootchalige ingrepen in het natuurlijk watersysteem

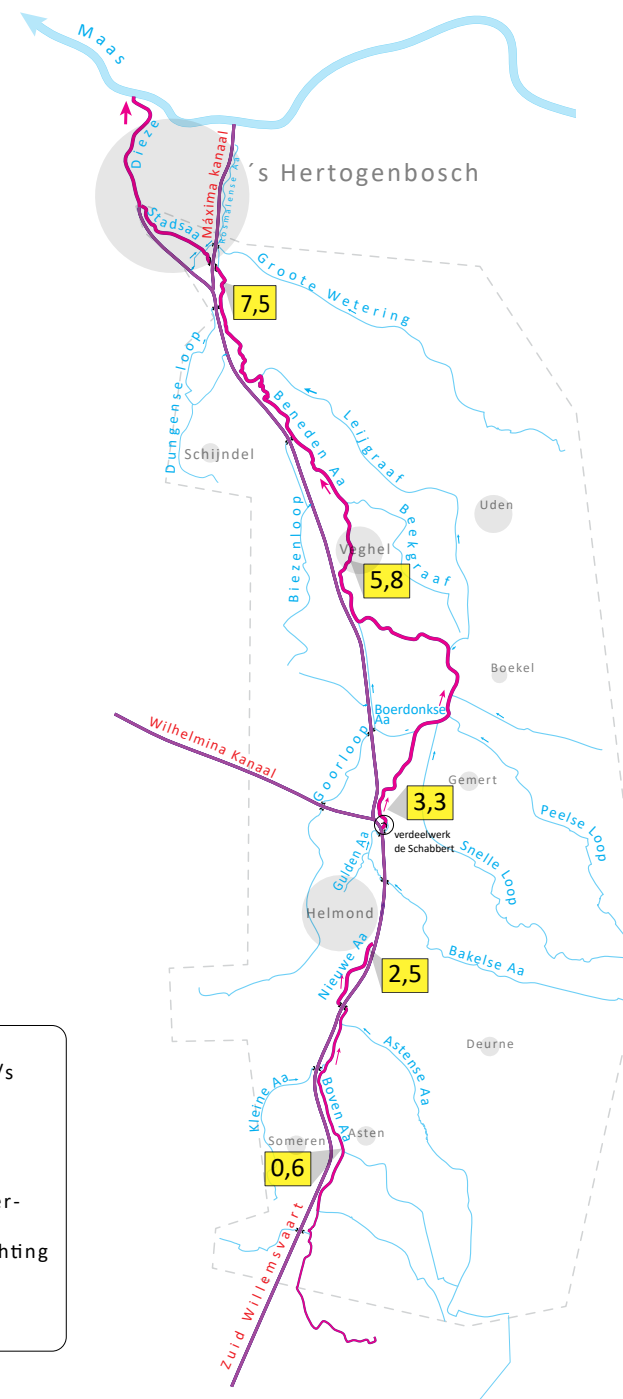
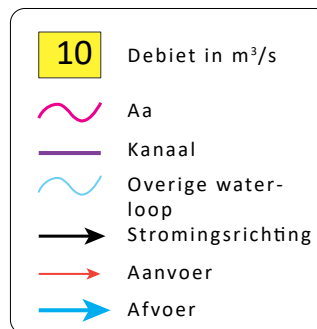
Watersysteem is in de huidige situatie ingericht op:

- landbouw en industrie (scheepvaart)
- afvoeren van water ter voorkoming van wateroverlast
- snelle afvoer van piek naar de Maas voordat ook de Dommel en de Maas dezelfde piek moeten verwerken.



3.3.1 Werking van het watersysteem normale situatie:

- Boven Aa (Aa-dal Zuid) stroomt samen met Kleine Aa parallel aan Zuid-Willemsvaart
- Astensche Aa komt uit in de Aa ten zuiden van Helmond
- Syfon onder de Zuid-Willemsvaart en stroomt parallel aan kanaal (Nieuwe Aa)
- Instroom in de Zuid-Willemsvaart benedenstrooms van de sluis Helmond
- Beneden Aa: inlaat uit Zuid-Willemsvaart bij verdeelwerk de Schabbert (3,3 m³/s)
- Gulden Aa en Bakelse Aa stromen bij de Schabbert in de Beneden Aa
- De Aa heeft een afvoerende functie en op de route stroomafwaarts takken diverse watergangen aan. Vanaf het verdeelwerk de Schabbert zijn de belangrijkste waterlopen: de Snelle Loop, Peelse Loop, Goorloop, Beekgraaf, Biezenloop, Leijgraaf, Grote Wetering en de Dungsense Loop.
- De Aa stroomt in de zandvang van Berlicum en gaat vervolgens met een sifon onder het Maximakanaal door naar 's Hertogenbosch in de Stads Aa en vloeit vervolgens samen met de Dommel in de Dieze. Bij Crèvecoeur stroomt de Dieze in de Maas. Bovenstrooms van de zandvang stroomt een aftakking van de Aa, de Rosmalense Aa, parallel aan het Maximakanaal naar de Maas (0,6 m³/s).



Normale situatie
0,25 Q / 180 dagen/jaar

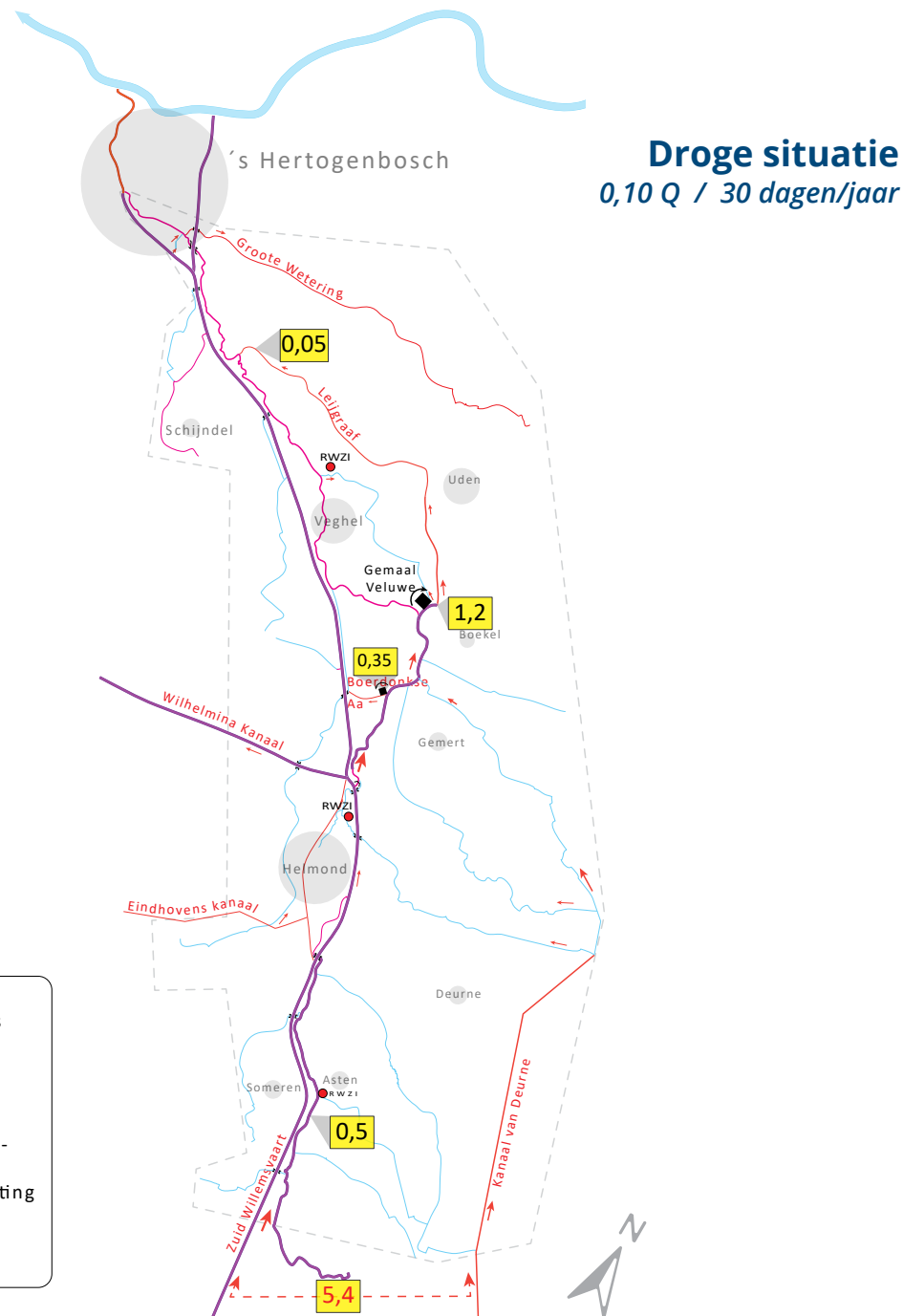
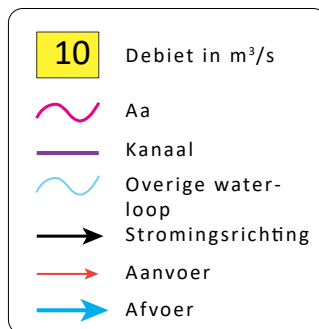
Stroomgebied van de Aa

- Delen binnen het stroomgebied wateren rechtstreeks af op de Zuid-Willemsvaart zoals de Schijndelse Loop, of doorkruisen het kanaal zoals de Bakelse Aa.

3.3.2. Droge situatie:

In een droge situatie wordt water aangevoerd voor peilbeheer, doorspoeling en de watervoerendheid van beken en sloten.

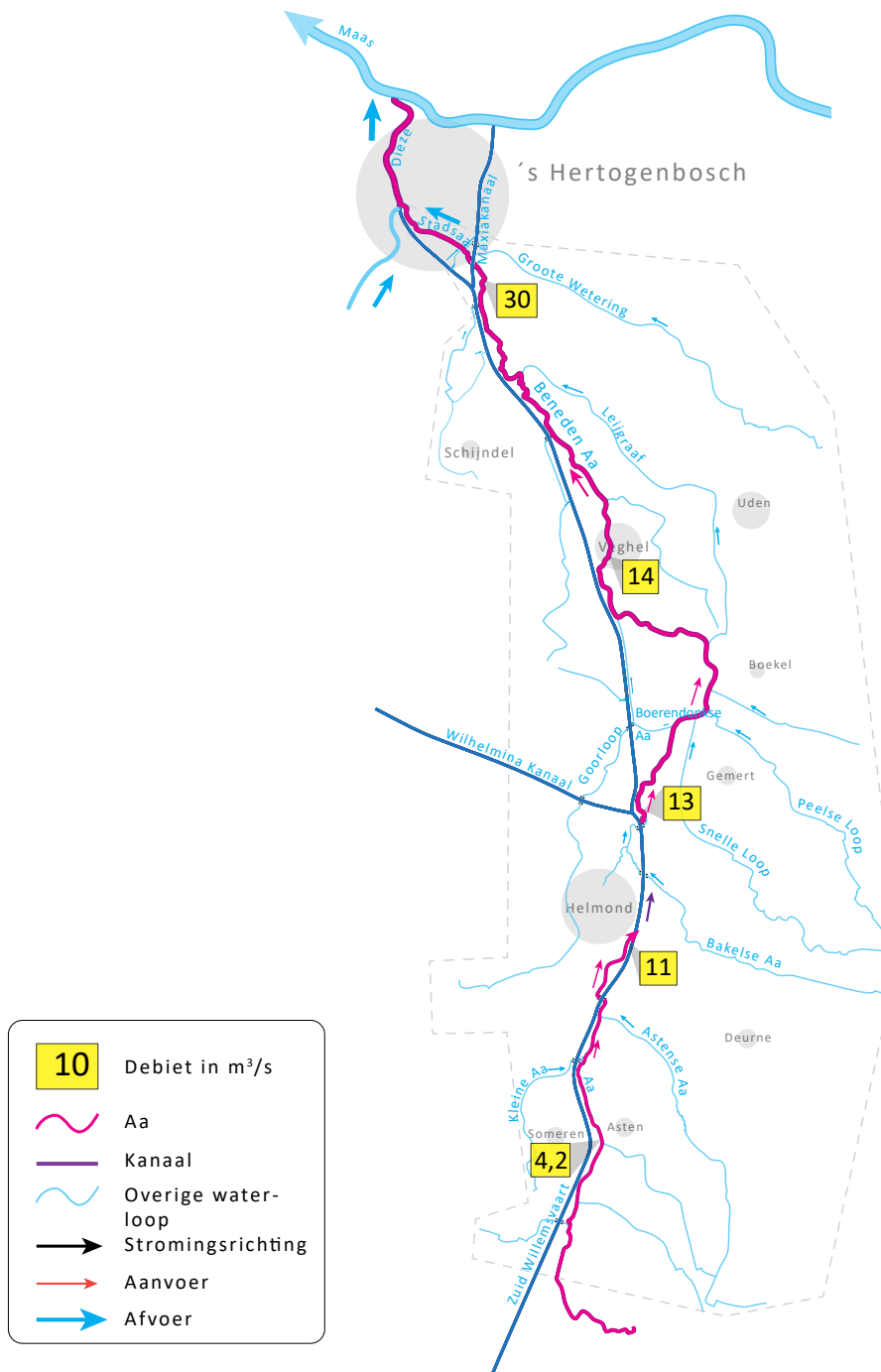
- Aanvoer van water uit de Maas via de Zuid-Willemsvaart uit België (maximaal 5,4 m³/s) wordt verdeeld over de het Kanaal van Deurne en de Zuid-Willemsvaart
- Via verdeelwerk de Schabbert wordt water vanuit de Zuid-Willemsvaart toegevoegd aan de Aa. Vervolgens wordt het water afgelaten op de Boerdonkse Aa (0,15 m³/s) en op de Leijgraaf. Dit vindt plaats bij Boekel met opvoergemaal Veluwe (capaciteit 1,5 m³/s). Dit wordt doorgevoerd tot aan de Groote Wetering. Uiteindelijk stroomt nauwelijks nog water van de Leijgraaf in de Beneden Aa (0,5 m³/s).
- Waterinlaat uit de Zuid-Willemsvaart in de Biezenloop (0,35 m³/s)



3.3.3. Natte situatie (T=1):

Bij een natte situatie die 1 x per jaar optreedt, voert de Boven Aa circa 11 m³/s af op de Zuid-Willemsvaart. Volgens afspraken met Rijkswaterstaat wordt al het water dat geloosd wordt op het kanaal bij de Schabbert weer ingelaten in de Beneden Aa. Dit kan in de praktijk tot circa 15 m³/s oplopen. Met het water van de zijlopen erbij stroomt uiteindelijk 30 m³/s naar 's Hertogenbosch.

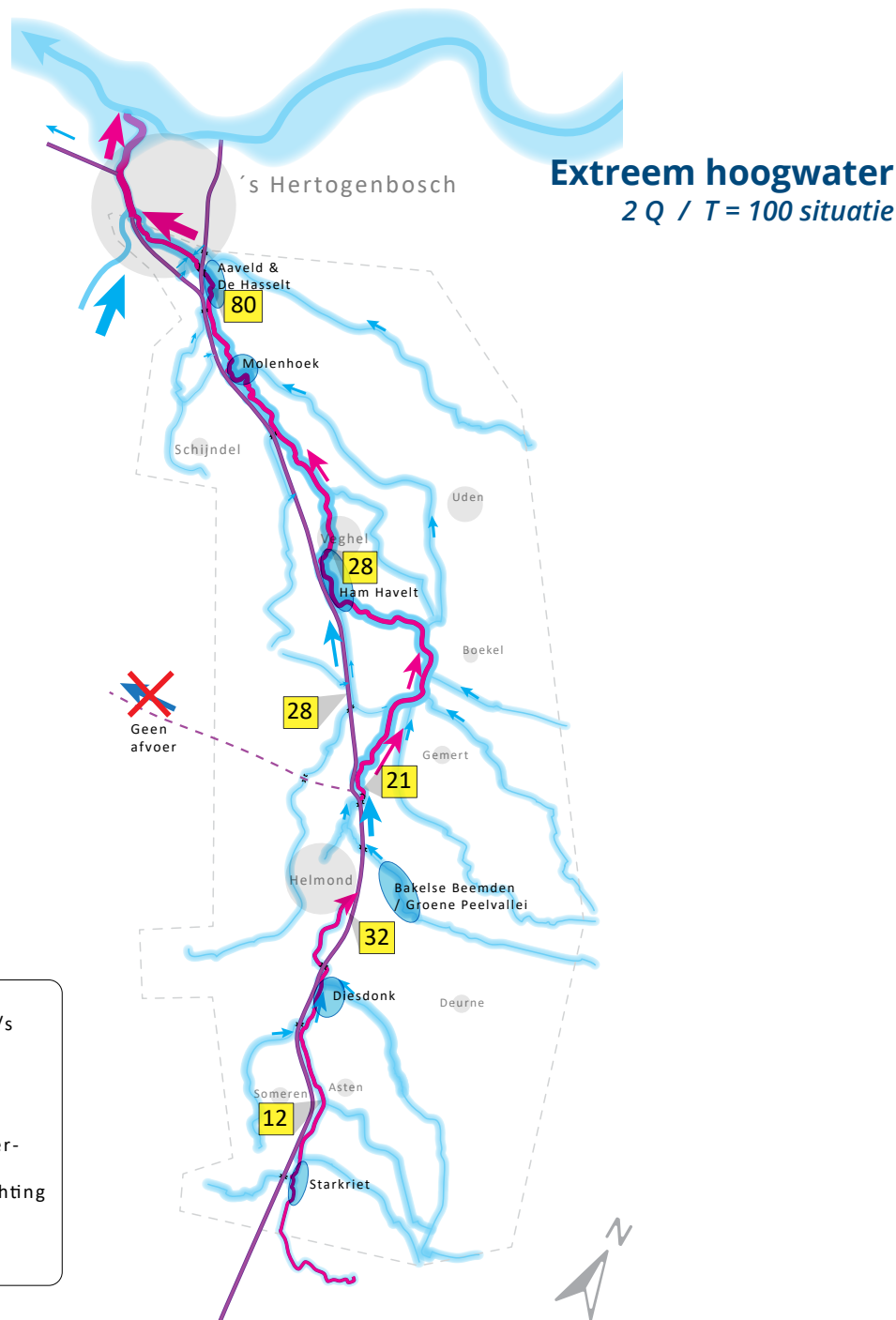
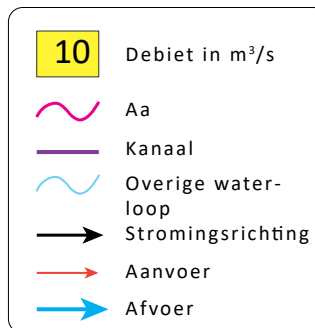
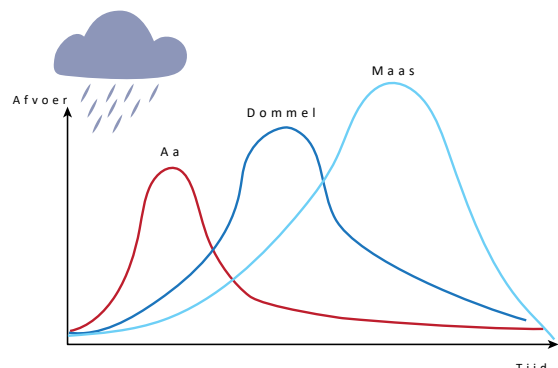
Natte situatie
1 Q / T = 1 situatie



3.3.4. Extreem natte situatie (T=100):

Een extreem natte situatie met zeer hoge afvoer, waarbij de bergingsgebieden inunderen, is een zogenaamde T=100 situatie. Bij deze situaties kan via de Zuid-Willemsvaart 18 m³/s afgevoerd worden naar de Maas (en zelfs 28 m³/s met het stilleggen van scheepvaart). In de praktijk kan via het Wilhelminakanaal ook geloosd worden (maximaal 33 m³/s), maar dit is voor de Dommel gereserveerd. Vanaf een T=100 situatie worden de gestuurde waterbergingen ingezet. Deze inzet door het waterschap is afhankelijk van de zomer- of wintersituatie. Inundatie in het beekdal en lage delen van de flank vindt bij T=100 ook al plaats. In de Beneden Aa wordt 80 m³/s afgevoerd via de sifon onder het Máximakanaal mits er geen hoogwater op de Maas is.

In deze situatie voert eerst de afvoerpiek van de Aa af, vervolgens die van de Dommel en tot slot de Maas zelf vanuit haar eigen brongebied.



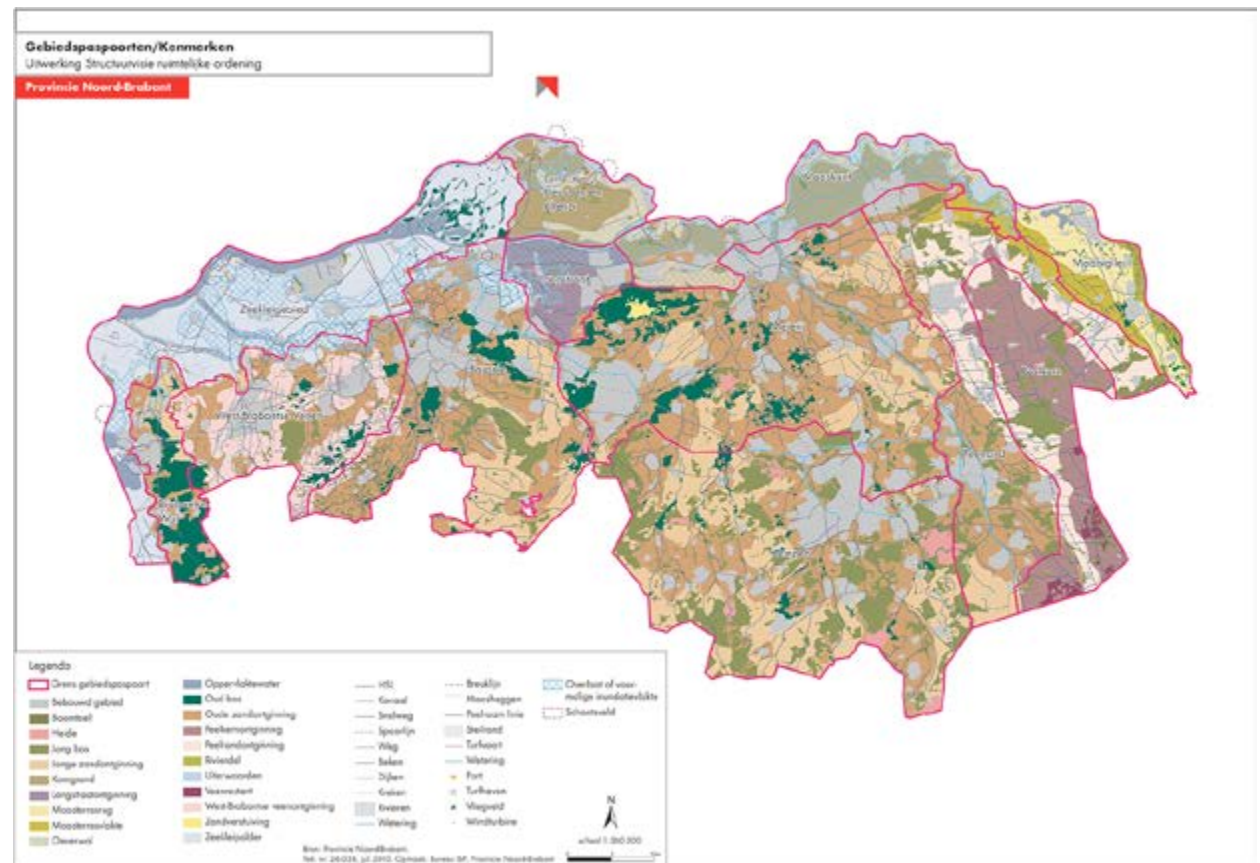
Extreem hoogwater
2 Q / T = 100 situatie

3.4 Landschappelijk kwaliteit

Bij het streven naar een klimaatrobuust stroomgebied van de Aa vormen de landschappelijke kwaliteiten van het beekdallandschap een belangrijke context. We gebruiken hierbij de indeling zoals de provincie Brabant die hanteert in de gebiedspaspoorten voor de provincie.

‘Gebiedskenmerken zijn de spil van ruimtelijke kwaliteit. De eerste voorwaarde is het verbinden van de opgave en de plek: ruimtelijke kwaliteit is het respectvol omgaan met de aanwezige kwaliteiten van een gebied. Dat betekent niet het bevroren van het bestaande. Het gaat om aandacht voor de kwaliteit van een nieuwe ingreep én aandacht voor de ontwikkeling van de locatie (provincie Brabant 2011)’.

Het stroomgebied van de Aa maakt hoofdzakelijk onderdeel uit van het landschap van de Junijerij en de Peelrand.



Landschappelijke kwaliteit van de Junierij:

'De basis wordt gevormd door dekzandvlaktes en dekzandruggen met laagtes waar op leemlagen veenmoerassen zijn ontstaan. Daarop ontwikkelde zich een kleinschalig mozaïek van oude en nieuwe ontginningen aan de benedenloop van beken als de Aa en de de Dommel.

De oude ontginningen bestaan uit dorpen met oude akkercomplexen en broekgebieden in de laagten met waterlopen en de beken

Op de hogere gronden langs beken zoals de Dommel en de Aa met hun zijlopen is bebouwing ontstaan in de vorm van linten, dorpen en gehuchten.

In de jonge heideontginningen is een rationele verkaveling en ontwatering gerealiseerd.

Belangrijke identiteitsdragers van het agrarische cultuurlandschap van de Junierij zijn de akkercomplexen met aanliggende buurtschappen en groenstructuren, de langgevelboerderijen, de landgoederen, de plantages met populieren en kloostercomplexen.

De landbouw is meegegroeid met de ontwikkeling van een primaire productie naar een menging van activiteiten op het gebied van recreatie, zorg, landschapsbeheer, streekproducten en educatie.

De Junierij wordt gekarakteriseerd door veel kleine dorpen, met ieder hun eigen karakter en relatie met het landschap. Ook zijn een aantal plattelandsdorpen uitgegroeid tot middelgrote steden of industriekernen, zoals Veghel.

De Junierij heeft een belangrijke waarde voor recreatie en natuur'.



Landschap van de Junierij uit gebiedspaspoorten provincie Noord Brabant

Landschappelijk kwaliteit van de Peelrand:

'Het deelgebied de Peelrand maakt onderdeel uit van het dekzandplateau en vormt de flanken van de Peelhorst. Door het westelijk gedeelte van de Peelrand loopt van noordwest naar zuidoost de Peelrandbreuk. Langs deze breuklijn komt kwel aan de oppervlakte (wijst). Het bijzondere van wijst is dat de hoger gelegen kant van de breuk (de horst) nat is en het lager gelegen deel (de slenk) droog. Deze natte delen vormen het brongebied van de bovenlopen van de Aa. Daarnaast liggen er diverse stroomgeulen als gevolg van het water dat afstroomde van de Peelhorst naar de centrale slenk.

De Peelrand is een overwegend oud en gevarieerd zandlandschap met een kralensnoer van agrarische nederzettingen, akkercomplexen, weilanden en bossen. Tussen de dorpen liggen vaak oude bebouwingslinten, van waaruit het gebied is ontgonnen. Het oude zandlandschap rond Stiphout met bolle akkers, beemden, hakhoutbosjes en -wallen is cultuurhistorisch karakteristiek. Ook de verspreid in het gebied liggende oude kloostercomplexen en buurtschappen zijn cultuurhistorische dragers van de Peelrand. Alleen in het zuiden en noorden van de Peelrand liggen enkele jonge heideontginningen en grotere bos- en stuifzandcomplexen.

Het westelijke gedeelte van de Peelrand bestaat uit het open beeklandschap van de Aa. Vergraven beken en gegraven waterlopen doorsnijden de Peelrand. In het oostelijke deel van de Peelrand liggen tussen de dorpen kleine jonge boscomplexen.

Het grootste gedeelte van de Peelrand is primair en grootschalig agrarisch gebied, met de landbouw (intensieve veehouderij en glastuinbouw) als ruimtelijk dominante functie'.

Bovenstaande teksten zijn een samenvatting van de gebiedspaspoorten van provincie Brabant 2011.



Landschap van de Peelrand uit gebiedspaspoorten provincie Noord Brabant

4. Knelpunten

De knelpunten in het stroomgebied van de Aa zijn in zes thema's in beeld gebracht. De basis voor de knelpunten werd gelegd in interviews met medewerkers van het waterschap Aa en Maas. Niet alleen de knelpunten in het huidige systeem, maar ook de te verwachte knelpunten in de toekomst zijn op een rij gezet.

4.1 Knelpunt - Wateroverlast:

- **Piekbuien worden steeds heviger, met als gevolg meer water dan in het profiel van de Aa en haar zijlopen past.** Piekbuien treden ook vaker in het groeiseizoen op. Het gevolg is overstromingen met economische en maatschappelijke schade tot gevolg.

Samenhangende knelpunten:

- Bundels van zijlopen die op de Aa afwateren vormen bij een piek een probleem ; er wordt dan een grote hoeveelheid water op een plek op de Aa gezet.
- Kunstwerken vormen een probleem bij piekafvoeren omdat de capaciteit beperkt is en het water zich daar rondom verzamelt. Een voorbeeld is de sifon in de Kleine Aa onder de Zuid-Willemsvaart door.
- Bij realisatie van een dynamisch beekdal moet (vanwege vertraging afvoer) ook waterberging gerealiseerd worden (om conflict met afvoer Dommel- en Maaswater te omzeilen).

- Waterberging kost ruimte en geld.
- Kassen in het beekdal (en andere verharde oppervlaktes) vormen een probleem bij piekbuien.
- Toename van de Maasafvoer door autonome ontwikkelingen, leidt in toekomst tot wateroverlast benedenstrooms. De invloed van de Maas bij hoogwater reikt tot Veghel!
- Is de afvoergarantie van Wilhelminakanaal ook in de toekomst gegarandeerd (bij klimaatverandering)? Ook waterschap de Dommel gebruikt dit kanaal als afvoer waardoor nog sneller een knelpunt kan ontstaan.

4.2 Knelpunt - Watertekort en droogte:

- **Te weinig water in het systeem.** Gevolg is de grond uitdroogt en beken droogvallen. Dat zorgt voor schade aan waternatuur en economie door verminderde opbrengst landbouw.
- **Te snelle afvoer van water naar de Maas** in een op afvoer gericht systeem.

Samenhangende knelpunten:

- Te snelle afvoer van water op de Peel-Maashort en flanken.
- Te weinig infiltratie op de hoge delen.
- Brede / diepe beekprofielen tussen kades - met te grote afvoercapaciteit bij droge periodes.
- Grondwaterputten: boeren gebruiken



Wateroverlast



Droogte

Knelpunten

grondwater voor beregening en hebben te weinig motivatie om water vast te houden.

- Blijft aanvoer vanuit de Maas via de (Belgische) Zuid-Willemsvaart beschikbaar bij weersextremen of komt bij droge situaties de aanvoer in de toekomst tot stilstand?
- Laagtes op de horst worden voor de akkerbouw ontwaterd waardoor grondwaterstand op de gehele Peel-Maashorst relatief laag is.
- Watervraag van de Leigraaf om landbouw van water te voorzien stelt het waterschap voor een verdeelprobleem tussen Aa en Leigraaf.

4.3 Knelpunt - Waterkwaliteit:

- **De Aa en haar zijbeken hebben een slechte waterkwaliteit.** Ze voldoen nog (lang niet) aan de KRW-norm!

Samenhangende knelpunten:

- Verwevenheid met kanaalsysteem heeft negatieve invloed op de waterkwaliteit
- Mestoverschot van boeren
- Riooloverstortingen
- Effluent van RWZI's
- Te veel bezonning waardoor water te ver opwarmt op zomerse dagen

4.4 Knelpunt - Ecologie en de KRW opgave:

- **Profiel van de Aa is nog grotendeels gekanaliseerd.** Dat biedt weinig kansen voor biodiversiteit vanwege de steile kades in dit profiel en het ontbreken van oeverzones die ruimte kunnen geven aan de dynamiek van de beek.
- **Het verhang van de beken is te beperkt voor beekherstel in de huidige brede beekloop.** De beekloop kent nu te veel stroomsnelheid bij hoge afvoeren en stilstaand water in de zomer. De R5-R6 doelstelling uit KRW is zo niet haalbaar (R5-R6: middenloop op zand & langzaam stromend riviertje op zand). Moet een ander KRW-type toegekend worden die wel bij de situatie past?

- **De Aa is volledig gestuwd** waardoor het afvoerpatroon onnatuurlijk is en morfologische processen ontbreken.

Samenhangende knelpunten:

- Afname biodiversiteit.
- Niet optimaal voor vissen in het stroomgebied (intern) en vissen die het stroomgebied al paaiplaats gebruiken (extern).
- Intensief maaibeheer.
- Er wordt bij watertekort vaak gekozen voor leveren van water aan de landbouw ten bate van economie, dat gaat ten koste van de ecologie.



Waterkwaliteit



Kades van gekanaliseerde Aa

4.5 Knelpunten bij gebruiksfuncties in stedelijk gebied:

- **Grote oppervlaktes verhard oppervlak** voorkomen infiltratie van water in de ondergrond. Dat levert wateroverlast op bij piekbuien en snelle verdroging bij uitblijven van regen.
- **De Aa ligt vaak ingeklemd tussen stedelijke functies.** Er is te weinig ruimte voor het benodigd profiel van de Aa. Dat heeft inundaties bij piekafvoeren tot gevolg. Bovendien is er zo nauwelijks ruimte voor een EVZ (ecologische verbindingszone)

Samenhangende knelpunten:

- Hittestress
- Onderbroken Aa in Helmond. Helmond ligt nu aan het kanaal.
- Onzichtbaarheid van Aa in stedelijk gebied: de Aa ligt vaak aan de 'achterkant' van de stad.

4.6 Knelpunten bij gebruiksfuncties in landelijk gebied:

- **Jarenlang was de trend in de landbouw intensivering en schaalvergroting.** Hierbij was er groot vertrouwen op maakbaarheid van het watersysteem (gericht op afvoeren). Dit heeft geleid tot een afname van de flexibiliteit van het watersysteem.
- **Niet overal is het grondgebruikrisico afgewogen.** Oftewel functies zijn niet altijd geschikt voor de kans op droogte of inundatie op de specifieke vestigingslocatie met schade en schadeclaims tot gevolg. De kassen in het beekdal (o.a. bij Schabbert, Someren en Asten) vormen daar een goed voorbeeld van. De economische schade

is groot bij overstroming. Feitelijk staan deze kapitaalsintensieve functies op een te risicovolle plek te dicht op de beek.

Samenhangende knelpunten:

- Complex peilbeheer
- Afname biodiversiteit
- Onzichtbaarheid van Aa
- Maakbaar watersysteem voor landbouw met weersextremen (in de toekomst) niet meer mogelijk.
- Slechte waterkwaliteit



Stedelijk knelpunt



Kas in het beekdal

Knelpunten

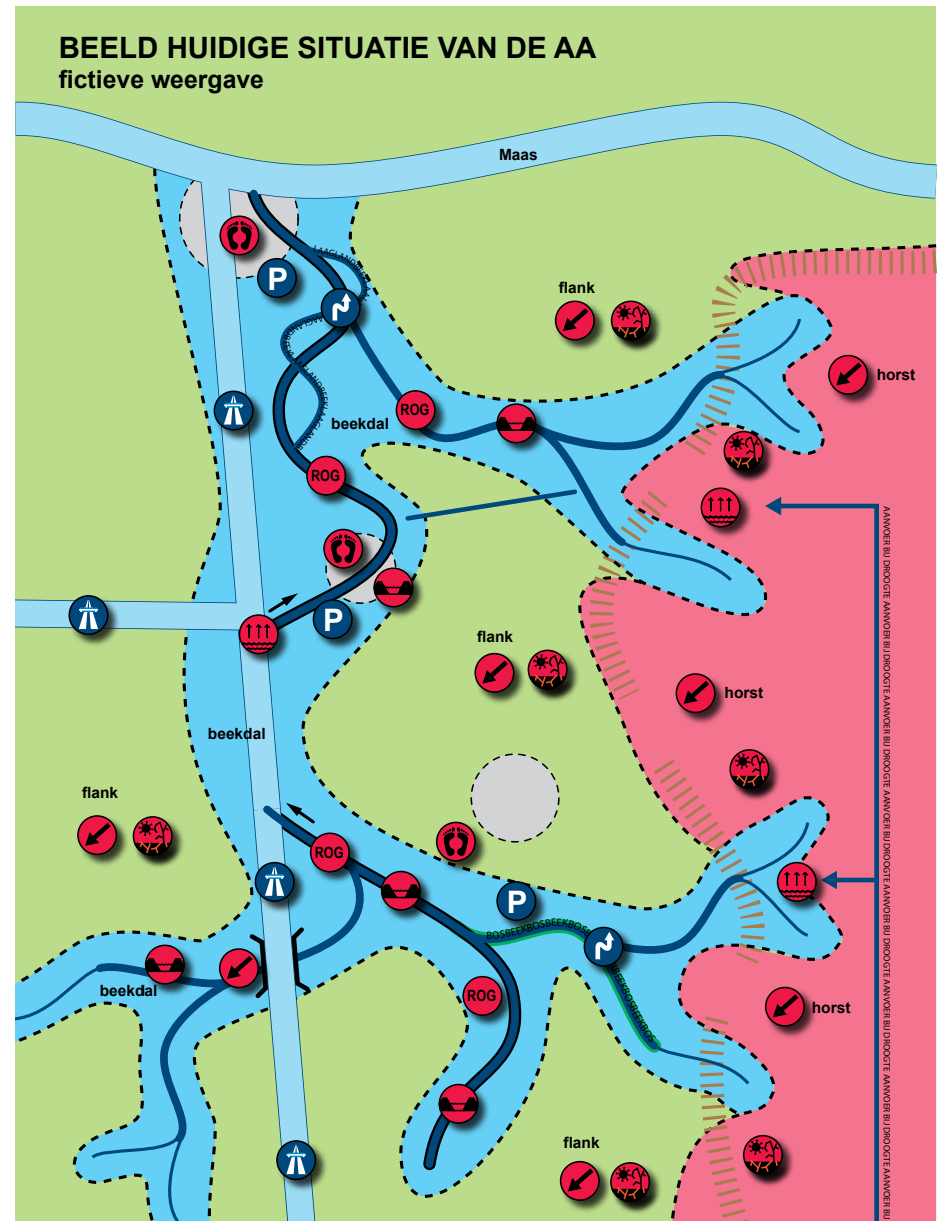
Verbeelding van de huidige situatie...



en knelpunten



Knelpunten uit atelier 1 - uitsnede



5. HET AA-DAL VAN DE TOEKOMST

5.1 Indeling stroomgebied van de Aa:

Voor de zonering van gidsprincipes en bouwstenen is een indeling gemaakt binnen het stroomgebied van de Aa. Hierbij is het beekdallandschap verdeeld in vier zones:

- **Horst:** deel van de Peel- en Maashorst dat binnen het stroomgebied van de Aa dat op de horst ligt¹
- **Beekdal:** laaggelegen delen van het stroomgebied waarin afwatering plaatsvindt via een beek². Dit is de natuurlijke begrenzing van het beekdal. Binnen die begrenzing maken we onderscheid in:

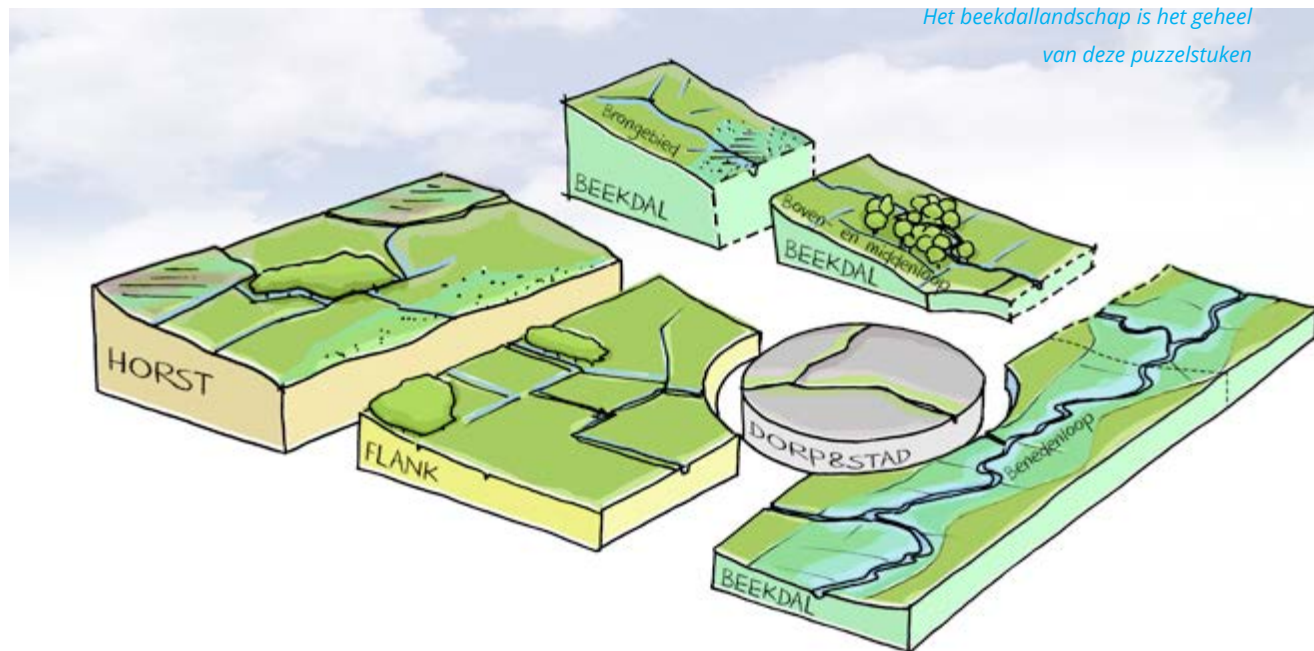
- De beekzone
- De inundatiezone
- Daaromheen een calamiteitenzone met omvang vergelijkbaar met het huidige beekdal uit de Verordening Water.
- De laatste zone is de bredere beekdallandschapszone gebaseerd op de natuurlijke en geomorfologische begrenzingen van het beekdal. Hier is nu geen directe sprake van kans op wateroverlast.

- **Dorp/stad:** bebouwde kom³
- **Flanken:** resterende delen van het dekzandlandschap, die dus niet Peel-Maashorst, beekdal en/of dorp of stad zijn

³ Bron: Bevolkingskernen CBS 2011, aangevuld met recente stedelijke uitbreidingen.

¹ Bron: breuklijn van het 1e watervoerend pakket geohydrologisch model REGIS II). Voor de Peelrandbreuk is gekozen voor de breuklijn in de dikte van het watervoerend pakket. Ter hoogte van Boekel en Gemert worden ook andere indelingen van de geohydrologische deelgebieden gebruikt (zie o.a. Geohydrologische deelgebiedenkaart Provincie Noord-Brabant). De inliggende beekdalen op de Peel-Maashorst behoren niet tot de zone Peel-Maashorst

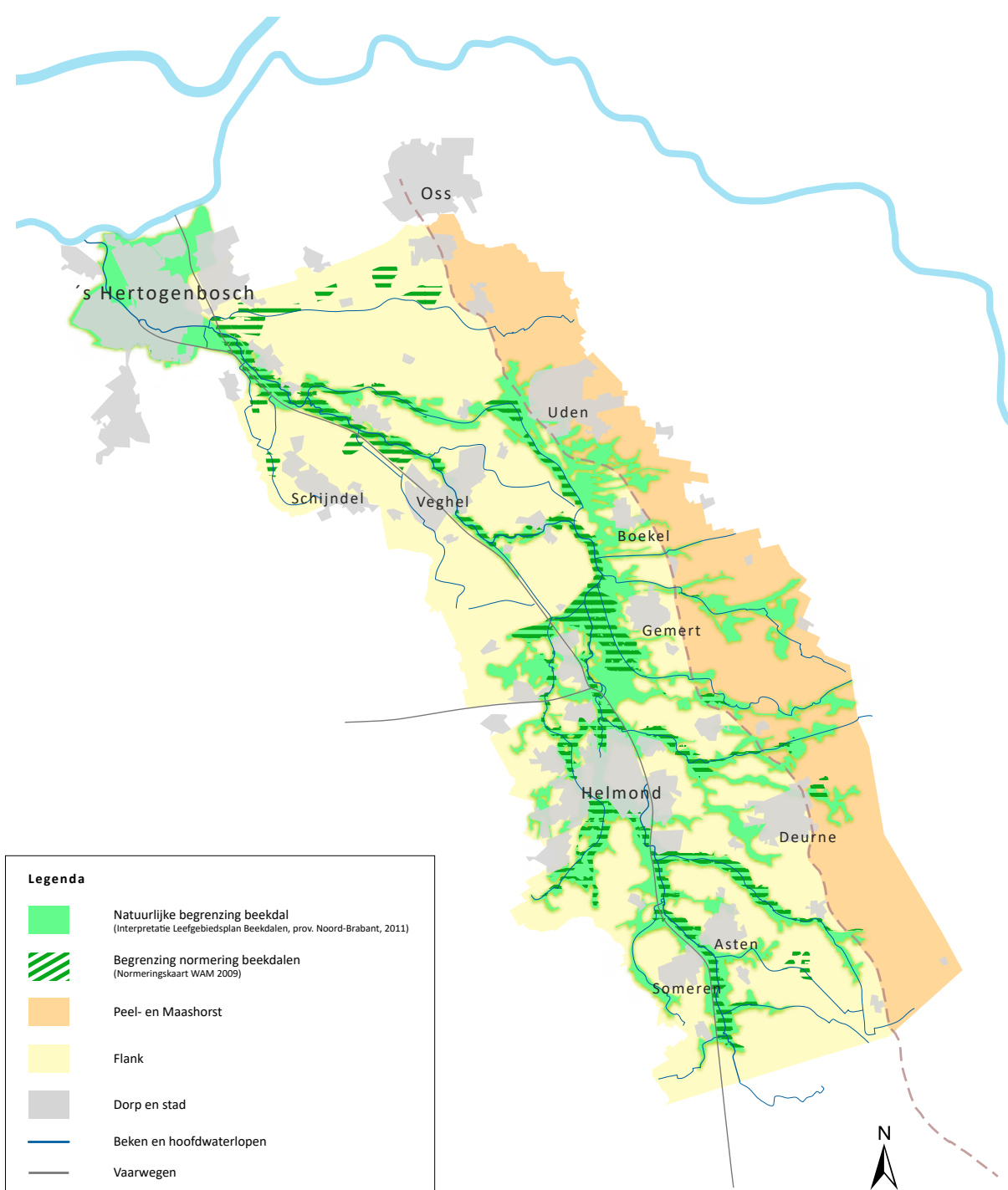
² Bron: bewerking van de begrenzing Leefgebiedsplan Beekdalen Noord-Brabant, 2011. De beekdalgrenzen zijn verder geïnterpreteerd tot in het stedelijk gebied op basis van de groenlanden op historische topografische kaarten. Hierbij is het grootste deel van het stedelijk gebied van 's Hertogenbosch als classificatie beekdal aangemerkt (en niet als aparte klasse rivierengebied



Het Aa-dal van de toekomst

Uit deze definitie volgt dat de flanken de hele zone betreffen tussen de Peel-Maashorst en het beekdal, en niet alleen de randzone van hoog naar laag gelegen gronden. Lage delen van de flank, zoals leemgebieden en voormalige vennen, behoren dus tot de flanken. Er is gedeeltelijke overlap van de zones: het beekdal loopt door in de woonwijken, de Peelrandbreuk is in de praktijk een overgangszone met op verschillende locaties wijstgronden. Ook de grens tussen flank en beekdal is niet hard.

De indeling dient als een indicatie gebruikt te worden. De begrenzingen zijn niet tot op perceelsniveau te interpreteren.



5.2 Ideaalbeeld

Het ideaalbeeld is een vergezicht op een ideaal stroomgebied voor de Aa op hoofdlijnen. Dit is een lange termijn streven in de wetenschap dat het ideaalbeeld niet in zijn geheel realiseerbaar zal zijn om diverse technische en financiële redenen (zie ook 1.3 doel en 1.6 definities).

Conserveren van water

Conserveren is het langdurig proberen te voorkomen van waterafvoer om in droge periodes water beschikbaar te hebben. Dit wordt een van de prioriteiten van het waterschap. Het systeem is lang gericht geweest op zo snel mogelijk afvoeren. Specifiek op de Peel-Maashorst wordt de sponswerking vergroot. Maar ook op de flank (als het kan) en in dorpen en steden wordt water geconserveerd door infiltratie in de bodem. In het beekdallandschap is beleid gericht op vertragen van het water, maar wel altijd met stromende beken. Tegelijkertijd moet worden voorkomen dat de piekafvoer van de Aa, het Dommelsysteem en de Maas tegelijk optreedt. Het Aa-systeem moet daarom veel flexibiliteit en opvangvermogen hebben.

Risico afgewogen grondgebruik (RAG)

Uitgangspunt is om samen bewust met water te leven en risico's te beperken. Voor (nieuwe) functies in de buitengebied moet de grondgebruiker zich in de toekomst

altijd afvragen: hoe groot is hier de kans op wateroverlast of droogte en past dat bij de (nieuwe) functie.

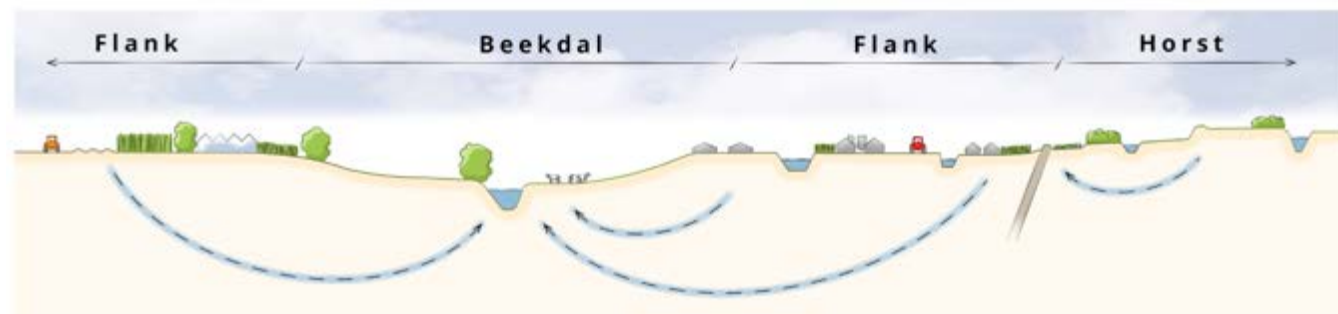
Risico afgewogen grondgebruik wordt het nieuwe beleid van het waterschap. Op lage delen op de Peel-Maashorst en in het beekdal is een hoger risico op regelmatig inunderen. Op andere plekken is de kans op droogte groter. Het waterschap faciliteert grondgebruikers door inzicht te bieden in de kans op droogte en overstroming. Zo kunnen grondgebruikers de gebruiksfunctie, die past bij de natte omstandigheden en hogere grondwaterstanden op de ene plek en droogte op andere plek, afwegen ten opzichte van opbrengsten en risico's: risico afgewogen grondgebruik.

Naast voor economische functies geldt risico-afgewogen grondgebruik ook voor bebouwing,

met name in het beekdal. Specifiek in het beekdal is ruimte voor natuurlijke dynamiek. In de transformatie naar een klimaatrobuust beekdal worden ruimtes aangewezen voor inundaties bij calamiteiten (calamiteitzone) waar die de minste overlast en de minste economische schade opleveren.

Bij transformatie van het beekdal is de strategie voor bestaande bebouwing buiten de kernen: bewust maken van het risico, inundatie-proof maken, compenseren, inundatiezones er omheen leggen/bebouwing beschermen, en als laatste optie: aankopen en afbreken.

Het waterschap kan in steden en dorpen niet altijd droge voeten garanderen. Waar het waterschap in samenwerking met de gemeenten altijd de overlast zal proberen te beperken, moeten bewoners op lage delen er bewust van zijn dat het een keer mis kan gaan.



Ideaalbeeld voor de landbouw in het stroomgebied van de Aa

Intelligent aansturingssysteem

In de toekomst moet een slim samenspel van conserveren / bufferen / bergen en voldoende afvoercapaciteit de kans op overlast verminderen.

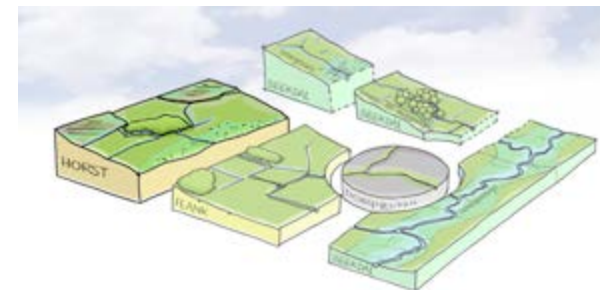
Er wordt ingezet op zo veel mogelijk conservering. Extremere neerslag wordt voorspeld, gemonitord en de afvoer wordt gestuurd afhankelijk van de stand van het totale systeem. Vasthouden zolang het kan, afvoer als het moet. Plaatselijk kan hierbij meer ruimte voor afvoer nodig zijn maar de verwachting is dat het systeem voldoende capaciteit heeft voor de toekomst. Hierbij worden ook technische en innovatieve systemen als noodventielen op de Zuid-Willemsvaart en piekwaterbergingen ingezet (in de vorm bijvoorbeeld van blauwe diensten waarbij wordt samengewerkt met agrariërs). Deze worden bediend met een intelligent aansturingssysteem dat gekoppeld is aan een slim meetnetwerk en weersvoorspellingssysteem.

Overal schoon water

Meer nog dan voorheen is schoon water een belangrijk uitgangspunt voor het waterschap. Dat vraagt ingrepen in riooloverstorten en nazuivering van RWZI's. Aanvoer van schoon water bovenstrooms is een belangrijk streven. Ook vermindering van uit- en afspoeling van nutriënten van de landbouw dat tot eutrofiëring van het oppervlaktewater leidt is belangrijk.

De Aa als ecologische verbinding

Tot slot wordt de biodiversiteit en de klimaatrobuustheid van ecosystemen versterkt. Natuurgebieden op Peel-Maashorst, de flank en in het beekdal worden onderling met elkaar verbonden (connectiviteit). In het beekdallandschap van de Aa heeft ecohydrologisch systeemherstel plaatsgevonden. De Aa en haar zijbeken vormen een netwerk van ecologische verbindingzones dat in 2027 gereed is. Investerings in de ecologische inrichting van omliggende agrarische landschappen en natuurgebieden vragen nadrukkelijk nog veel aandacht. Uitrusten van droge natuur en natte landbouwpercelen is daarbij een optie. Hiermee is het stroomgebied van de Aa op een duurzame en klimaatrobuuste manier ingericht voor de toekomst!



5.3 Horst: sponswerking

Op de Peel- en Maashorst is alles gericht op het vergroten van de sponswerking. Door de Peel-Maashorst als spons (ondergronds waterreservoir) te vullen kan in tijden van droogte water via kwel op de flanken en het beekdal tot afstroming komen. Hierbij is een continue aanvoer van water op de Peelhorst vanuit de Maas via de Zuid-Willemsvaart belangrijk. Dit voedselrijke water



Natuur op de horst

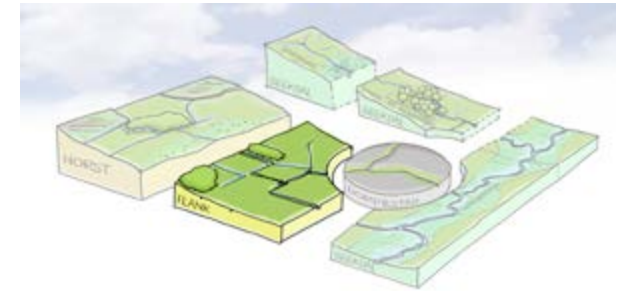


Landbouw op de horst

wordt eerst gezuiverd met helofytenfilters. Het herstellen van de breuklijn draagt bij aan het conserveren van het water en de sponswerking van de horst. In een zone direct achter de breuklijn wordt zo water 'opgeslagen' voor droge perioden. Natuurgebieden waar hoogveen zich ontwikkelt, dragen nadrukkelijk bij aan de sponswerking van de Peel-Maashorst en worden waar mogelijk uitgebreid.

5.4 Flank: conserveren als het kan

Voor de flank is het motto: 'conserveren als het kan - alleen afvoeren als het moet'. Dat vraagt een uitgelezen systeem dat op beide situaties kan inspelen: water altijd infiltreren en opslaan als het kan en water afvoeren naar de hoofdwatgangen als het moet. Specifiek op de flank is snelle sturing van het watersysteem mogelijk door het hellende landschap. Dat maakt dat op de flank de meeste mogelijkheden zijn voor de landbouw in vergelijking met andere plekken in het stroomgebied. Per locatie blijft maatwerk nodig en kan landbouwkundig gebruik beter volgend zijn op de hoogteligging in het systeem en het lokale waterpeil. Laagste delen kunnen net als elders beter voor natte natuur worden bestemd.



Stuurbaar watersysteem op de flank



Landbouw op de flank

5.5 Beekdal: vertraagd afvoeren

In het hele Aa-dal wordt voor beken en zijbeken ingezet op het principe van een 3-fasen profiel:

1. Beekzone⁴
2. Inundatiezone⁵
3. Calamiteitzone (reserveringsgebied)

1. Bij geringe afvoer blijft de beek zoveel mogelijk stromen dankzij een klein asymmetrisch 'bakje', de smalle beekzone. Zijbeken zullen eerder droogvallen waar dat bij de hoofdbeek zo veel mogelijk wordt voorkomen.

2. De inundatiezone grenst direct aan de beek. Deze dient voor ingericht en beheerd te worden om met regelmaat te onderstromen om de beek de ruimte te bieden.

Er is (net als vroeger) ruimte voor en erosie- en sedimentatieprocessen in de beek- en inundatiezone. Oude meanders kunnen gebruikt worden om de beek ruimte te geven waarbij bestaande kades worden opgeheven of naar achteren worden verplaatst.

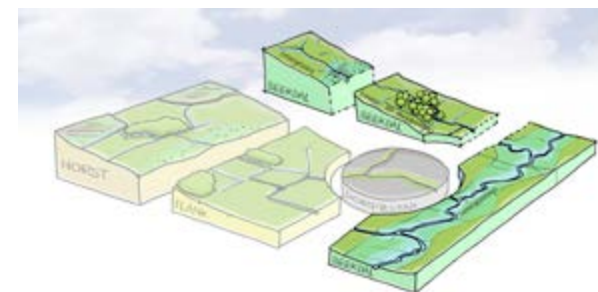
⁴ Dit wordt ook wel zomerbed genoemd. Omdat dit een term is uit de rivierkunde gebruiken we deze niet voor de Aa.

⁵ Dit wordt ook wel winterbed genoemd. Omdat dit een term is uit de rivierkunde gebruiken we deze niet voor de Aa.

3. De calamiteitzones met noodwaterbergingsgebieden, die maar sporadisch niet bruikbaar zijn voor de landbouw, completeren het systeem. Ze voorzien in bergingscapaciteit in extreme situaties.

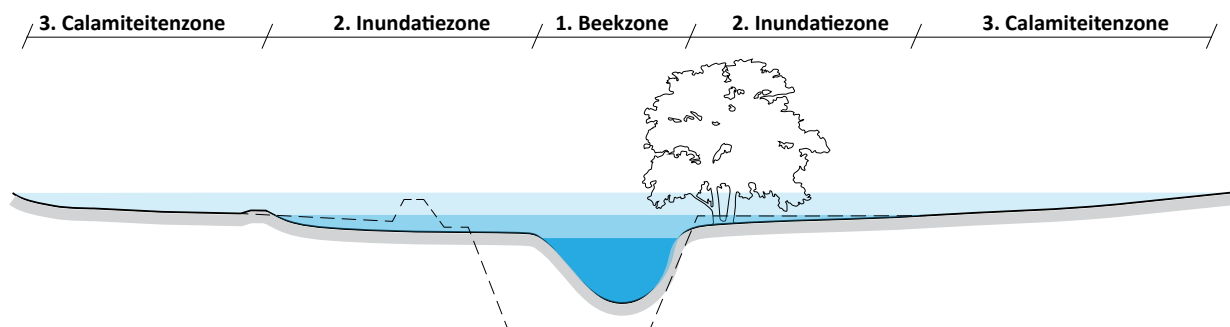
In het dynamisch beekdal rond Berlicum is dit principe al uitgevoerd. De afvoer wordt vertraagd en het water wordt meer vastgehouden in de beekzone. Bij grote afvoer heeft de Aa de ruimte en inundeert de brede inundatiezone. Bij extreme afvoeren zal ook een deel van de calamiteitzone overstromen.

Dit drie fasen profiel past binnen de grenzen van het huidige beekdal zoals omschreven in de Verordening Water. Voor de lange termijn moet worden bestudeerd of het huidige normeringsgebied passend blijft bij



klimaatveranderingen of dat deze verruimd moet worden. Het gehele beekdal, gebaseerd op de geomorfologie en gedefinieerd in hoofdstuk 5.1, is breed genoeg en biedt hiervoor de ruimte.

Noodventielen bij Helmond, Veghel en 's Hertogenbosch zorgen er in de toekomst voor dat extreme hoogwaters snel afgevoerd kunnen worden via de kanalen naar de Maas



(binnen 36 uur) . Een noodventiel tussen de Boven Aa en de Zuid-Willemsvaart kan ook bij droogte water inlaten dat via een natuurlijke zuivering de Aa bereikt en zorgt dat de hoofdloop bij extreme situaties niet droogvalt.

De beken zijn ook natte ecologische verbindingzones. Dat vraagt ruimte voor ecologie en morfologische processen in het beekdal. Uitgangspunt is de reeks:

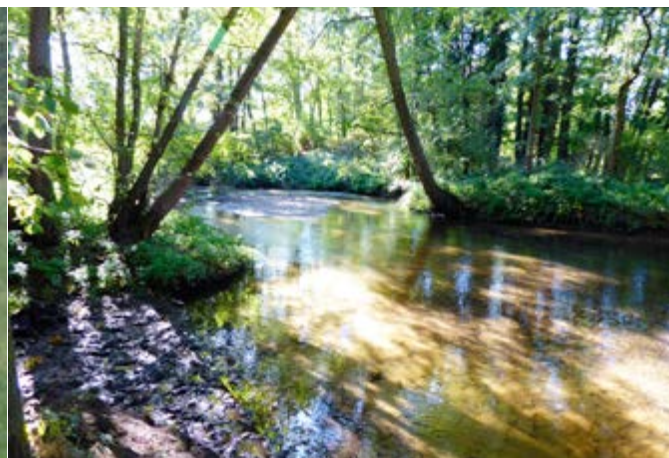
- Brongebied (vooral op de horst): langzaam stromend doorstroommoeras & moerasbeek, zonder afgebakend beekprofiel.
- Boven- en middenlopen op de flank: ondiepe, zoveel mogelijk stromende beken met beekgeleide beplanting en alluviaal bos.
- Laaglandbeek (beekdal) in de benedenloop

met brede inundatiezone en ruimte voor morfologische processen.

Een scheiding van waterstromen van de Aa en de Zuid-Willemsvaart is nodig om het water van de bovenlopen in de Beneden Aa te krijgen. Dit is zinvol nadat de waterkwaliteit van de bovenlopen is verbeterd door de KRW-inspanningen en ecohydrologisch systeemherstel door alle bouwstenen heeft plaatsgevonden.



Doorstroomoeras



Middenloop met alluviaal bos



Laaglandbeek

5.6 Landbouw in het stroomgebied van de Aa

In het stroomgebied van de Aa is landbouw als van ouds het prioritaire grondgebruik.

In een klimaatadaptief beekdal krijgt de landbouw te maken met hogere waterpeilen dan tot nu toe gebruikelijk was, om de droogteproblematiek in de hoger gelegen flank en horst zoveel mogelijk te beperken. Langdurige periodes van droogte zijn immers ook nadelig voor de landbouw. Specifiek op de flank kan snel gereageerd worden op peilfluctuaties. Hier zijn hier op veel plekken kapitaalintensievere vormen van landbouw mogelijk omdat de kans op inundaties gering is.

In natte delen van het beekdal, op de lage delen van de Peel-Maashorst en op de flank, moet de landbouw in de toekomst nog meer rekening houden met natte situaties en tijdelijke inundatie. Dit valt onder risico afgewogen grondgebruik zoals eerder is beschreven. Zeer lage delen kunnen het beste als natuurgebied worden ingericht, zodat de omringende grondwaterstand relatief hoog kan blijven. Het waterschap realiseert zich dat kapitaalsintensieve gewassen nu niet altijd op de gronden met de minste risico's verbouwd worden. Hoewel dit een risico en verantwoordelijkheid is van de ondernemer,

zoekt het waterschap naar mogelijkheden om wijzigingen te stimuleren in samenwerking met andere overheden.

Beregening is een mooi voorbeeld van hoe water in tijden van overschot kan worden opgeslagen in de ondergrond en in tijden van schaarste kan worden benut. Uitgangspunt hierbij is wel dat er niet meer onttrokken wordt dan er is geïnfiltrerd en dat de beregening geen negatieve effecten op de omgeving heeft. Hoe precies bepaald wordt of er niet meer wordt onttrokken dan wordt aangevuld moet nog nader worden uitgewerkt (over welke periode, in welk gebied, etc.). Ook wordt ingezet op innovatieve vormen van irrigatie en

infiltratie die een boer zelf beheert, in plaats van traditionele beregening met grondwater.

Landbouw blijft het prioritaire grondgebruik in het stroomgebied van de Aa en kan zich zo aan het veranderende klimaat aanpassen. Altijd zal er sprake zijn van maatwerk en peilbeheer op het scherpst van de snede om het grondwaterniveau zo hoog mogelijk te houden.



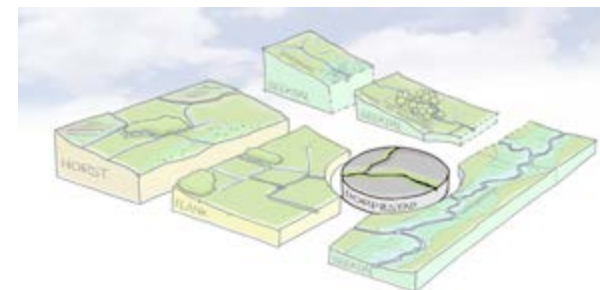
Landbouw in een calamiteitenzone

5.7 Dorpen en steden: beleving van de Aa

In dorpen en steden ligt het primaat bij het voorkomen van wateroverlast. Daarbij moet aangetekend worden dat het waterschap niet altijd droge voeten kan garanderen. Inwoners moeten leren leven met de kans op hogere waterstanden en inundaties.

In dorpen en steden aan de beek wordt daarnaast nadrukkelijk ingezet op beleving van de Aa en haar zijbeken. Voor alle dorpen en steden in het stroomdal geldt dat klimaatadaptieve maatregelen nodig zijn in de vorm van groenblauwe dooradering, afkoppelen van water en ontstening van pleinen en tuinen. Afgekoppeld water wordt gebruikt of (zoveel mogelijk) geïnfiltreerd. Als dat is doorgevoerd, kunnen riooloverstorten in samenwerking met de gemeentes (verantwoordelijk voor stedelijk water en riolering) worden opgeheven omdat de druk op het riool is verminderd. Dat levert een grote bijdrage aan de waterkwaliteit van de beken.

Bij Helmond is het streven om een verbinding tussen de Boven en Beneden Aa (de Traverse of de Meanderende Aa) voor de basisafvoer van de Aa (maximaal 3 à 4 m³/s) te realiseren. Dit is voor Helmond een kans om de beleving van de Aa te vergroten en gelijktijdig bij te dragen aan de bestrijding van hittestress. Nader onderzoek naar de locatie, kosten en baten voor deze verbinding is nodig.



De Aa in Veghel



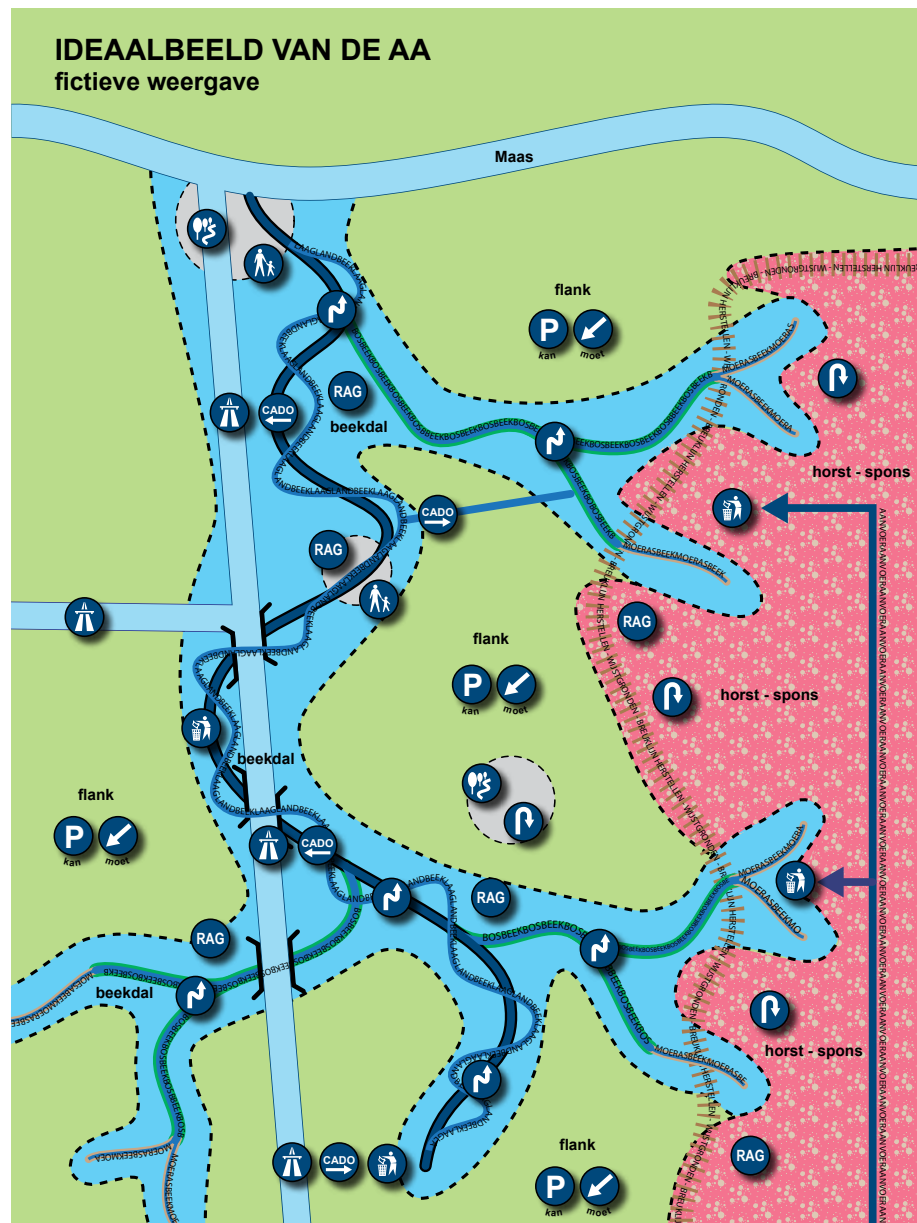
Waterplein

5.8 Als een verkeerssysteem...

Een klimaatrobuuste Aa is als een parallelbaan langs de autosnelweg; een traag systeem met veel op- en afritten en parkeergarages naast de mogelijkheid van een snelle verbinding naar het einddoel (de Maas) door de kanalen. Wanneer afvoer op de Maas problemen geeft, heeft het parallelle langzame systeem voldoende capaciteit om het verkeer op te vangen. Een CaDo (calamiteitendoorsteek) is het noodventiel van de Aa en de Zuid-Willemsvaart. Hiermee kan in een dreigende noodsituatie op de juiste momenten snel water worden aan- of afgevoerd.



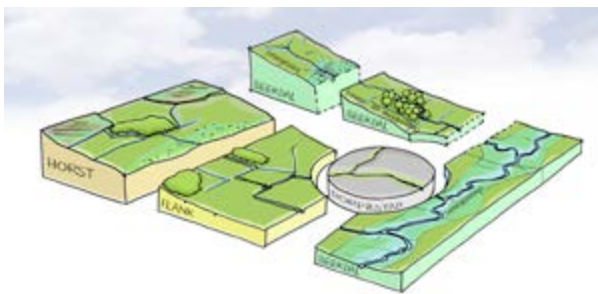
Aa-tafel met verbeelding ideaalbeeld 2e atelier



6. GIDSPRINCIPES EN BOUWSTENEN

In dit hoofdstuk zijn de gidsprincipes en bouwstenen voor de verschillende gebieden in het stroomgebied van de Aa geformuleerd. De bouwstenen zijn onder andere gebaseerd op de uitkomsten uit het tweede atelier. Het materiaal uit dit hoofdstuk vormt de basis voor de presentatie-pdf. De bouwstenen met nummer 10 en hoger vormen bouwstenen die in meerdere zones toe te passen zijn.

Gidsprincipes en bouwstenen vormen een aangrijpingspunt en inspiratiebron voor planvorming binnen het waterschap en overleg met externe initiatiefnemers. Voor elke situatie is altijd lokaal maatwerk nodig, waarbij een keuze wordt gemaakt uit de aangeboden bouwstenen om bij te dragen aan een klimaatneutraal Aa-dal.



6.1 Hele stroomgebied

Uitgangspunten:

- Niet overal en altijd garantie droge voeten
- Natuurlijke dynamiek in het watersysteem maar stuurbaar als het moet.
- Bij overlast: vasthouden – bergen – afvoeren-accepteren (vasthouden is het kortstondig afremmen van water om piekafvoeren /inundatie /overlast benedenstrooms te verminderen).
- Bij droogte: conserveren – aanvoeren – mitigeren – accepteren (conserveren is het langdurig proberen te voorkomen van afvoer van water om in droge periodes water beschikbaar te hebben).
- Waterschap neemt de lead en zoekt samenwerking met andere partners!
- De klimaatverandering is een gegeven. Gevolg zal geleidelijke verandering van

bestaande ecosystemen zijn.

Gidsprincipes (wat en waarom?):

- Verbeteren van de waterkwaliteit om te voldoen aan de KRW.
- Risico-afgewogen grondgebruik
- Materieel past bij de draagkracht van de grond (natte gronden vragen lichtere machines).
- Ontmoedigen van grondwater onttrekkingen / ontwikkelen alternatieven grondwateronttrekking. Niet meer onttrekken dan er is geïnfilteerd.
- Hoger aandeel organische stof in bodem realiseren (dat vergroot sponswerking).
- Vertel het verhaal van de Aa.
- Ruimte voor innovaties (met historie als inspiratie - met liefde voor het landschap).
- Verbeteren landschappelijke kwaliteit en recreatieve belevingswaarde.



6.2 Peel- en Maashorst

Gidsprincipes (wat en waarom?):

- Vergroten sponswerking door maximaal water te conserveren om de reservoir van de bodem te vullen.
- Peelhorst: met aangevoerd water de flank waar mogelijk vernatten nadat het water gezuiverd is.
- Peel- en Maashorst: zoveel mogelijk water infiltreren om zo de kwelstroom naar flank en beekdal te voeden.
- Landbouw: op de horst is er ruimte voor landbouw afgestemd op het algemeen gidsprincipe risico afgewogen grondgebruik. Overall maar specifiek in laagtes is ruimte voor natuurinclusieve landbouw.

Bouwstenen (hoe?) >>

Bouwsteen H1 Sloten verondiepen, afdammen of dempen

Bouwt aan: Vergoten sponswerking, maximaal water conserveren (Vergelijkbaar met F1)

> **Toelichting:** Het verondiepen van sloten zorgt ervoor dat het gebied minder gedraineerd wordt (sloot gaat pas bij een hoger waterniveau afvoeren). Door het afdammen van sloten ontstaan 'zaksloten' die uitsluitend kunnen vollopen en vervolgens infiltreren. Het dempen van B en C watergangen (sloten) in de haarvaten van het systeem zorgt ervoor dat het water een grotere afstand door de bodem of over land (oppervlakkige afstroming) moet afleggen voordat het in de watergang terecht komt. De lagere drainage-intensiteit leidt tot een grotere infiltratie naar de ondergrond, een vertraagde afvoer en dus waterconservering. Dit moet plaatsvinden in afstemming met de eigenaren van de betreffende perceel.

Locatie: overall maar specifiek de zone achter de breukzone op de Peel-Maashorst.

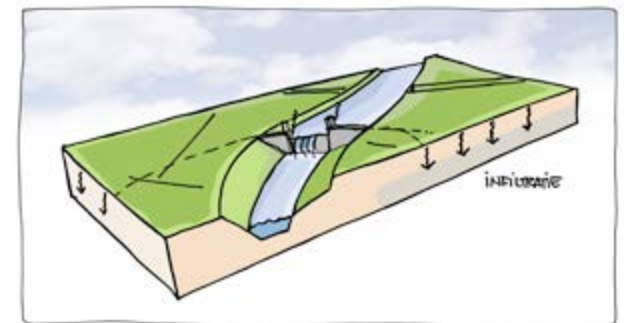
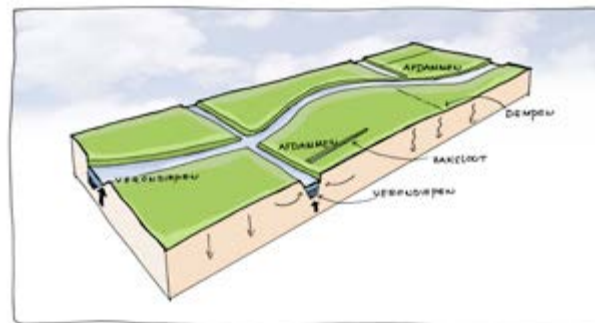
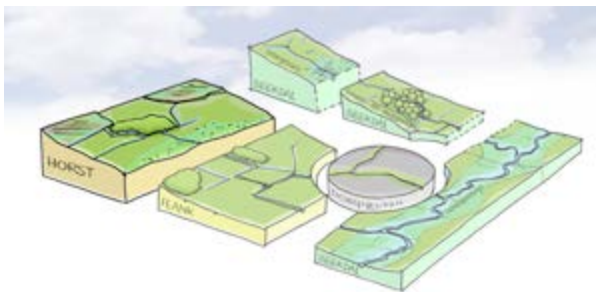
Voorbeeld: Het Loo, Palmvenloop

Bouwsteen H2 Alle stuwen A-watergang in de hoogste stand

Bouwt aan: Vergoten sponswerking, maximaal water conserveren

> **Toelichting:** De stuwen op de Peel-Maashorst in beheer bij het waterschap worden maximaal opgezet in de hoogst haalbare stand. Hiermee wordt het waterpeil zo hoog als mogelijk gehouden in natte periodes binnen de afgesproken peilvariatie. Door het verhogen van de ontwateringsbasis wordt het grondwaterniveau hoger. De waterpeilen zakken hierdoor in droge perioden later uit en zo is er meer water beschikbaar aan het begin van het groeiseizoen. Waar nodig worden stuwen geautomatiseerd stuurbaar gemaakt om in extreme situaties snel af te kunnen voeren en in droge situaties maximaal te kunnen conserveren.

Locatie: Peel-Maashorst, stuwen in A-watergangen



Horst - gidsprincipes en bouwstenen

Bouwsteen H3 Wijstgronden / breuklijn herstellen

Bouwt aan: Vergoten sponswerking, maximaal water conserveren

> **Toelichting:** In de watergangen die de breuklijn doorsnijden worden (nieuwe) stuwen geplaatst. Die sluiten vervolgens waterdicht aan op de ondoorlatende ijzeroerlaag om zo de breuklijn te herstellen. Ook de hoogteverschillen rondom breuklijnen die zijn weggeploegd en geëgaliseerd worden hersteld. Zo blijft meer water achter de breuklijn 'hangen' waardoor meer water op de Peel-Maashorst wordt geconserveerd. Dit vergroot de sponswerking van de Peel-Maashorst. De wijze waarop breuken hersteld kunnen worden, is ook onderwerp van nader onderzoek.

Locatie: Peel-Maashorst

Bouwsteen H4 Laagste delen van de Peel-Maashorst bestemmen voor natuur

Bouwt aan: Vergoten sponswerking, maximaal water conserveren, natuurinclusieve landbouw

> **Toelichting:** Door het herbestemmen van de landbouwpercelen langs de breukzones in een zone van 0,5- 1 km stroomopwaarts van de breukzone die op de laagste delen van de Peel-Maashorst (voormalige vennen) liggen kan het waterpeil integraal worden verhoogd zonder problemen te veroorzaken voor de landbouw. Die blijft op de hogere delen van de horst gehandhaafd. De allerlaagste delen zullen zich tot natuurlijke vennen ontwikkelen (met leem/ loss laag als bodem). De tussenliggende zone kan gebruikt worden voor (natuurinclusieve natte) landbouw. Doordat de grondwaterstand wordt verhoogd, wordt de sponswerking op de horst vergroot.

Locatie: stroomopwaarts langs de Peelrandbreuk en in lokale laagtes met voormalige vennen.

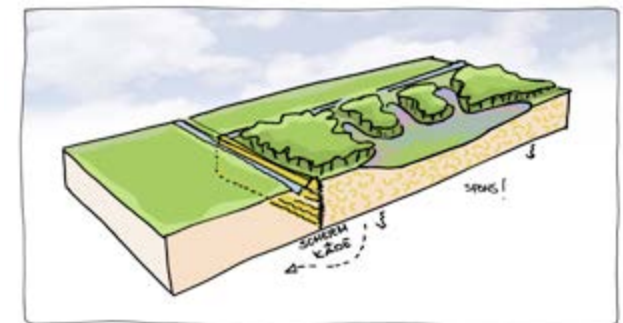
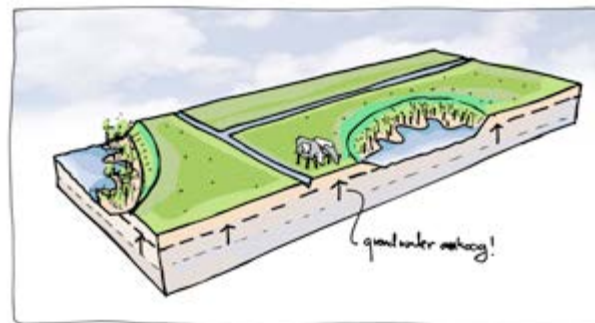
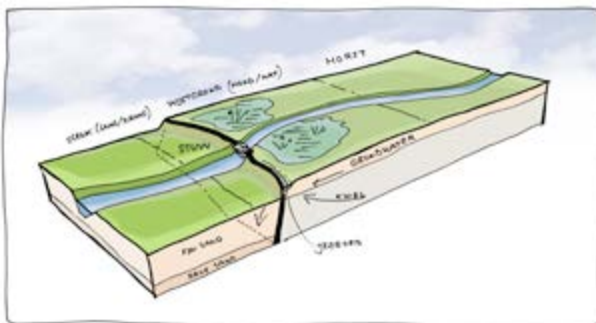
Voorbeeld: Grootte Wetering (deels), Nistelrode

Bouwsteen H5 Veenontwikkeling - hoogveen

Bouwt aan: Vergoten sponswerking, maximaal water conserveren

> **Toelichting:** Op de Peel-Maashorst kunnen bestaande natuurgebieden robuuster worden gemaakt en uitgebreid. Zo kunnen daar omstandigheden worden gecreëerd waarbinnen zich (meer) moeras en veen kan ontwikkelen (vergelijkbaar met de bestaande hoogveen in de Peel). Deze bouwsteen vormt een specifieke invulling in de algemene natte natuurgebieden die ook benoemd zijn in bouwsteen H4.

Hoogveen heeft een grote sponswerking. Veenmosveen is de basis van hoogveen en draagt in grote mate bij aan de gewenste sponswerking van veengebieden. Het kan tot 20 keer zijn eigen gewicht aan water conserveren. Door deze hoge absorptiecapaciteit worden piekbuien door zogenaamde veenkoepels opgenomen en vertraagd afgegeven aan het watersysteem.



Horst - gidsprincipes en bouwstenen

Voor de ontwikkeling van veen zijn waterdichte kades nodig. Dat voorkomt dat water te snel afgevoerd wordt en wegzijgt naar de diepe ondergrond.

De uitbreiding van bestaande veengebieden met nieuwe venen vormt een versterking en/of invulling van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) waar de natura 2000-gebieden al deel van uitmaken.

Locatie: de horst

Voorbeeld: Mariapeel, Deurnsche Peel, Griendtsveen

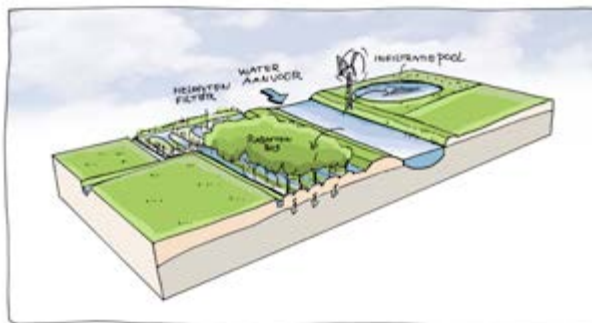
Bouwsteen H6 Extra infiltreren wateraanvoer
Bouwt aan: Vergoten sponswerking, maximaal water conserveren

> **Toelichting:** Percelen op de Peelhorst die grenzen het wateraanvoersysteem (kanaal van Deurne en zijlopen) kunnen worden gebruikt om extra aangevoerd water te infiltreren in de bodem. Zuivering van dat 'gebiedsvreemd' water is daarbij belangrijk.

Voormalige landbouwpercelen (vloeivelden), vijvers, poelen, geïsoleerde bosjes (rabatten) en struweel kunnen worden ingezet als infiltratievelden. Droge natuur kan daarbij worden omgezet in natte natuur met een nieuwe natuurdoelstelling.

Locatie: Kanaal van Deurne, Helenavaart, Defensie- Peelkanaal, zijlopen op de Peel-Maashorst (kan ook op de flank)

Voorbeeld: strook met bos en landbouwpercelen ten westen van Defensie- Peelkanaal



6.3 Flank

Gidsprincipes (wat en waarom?):

- Optimaal stuurbaar watersysteem:
 - Conserveren als het kan (t.b.v. droogte bestrijding) en:
 - Snelle afvoer als het moet (om wateroverlast te voorkomen)
- Minder diep ontwateren
- Risico-afgewogen landgebruik
- Landbouw: prioritair landbouwgebied - vrijwel alle vormen van landbouw mogelijk door snel stuurbaar watersysteem (daarbij geldt dat de hoeveelheid water die wordt onttrokken voor beregening in droge periodes ook moet zijn geïnfiltreerd in natte periodes).

Bouwstenen (hoe?) >>

Bouwsteen F1 Dempen haarvaten of toepassen dammen (ook H1)

Bouwt aan: conserveren als het kan, afvoeren als het moet

> **Toelichting:** Door de haarvaten te dempen waar dit mogelijk is, kan water in de bodem worden geconserveerd. Waar dat niet mogelijk is, kunnen zaksloten worden gerealiseerd die een overstort kennen in het hoofdsysteem bij overvloedige regenval. Zo blijft het systeem stuurbaar. Ook kan met hybride stuwen (kunnen plat als het moet) en/of LOP-stuwen het waterpeil worden verhoogd om droogte te bestrijden en water te conserveren. LOP-stuwen kunnen ook permanent in een stand blijven staan. Het water wordt zo geconserveerd en kan bij piekbuien overstorten in het hoofdsysteem. Cruciale stuwen moeten op afstand kunnen worden bediend.

Locatie: haarvaten op de flank

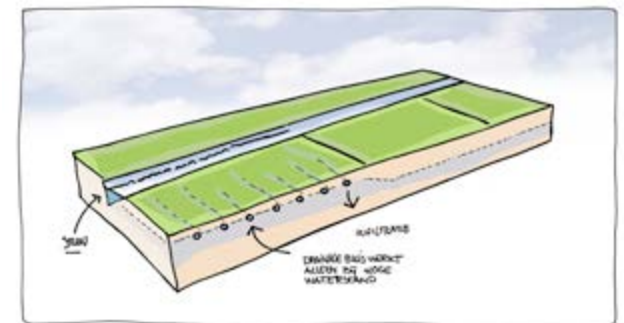
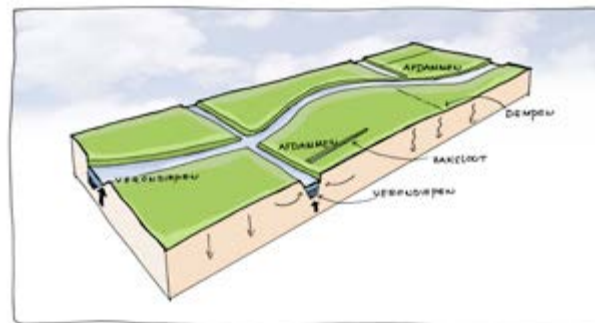
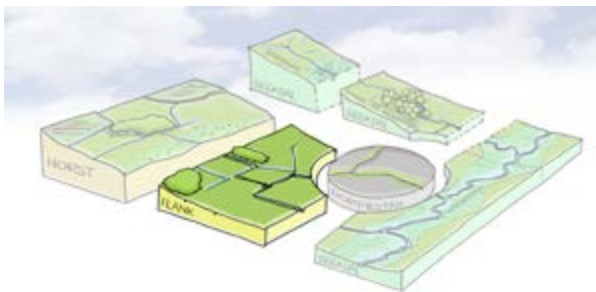
Bouwsteen F2 Regelbare drainage en subinfiltratie

Bouwt aan: conserveren als het kan, afvoeren als het moet, prioritair landbouwgebied

> **Toelichting:** Met regelbare drainage wordt het grondwaterniveau nauwkeurig gestuurd. Met subinfiltratie wordt water geïnfiltreerd vanuit de drainagebuizen naar de bodem. Afvoeren gebeurt alleen als het noodzakelijk is. Alleen in bijzondere gevallen kan het systeem extra water draineren, bijvoorbeeld als mitigerende maatregel bij vernatting natuurgebieden. Aandachtspunt hierbij is de verdeling van het beschikbaar water in tijden van droogte tussen natuur en landbouw.

Locatie: agrarische percelen met nat- of droogteschade

Voorbeeld: Bewuste Bodem programma Lumbricus bij graszodenbedrijf Leon Steenbergen in Vinkel

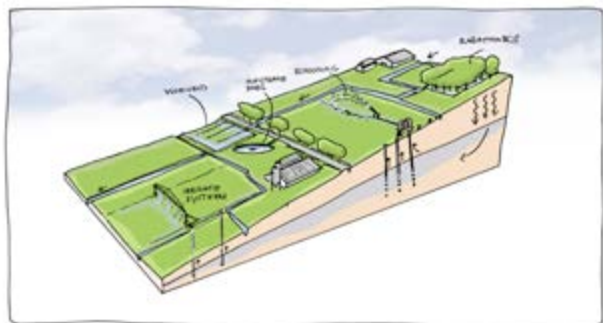


Bouwsteen F3 Waterbuffering op de flank

Bouwt aan: conserveren als het kan, prioritair landbouwgebied

> **Toelichting:** Om water te conserveren in de bodem op momenten dat er genoeg water is worden lokale waterbuffers aangelegd. Dit is een infiltratievoorziening gericht op innovatieve vormen van irrigatie. Belangrijk is dat de voorziening in goede verbinding met het watervoerend pakket staat. De ondergrond in de slenk bestaat namelijk uit grindhoudende pakketten van grof zand. Het geïnfilterde water kan de grondwaterstand aanvullen zodat beregening in droge tijden mogelijk is. Infiltratie kan via een vijver, poel, moeras of bosje (met rabatten), of via drukdrainage. Onderzocht moet worden of de beregeningsputten langs de percelen ook omgekeerd gebruikt worden om water in de grond te infiltreren.

Locatie: hele flank, vooral in gebieden met diepe grondwaterstand

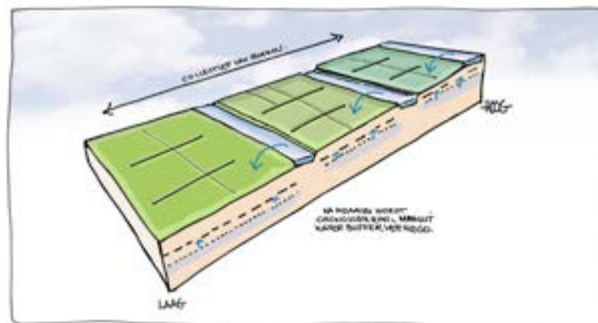


Bouwsteen F4 Grondwaterpeil zo hoog mogelijk houden

Bouwt aan: conserveren als het kan, prioritair landbouwgebied

> **Toelichting:** In de winter kan het grondwaterpeil hoger zijn omdat landbouwpercelen niet toegankelijk hoeven te zijn. Na lichte grondwaterpeilverlaging van de percelen in het vroege voorjaar t.b.v. grondbewerking voor agrariërs kan het peil weer worden opgezet. Zo wordt maatwerk geleverd en is het grondwaterpeil hoog als het kan t.b.v. conservering in de bodem. Dit vraagt samenwerking van boeren in collectieven (zie ook Blauwe diensten) en clustering van teelten met dezelfde zaaitijd. Met gebruik van lichtere machines is het bewerken van het land bij hogere grondwaterstanden ook mogelijk en kan standaard een hoger grondwaterpeil worden aangehouden.

Locatie: flank en Peel-Maashorst. Dit principe kan zich uitstrekken in een reeks van peilgebieden van Peel-Maashorst naar beekdal.



Bouwsteen F5 stuwvakken optimaliseren - gunstiger waterpeil

Bouwt aan: conserveren als het kan, afvoeren als het moet, prioritair landbouwgebied

> **Toelichting:** Door stuwen op een andere locatie te plaatsen worden de stuwvakken (gebieden met gelijke stuwpeil) veranderd. Binnen een stuwvak (ook wel een peilgebied genoemd) is het bovenstroomse deel meestal te droog en benedenstrooms (bij de stuw) nat. Door het maaiveld beter te volgen kan binnen een stuwvak de grondwaterstand worden verhoogd en kan meer water worden geconserveerd. Extra drempels om water vast te houden kan in hellend gebied een extra bijdrage leveren aan het conserveren van water. Meer drempels en stuwen gelden niet voor beken op de flank waar stagnatie van stroming vanuit ecologische oogpunt moet worden voorkomen.

Locatie: alle stuwvakken met waterschapsstuwen in de A- watergangen



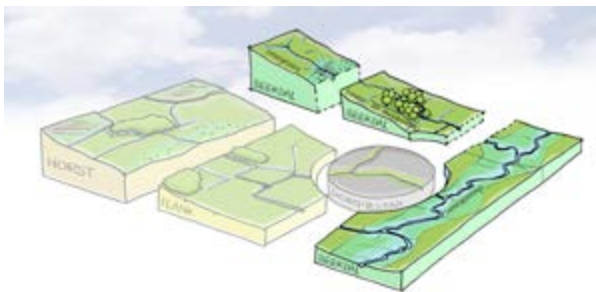
6.4 Beekdal

Gidsprincipes (wat en waarom?):

Realiseren van een dynamisch beekdal bestand tegen droogte en grote hoeveelheid water:

- Meer ruimte voor de beek in een overstroombaar beekdal die pieken kan opvangen
- Sedimentatie- en erosieprocessen de ruimte geven (zo onderhoudt de beek zichzelf)
- Altijd stromend water in de hoofdbeek
- Stuurbaar als het moet
- Klimaat-adaptief wonen
- Goede waterkwaliteit - alleen gebiedseigen water door de beek
- Risico afgewogen grondgebruik
- Beekdaltypologie: brongebied, bovenloop/ middenloop/ benedenloop (laaglandbeek)
- Vismigratie: beekoptrekbaar vanuit het hoofdsysteem
- Een beleefbare Aa

Bouwstenen (hoe?) >>



Bouwsteen B1 Werken aan een 3 fasen

profiel: beek-, inundatie- en calamiteitzone

Bouwt aan: Altijd stromend water in de beek, sedimentatie- en erosieprocessen de ruimte geven

> Toelichting: Doel is het vertragen en vasthouden van de afvoer en tegelijkertijd zorgen voor (vrijwel) altijd stromend water. Daarom wordt gewerkt aan de realisatie van een brede inundatiezone en een smalle beekzone. In de (bij voorkeur) asymmetrische beekzone stroomt de beek (vrijwel) altijd ook bij geringe afvoer. Altijd stromend water is van belang voor ecologie.

Een brede inundatiezone van enkele tientallen tot honderden meters, kan meestromen en zorgt voor ruime afvoercapaciteit bij hoge afvoeren.

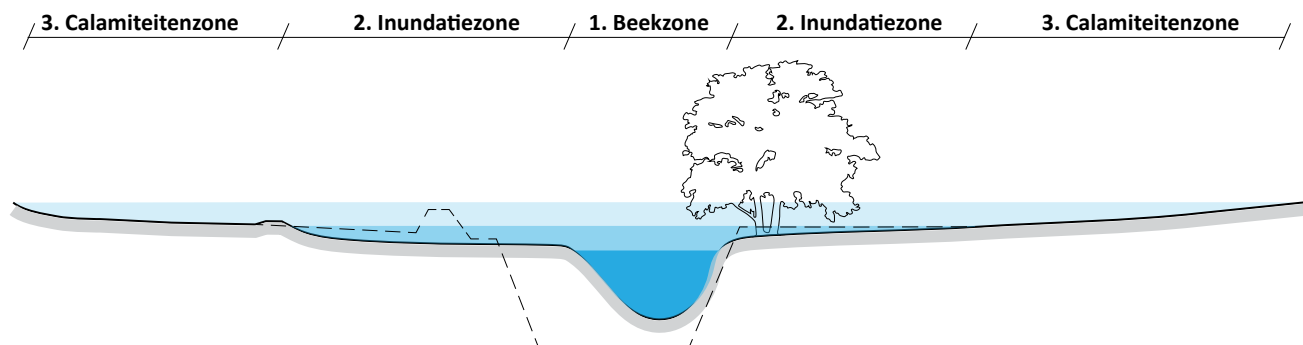
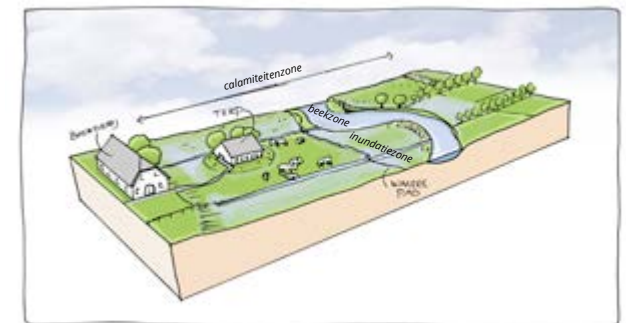
Bij extreme piekafvoeren kan het beekdal gebruik maken van de calamiteitzone. In het beekdal moeten hiervoor de kades worden verlegd en krijgt de Aa meer ruimte. Voor de inundatiezone moeten gronden worden

aangekocht die een natuur of agrarische functie krijgen die past bij de inundatiefrequentie.

Voor de calamiteitzone kunnen gronden gebruikt worden die in gebruik zijn als landbouwgebieden die als blauwe dienst incidenteel ingezet worden voor waterbeheer. Voor gebruik en aankoop van gronden kan een grondbank worden opgezet.

Locatie: Aa en alle zijlopen

Voorbeeld: Dynamisch beekdal van de Aa bij Berlicum waar dit principe is uitgevoerd. Elders in het beekdal kunnen andere breedtes worden gehanteerd.



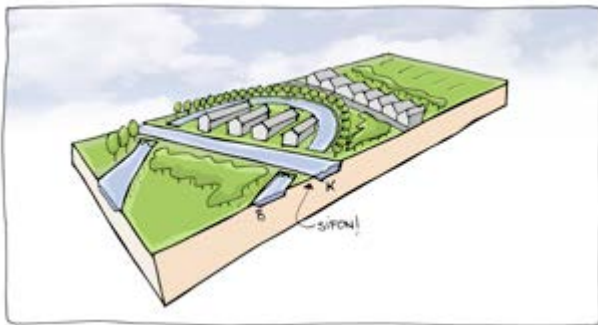
Beekdal - gidsprincipes en bouwstenen

Bouwsteen B2 : Ontvlechten van de Aa en de Zuid-Willemsvaart

Bouwt aan: goede waterkwaliteit - alleen gebiedseigen water door de beek, klimaat-adaptief wonen, een beleefbare Aa

> **Toelichting:** Om alleen gebiedseigen water in de Aa te krijgen, is onder normale omstandigheden het ontvlechten met de Zuid-Willemsvaart nodig. Doel is de verbeterde waterkwaliteit van de Boven Aa in de Beneden Aa te krijgen en niet te mengen met aangevoerd water uit het buitenland (met een lagere kwaliteit). Hiermee worden de inspanningen voor de KRW (schoon water) en de implementatie van bouwstenen (meer kwel, minder hoge pieken) effectiever gebruikt. Het idee is dat de (schone) basisafvoer van de Boven Aa (tot 3 - 4 m³/s) rechtstreeks naar de Beneden Aa stroomt door een nieuw te realiseren verbinding rond of door Helmond die ook bijdraagt aan beleving van de Aa en de bestrijding van hittestress in deze stad.

Locatie nieuwe verbinding: Aa rond Helmond.



Voorbeeld: Een beek parallel aan het kanaal kan als basis dienen om de Aa om te leiden. beeklopen (Gulden Aa) en de Traverse kunnen hiervoor worden ingericht.

Bouwsteen B3: Noodventielen

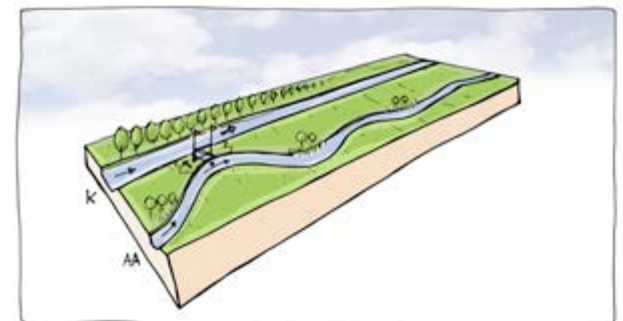
Bouwt aan: goede waterkwaliteit - stuurbaar als het moet

> **Toelichting:** Noodventielen bovenstrooms van de grootste kernen kunnen bij extreem hoogwater het teveel aan water afvoeren via het Wilhelminakanaal (boven Aa) en de Zuid-Willemsvaart (Beneden Aa).

Bij grotere afvoeren vindt eerst berging in het beekdal plaats. Bij afvoeren vanaf T=5 tot T=10 treden de noodventielen in werking en voeren het surplus snel af. Bij afvoeren tot T=100 leiden de kanalen maximaal water af naar de Maas. De rest van het water wordt in het beekdal geparkeerd.

Een extra noodventiel kan bij extreme droogte bij uitzondering water bovenstrooms inlaten in het Aa-systeem vanuit de Zuid-Willemsvaart zodat de waterlopen niet droogvallen.

Locatie noodventielen: Asten, Helmond (Wilhelminakanaal), Veghel, 's-Hertogenbosch



Bouwsteen B4: Beekgeleide beplanting en beschaduwing

Bouwt aan: goede waterkwaliteit, beekdaltypologie: boven- en middenloop en laaglandbeek, sedimentatie- en erosieprocessen de ruimte geven (zo onderhoudt de beek zichzelf), meer ruimte voor de beek in een overstroombaar beekdal

> **Toelichting:** Bomen langs de beekloop zorgen voor schaduw in de beek. Wanneer een beekloop gestuwd is, zakt de stroomsnelheid in de zomer onderuit en komt het water tot stilstand. Hierdoor warmt het water op, wat ongunstig is voor de flora en fauna. Warm, stilstaand water leidt tot algenbloei waarbij in combinatie met slib het zuurstofgehalte daalt. Beschaduwing zorgt ervoor dat het water minder snel opwarmt en niet zuurstofloos wordt. Beschaduwing van de beek voorkomt dat (ongewenste) waterplanten de kans krijgen om te groeien. Dit is gunstig voor het beheer. Bomen langs de beek kunnen zich ook ontwikkelen tot beekbegeleidende bossen.

Beekgeleide bossen fungeren ook als waterberging door het verhogen van de berging op maaiveld. Natuurlijke bochten in de beek maken een betere waterberging en sterkere structuren mogelijk. In extreme omstandigheden kunnen deze bossen inunderen. Een ander aspect is dat de wortels van bomen en dood hout als habitat dienen voor vissen en macrofauna. Tot slot leveren beekgeleide bossen, als sedimentbuffer voor oppervlakkig afstromend nutriëntrijk landbouwwater van buiten de beekbedding, een bijdrage aan de waterkwaliteit in de beek.

Deze bouwsteen kent een flexibel groeimodel: van een kleine bosschegzone ter grootte van een brede houtwal naar een brede beekgeleide boszone omzoomd door een bufferzone in een beekdalbrede inrichting.

In de kleinste vorm is beheer mogelijk vanaf de noordoever. Een beschaduwde beek heeft minder oeverbegroeiing waardoor de beek minder onderhoud vergt. Bij een

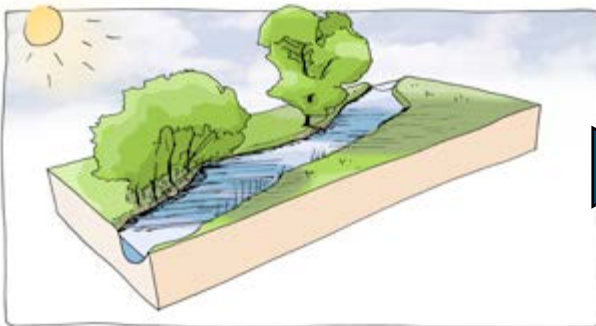
beekbegeleidende boszone is dit niet meer mogelijk en onderhoudt de beek zichzelf. Aandachtspunt is dat beek zichzelf niet gaat verdiepen met een ongewenst ontwaterend effect.

Deze beekgeleide (alluviale) bossen kunnen alleen toegepast worden op trajecten met een groter dalverhang om ongewenste opstuwing bovenstrooms te voorkomen. Bij flauwere beektrajecten is een bosbeek niet zondermeer mogelijk. Beschaduwing en de ontwikkeling van een houtwalbeek is in alle gevallen mogelijk. *Bron: beekgeleide bossen volgens het 5 B principe van P. Verdonschot.*

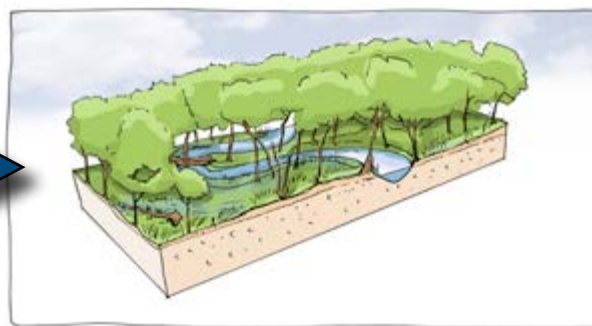
Locatie: Beschaduwing: alle beeklopen.

Bosbeek: boven- en middenlopen met een dalverhang groter dan 1 m/km.

Voorbeeld: beschaduwing: Aa-dal zuid, Kleine Aa, Astense Aa, Bakelse Aa - beekgeleide bossen: Starkriet (Aa-dal Zuid), De Oetert (kleine Aa)



Beekgeleide beplanting



beekgeleide bossen

Beekdal - gidsprincipes en bouwstenen

Bouwsteen B5: ruwere beekbedding

Bouwt aan: sedimentatie- en erosieprocessen de ruimte geven (zo onderhoudt de beek zichzelf), boven- middenloop / laaglandbeek, vismigratie: beekoptrekbaar vanuit het hoofdsysteem, een beleefbare Aa

> **Toelichting:** Een hydraulisch ruwere beekbedding zorgt voor meer variatie en substraat voor flora en fauna in de beek. Een ruwe bedding kan gerealiseerd worden met dood hout pakketten, waterplanten of oevervegetatie. Ook wortels en stobben van bomen bieden structuur en bescherming voor vissen en macrofauna. Lokale stroming zorgt voor lokale erosie en verderop sedimentatie. Een ruwere bedding kan ook ontstaan door niet / beperkt / anders te maaien.

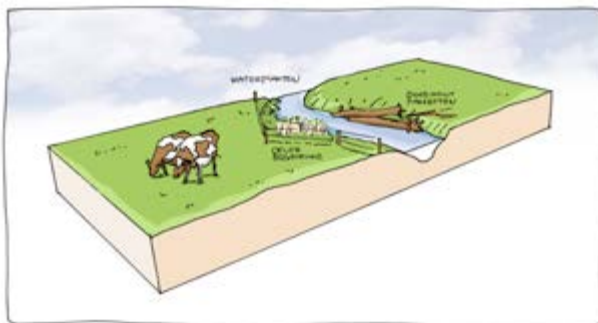
Een gevolg is dat een ruwere beekbedding een hogere hydraulische weerstand biedt. Dit betekent dat het water in een ruwere beekbedding minder snel afstroomt en langer wordt vastgehouden. Bovenstrooms van een dood houtpakket of ruwe bedding is de

waterstand hoger.

Bij het aanbrengen van structuren moet rekening gehouden worden met de opstuwende werking bovenstrooms en is dus meer ruimte in de beekbedding nodig om overlast te voorkomen.

Locatie: overal in het beekdal waar dit mogelijk is (dus niet te dichtbij natte agrarische percelen of laaggelegen gebouwen bovenstrooms). Deze bouwsteen is aanvullend op B4 beekgeleide bossen op de locaties waar B4 niet mogelijk is.

Voorbeeld: Drentse Aa (Gasselterdiep), diverse locaties binnen stroomgebied



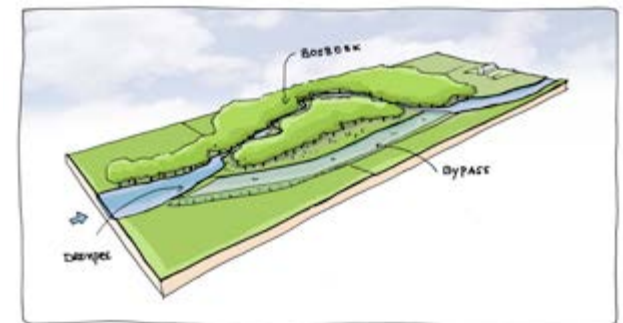
Bouwsteen B6: bypass voor de beek

Bouwt aan: capaciteit voor de beek als grote afvoer nodig is

> **Toelichting:** Een beek met alluviaal bos heeft ecologische waarde. De benodigde extra afvoercapaciteit dient 'als het moet' niet ten kosten te gaan van de ecologische waarde waarbij een grote afvoer schade veroorzaakt aan de flora en fauna (alles stroomt weg). Een bypass in /parallel aan de beek zorgt voor een grotere afvoercapaciteit 'als het moet'. Met een schuif of overstortdrempel kan de bypass ingeschakeld worden. Het verlaagde maaiveld van de bypass kan door boer als hooiland worden gebruikt wanneer deze niet in gebruik is. Een glad profiel van de bypass zorgt voor snelle afvoer.

Locatie: alle beken en zijbeken

Voorbeeld: een vergelijkbaar systeem ligt bij kasteel Heeswijk



Beekdal - gidsprincipes en bouwstenen

Bouwsteen B7: Beken visoptrekbaar maken

Bouwt aan: Vismigratie: beekoptrekbaar van het hoofdsysteem, goede waterkwaliteit

> **Toelichting:** Voor goed ecologisch functioneren van de Aa is vismigratie van belang. Dit kan verbeterd worden door stuwen in Aa en een aantal hoofdlopen vispasseerbaar te maken of waar mogelijk zelfs geheel te verwijderen als een snellere afvoer geen probleem is.

Vispasseerbaar kan met een natuurlijke of een technische oplossing: een bypass om de stuw, een bekkenpassage, vertical slots of een vislift. Hiermee zijn de Aa en de hoofdzijlopen visoptrekbaar vanuit de Maas voor migrerende vissen die paaiplaats hoger in het systeem zoeken.

Locatie: Aa en hoofdzijbeken

Voorbeeld: Diverse vispassages in stroomgebied van de Aa en elders op de Hoge Zandgronden

B8: Bestaande natuur inzetten voor retentie

Bouwt aan: meer ruimte voor de beek in een overstroombaar beekdal, laaglandbeek.

> **Toelichting:** Enkele bestaande natuurgebieden liggen in of langs de beekdalen. Deze gebieden zijn vaak schakels in het Natuurnetwerk Brabant. Deze gebieden kunnen een rol spelen als waterretentiegebied zodat voor piekberging niet alleen naar landbouwgebieden gekeken wordt. Het natuurtipe van deze gebieden kan daarbij veranderen van droge naar natte en dynamische natuur met ruimte voor morfologische processen door (over)stromend beekwater. Soorten zullen weliswaar migreren maar andere soorten komen in deze natuur tot ontwikkeling.

Locatie: langs de hele Aa en zijbeken

Voorbeeld: Kleine Aa, De Oetert

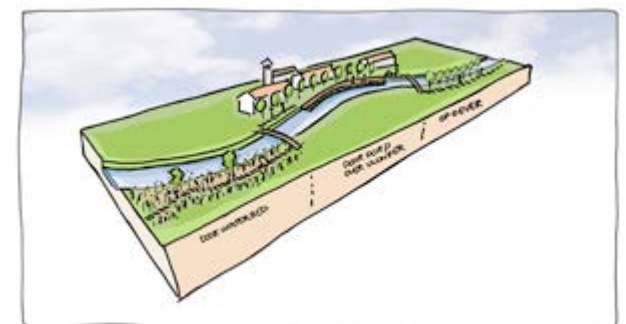
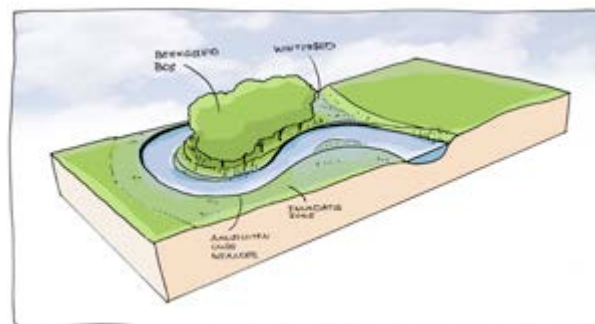
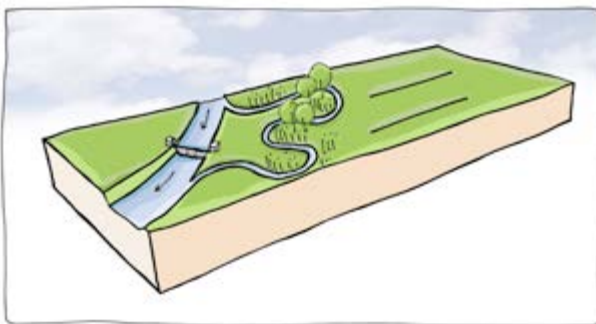
Bouwsteen B9: Aa-dalpad langs hele Aa (ook DS4)

Bouwt aan: Een Beleefbare Aa, risico-afgewogen beekdal-landbouw

> **Toelichting:** Streven is om een doorgaand wandelpad aan (in elk geval) één zijde langs de Aa te realiseren. Het wandelpad kan in de inundatiezone liggen waar de beek beleefd en recreatief benut kan worden. De dynamiek van de beek wordt beleefd omdat het pad soms alleen met laarzen toegankelijk is en men enkele dagen per jaar moet omlopen. Aanvullend op het pad kunnen overnachtingen op de boerderij en streekproducten in het beekdal worden aangeboden.

Locatie: Langs de hele Aa

Voorbeeld: Dynamisch beekdal Berlicum

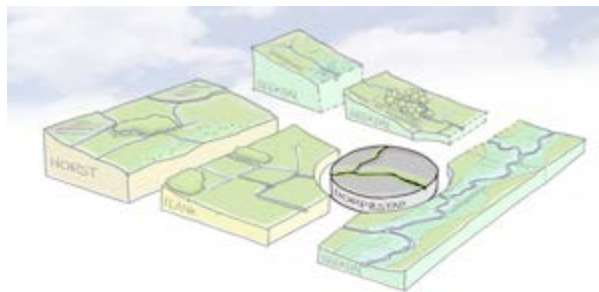


6.5 Dorp & stad

Gidsprincipes (wat en waarom?):

- Wateroverlast in dorpen en steden voorkomen
- Bewust met water leven en risico's beperken
- Genoeg ruimte voor de beek voor:
 - Doorstroming (veiligheid)
 - Beleving: landschap van de Aa is zichtbaar
 - Recreatie-ruimte: de beek is beloopbaar
 - EVZ / natuurlijke beekloop
- Water vasthouden, conserveren en zo mogelijk infiltreren naar het grondwater (in tuin, straat, park en plein)
- Klimaatrobuuste stad (gaat breder dan alleen het stroomgebied) b.v. ook hittestress tegengaan

Bouwstenen (hoe?) >>



Bouwsteen DS 1: Principeprofiel voor beek in stad en dorp

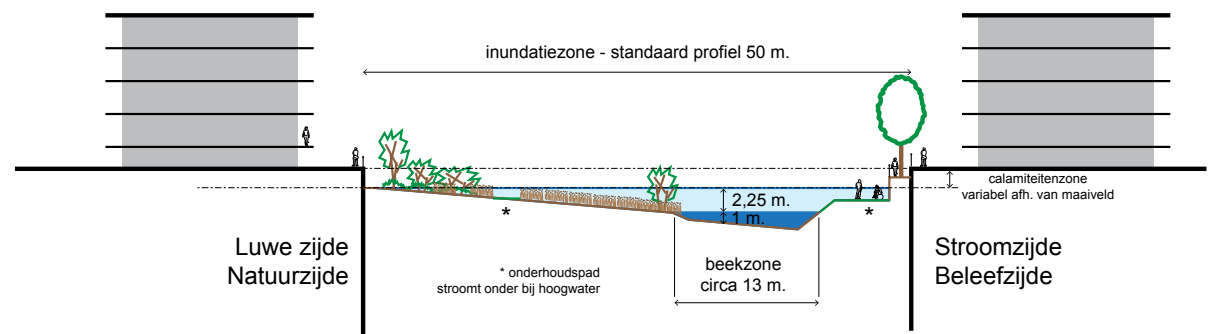
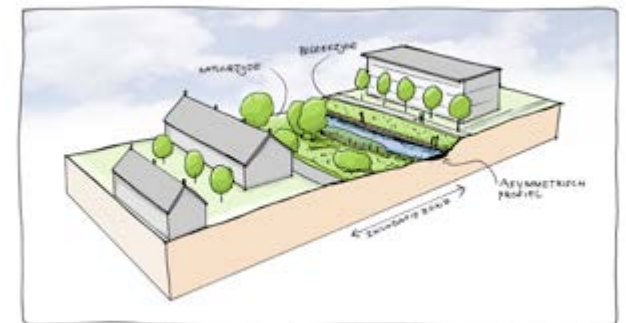
Bouwt aan: genoeg ruimte voor doorstroming, EVZ/natuurlijke beekloop en beleving van de beek

> Toelichting: Voor de Aa en haar zijlopen is een principeprofiel van 50 meter opgesteld voor steden en dorpen. Dat profiel is asymmetrisch met twee zijden die ruimte bieden voor inundatie bij grote afvoer en er tevens voor zorgt dat de beek vrijwel altijd stromend water bevat in droge periodes. De binnenbocht, de stroomluwe zijde, krijgt een natuurlijke inrichting op een flauwe oever die ruimte geeft voor de EVZ. In het brede talud is een onderhoudspad opgenomen dat ook recreatief kan worden gebruikt en kan overstromen. In de buitenbocht, de stroom-actieve zijde, staat beleving centraal met een steilere oever en kan de rand stedelijk ingericht worden.

Alleen het laagste deel van de buitenoever kan onderlopen.

Waar onvoldoende ruimte is om dit profiel te realiseren kan gebruik gemaakt worden van een minimaal profiel. Minimale profielen zijn maatwerk en worden voor elke specifieke locatie opgesteld.

Locatie: dorpen en steden aan de Aa en zijbeken



Bouwsteen DS 2: meervoudig gebruik inundatiezone

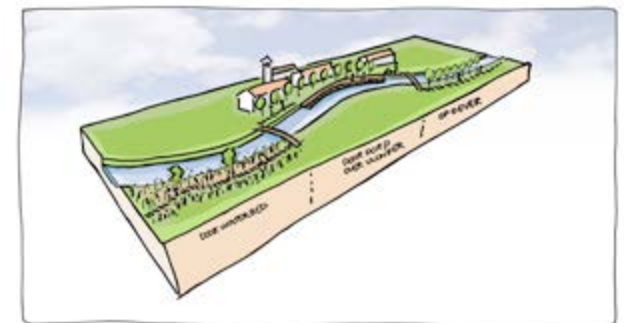
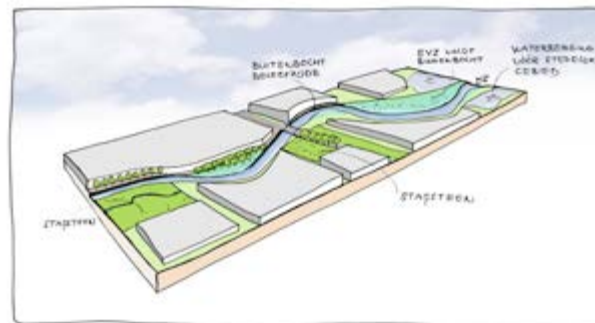
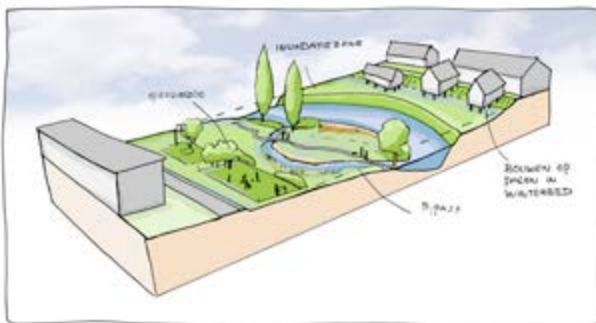
Bouwt aan: voldoende doorstroomprofiel
> **Toelichting:** De inundatiezone staat ook in stad en dorp vaak niet onder water. De inundatiezone kan daarom ruimte bieden voor andere functies (meervoudig ruimtegebruik). Op deze wijze is een brede inundatiezone makkelijker in te passen in stedelijke gebied waar de ruimte schaars is. Voor meervoudig ruimtegebruik valt te denken aan een woning (of uitbreidingen van woningen) op palen boven de inundatiezone en aan speel- en sportvelden in de inundatiezone die waterproof zijn.
Locatie: langs hele Aa en zijlopen
Voorbeeld: Stowa-studie water in stedelijk gebied

Bouwsteen DS 3: EVZ

Bouwt aan: ruimte voor EVZ/natuurlijke beek
> **Toelichting:** Om een EVZ door dorp/stad te maken is een continue zone met minimale breedte in de luwe binnenbocht nodig, zoals verbeeld in het principeprofiel. Wanneer gebruik gemaakt wordt van een minimaal profiel in delen van de beekloop, is daar slechts ruimte om te passeren voor ecologie. Er moet dan elders extra ruimte worden geboden voor een rustplek. Aanvullend kunnen dan stedelijke stapstenen van een minimaal formaat worden toegepast. Rustgebieden voor en na een dorp/stad met ruime maat dragen bij een goede EVZ door stedelijk gebied.
Locatie: alle steden en dorpen met beken in het stroomgebied

Bouwsteen DS 4: continue pad langs de Aa

Bouwt aan: ruimte voor beleving van de Aa
> **Toelichting:** Schakel voor schakel kan een continue pad langs/op de Aa worden gerealiseerd met verblijfsplekken om te zitten, te ontmoeten en te vissen. Dat maakt de Aa beleefbaar. Ook moet er langs het pad uitleg zijn over de natuurzone (veel mensen houden van netjes en kunnen natuurzone als rommelig ervaren, dus dat vraagt uitleg). Onderhoudspaden kunnen ook een recreatiefunctie hebben. De afwisseling van een pad op kade, in talud, over vlonder maakt het tot een aantrekkelijke, afwisselende route.
Locatie: door stad en dorp maar ook elders langs de Aa



Bouwsteen DS 5: regenwatersysteem afkoppelen van riool

Bouwt aan: klimaatbestendige steden en dorpen, verbeteren waterkwaliteit

> **Toelichting:** Het regenwatersysteem in steden en dorpen kan (grotendeels) afgekoppeld worden van het riool. Regenwater van daken en verharde oppervlakken volgt dan de trits: afkoppelen - vasthouden - infiltreren (waar dat kan).

Om water te kunnen vasthouden worden regentonnen ter beschikking gesteld, wadi's en waterpleinen aangelegd in steden en dorpen. Ook de aanleg van groene daken wordt gestimuleerd. Dit zijn kleinschalige maatregelen in bestaand stedelijk gebied.

Bij nieuwbouw en herstructurering is als grootschalige maatregel de aanleg van een gescheiden regenwaterstelsel de norm. Als het regenwater van het gemengde stelsel is afgekoppeld zijn de riooloverstorten overbodig door verminderde belasting.

Hiermee wordt de waterkwaliteit van de Aa en de zijlopen verbeterd en worden afvoerpieken verminderd.

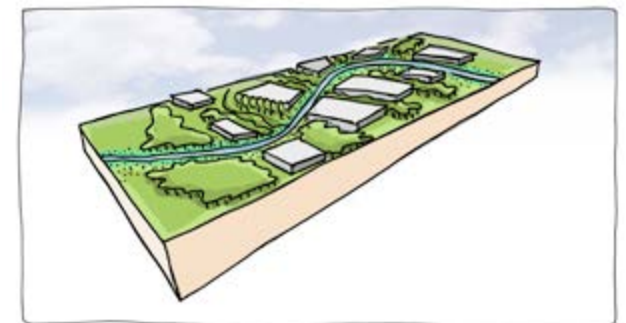
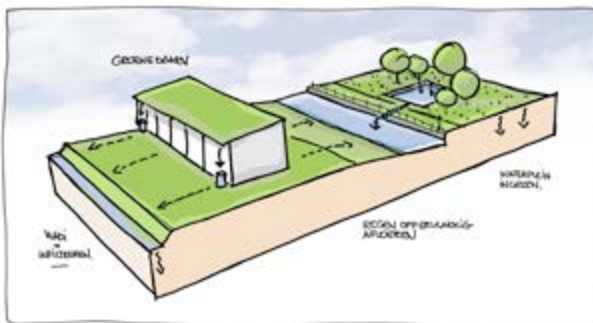
Locatie: alle steden en dorpen, maar ook in het buitengebied.

Bouwsteen DS 6: groen blauwe dooradering van dorpen en steden

Bouwt aan: klimaatbestendige steden en dorpen

> **Toelichting:** Hittestress is een gevaar van de klimaatverandering, dat kan worden tegengegaan door een groenblauwe dooradering in stad/dorp toe te passen. Ook in gebouwen kunnen groene daken, gevels en balkons een belangrijke bijdrage leveren. Behalve het voorkomen van hittestress, heeft groen ook een functie om water vast te houden en kan zelfs dienen als piekwaterberging.

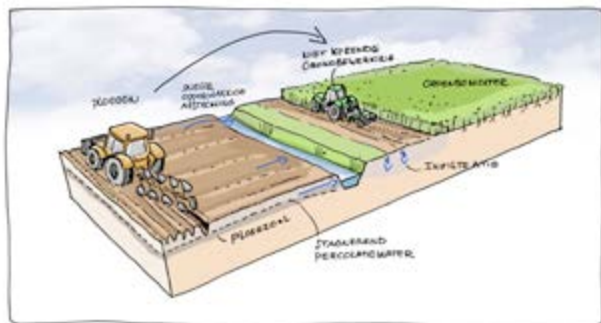
Locatie: alle steden en dorpen



6.6 Bouwstenen die voor meerdere zones bruikbaar zijn

H/F10 stimuleren van betere bodemstructuur

Bouwt aan: vergroten sponswerking, conserveren als het kan, hoger aandeel organische stof in bodem realiseren
> **Toelichting:** Door het omwoelen van de ploegzool (harde grondlaag net onder de bouwvoor) wordt de infiltratiecapaciteit van de bodem hersteld en de sponswerking van de bodem benut. Belangrijk is om vervolgens met niet-kerende grondbewerking (grondbewerking zonder te ploegen) te voorkomen dat de ploegzool terugkomt. Diepwortelende gewassen dragen ook bij aan structuurvorming. Een andere maatregel hierbij is het toepassen van lichtere machines of een betere verdeling van de druk met bijvoorbeeld dubbelle lucht banden. Een laatste maatregel is het verhogen van de organische stofgehalte in de bouwvoor.



Dit draagt bij aan een hoger vochtgehalte in de onverzadigde zone. Dit alles kan door de grondeigenaar, meestal de agrariër, zelf worden uitgevoerd. Daarom is het belangrijk om de verbetering van de bodemstructuur met voorlichting, pilots, subsidies en/of regelgeving te stimuleren.

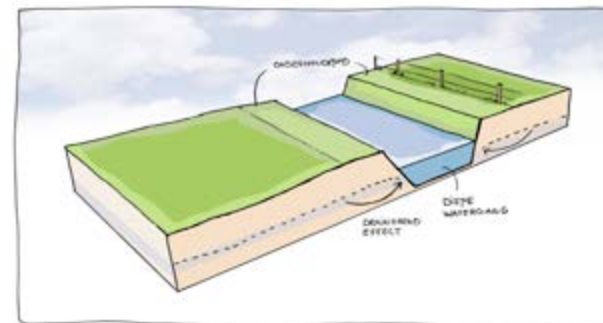
Locatie: overal op de Peel-Maashorst en flank, met name dichtgeslagen gronden en/of gronden met een laag organische stofgehalte.

Voorbeeld: pilots Bewuste Bodem Lumbricus programma

Bouwsteen H/F11: Brede ondiepe watergang

Bouwt aan: conserveren als het kan (t.b.v. droogte bestrijding), snelle afvoer als het moet (om wateroverlast te voorkomen)

> **Toelichting:** Brede ondiepe waterlopen worden ook wel GGOR-profielen genoemd die in plaats van diepe smalle waterlopen gebruikt kunnen worden. GGOR staat voor Gewenst Grond- en Oppervlaktewaterregime. Een breed, ondiep profiel houdt meer water in de bodem vast (minder drainerend) en voert vooral het overtollige water af. Het onderliggende principe is dat de lokale grondwaterstroming naar de waterloop meer hydraulische weerstand ondervindt bij een GGOR-profiel dan bij een gewone, diepere sloot. Het water verplaatst zich immers grotendeels door de bodem in plaats van door de watergang. Als het grondwaterniveau daalt, valt een waterloop met GGOR profiel sneller droog en kan dan niet meer (ongewenst) afvoeren in de droge situatie (draineren).



Gidsprincipes en bouwstenen

Een asymmetrisch profiel (eenzijdig accoladeprofiel) is bedoeld voor vergroting van de biodiversiteit. Variatie in diepte, substraat en plantengroei bieden diversiteit aan habitats voor macrofauna, libellen, amfibieën en vis.

Locatie: Alle watergangen op de Peel-Maashorst en flank (dus niet de beken en zijbeken!). Deze bouwsteen sluit aan op bouwsteen B1 3 fasenprofiel in het beekdal.

Bouwsteen H/B/F12 Blauwe diensten

Bouwt aan: conserveren als het kan (t.b.v. droogte bestrijding), ruimte voor innovaties, vertel het verhaal van de Aa

> **Toelichting:** Blauwe diensten worden geleverd door individuele boeren of groepen van boeren als waterbeheerderscollectief. Dit kunnen diensten als waterberging, bypass, vloeivelden of infiltratievoorzieningen zijn. Tevens leiden blauwe diensten tot bewustwording bij boeren. Het waterschap vergoedt de overeengekomen inkomstenderving.

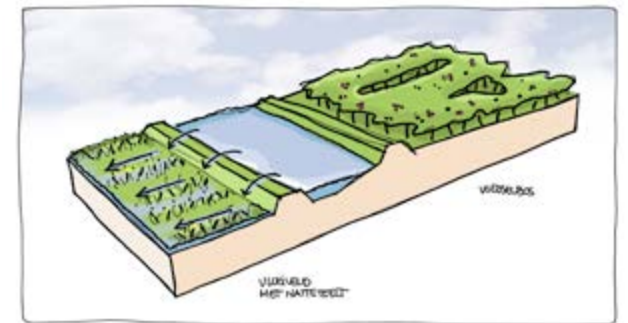
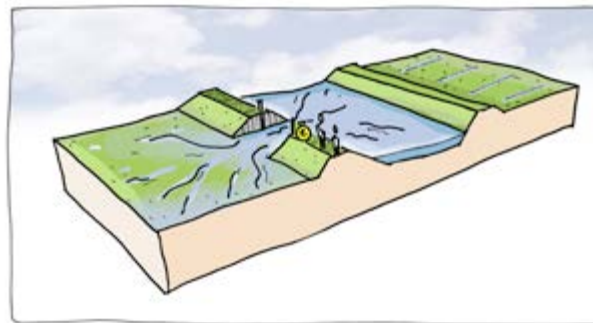
Locatie: in het hele stroomgebied

Bouwsteen H/B/F13 Ander (innovatief) grondgebruik

Bouwt aan: verbeteren sponswerking, risico-afgewogen grondgebruik, ruimte voor innovaties

> **Toelichting:** Andere (innovatieve) vormen van grondgebruik dragen bij aan de sponswerking van de bodem en gaan verdroging zo tegen. Zo kunnen voedselbossen water beter vasthouden. Vloeivelden kunnen zorgen voor vertraagde afvoer (water langer vasthouden) en dragen bij aan de vruchtbaarheid van de bodem.

Locatie: overal in het landelijk gebied, vooral op de lage delen



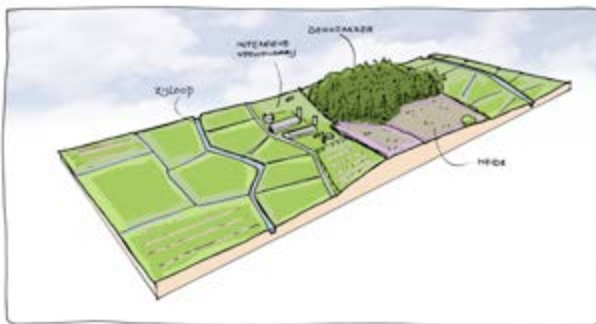
Gidsprincipes en bouwstenen

Bouwsteen H/F/B14: Droog bos transformeren tot kringlooplandbouw en uitruilen met broekbossen langs de beek.

Bouwt aan: Meer ruimte voor de beek in een overstroombaar beekdal, boven- en middenloop, laaglandbeek.

> **Toelichting:** Droge bossen komen veel voor op voormalige heidevelden. Met name de bossen die zijn gelegen op de voormalige woeste gronden en veelal begin 20e eeuw zijn aangeplant hebben een lagere biodiversiteit. Daarnaast verdampen naaldbossen meer water dan loofbossen of heide.

In de transitie naar kringloop- en biologische landbouw is behoefte aan extensieve weidegebieden zoals we deze van het agrarisch cultuurlandschap kennen. Denk aan begrazing bijvoorbeeld met jonge en overjarige dubbelras-koeien, scharrelvarkens of uiteraard schapen en geiten.



De droge bossen worden omgevormd en ingezet voor extensieve begrazing waarmee een bijdrage wordt geleverd aan stikstofreductie (vershraling door begrazing), aan infiltratie en aan de kringlooplandbouw.

Het natuur areaal van de droge bossen komt terug in beekgeleide bossen elders in het beekdallandschap. Beekgeleide bossen vormen dan de basis voor het 5B-concept (zie bouwsteen B4).

Zo kan met behoud van dezelfde hectares natuur en landbouwgebied gewerkt worden aan een klimaatrobuust beekdal.

Locatie: in de bovenloop van de Aa en de zijlopen.

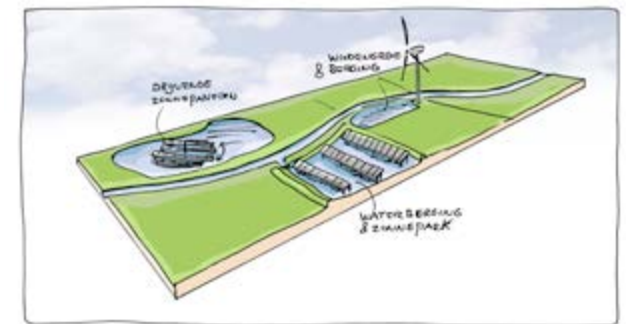
H/F/B15: Meervoudig gebruik duurzame energielandschap

Bouwt aan: Vasthouden als het kan, meer ruimte voor de beek in een overstroombaar beekdal

> **Toelichting:** In het kader van de energietransitie naar duurzame energie zal ook gezocht moeten worden naar mogelijkheden in het Aa-dallandschap. Windmolens en zonneparken hebben een ruimtelijke impact op het landschap. Daarvoor dienen met andere overheden zorgvuldige afwegingen gemaakt te worden waar deze landschappelijk ingepast kunnen worden.

Deze gebieden kunnen als nevendoel waterberging of infiltratiegebied hebben, afhankelijk van de ligging in het stroomgebied. Wanneer op de juiste manier toegepast kan het ook een ecologische meerwaarde genereren.

Locatie: waterbergingsgebied in beekdal, infiltratiegebied op de flanken en de Peel-Maashorst.

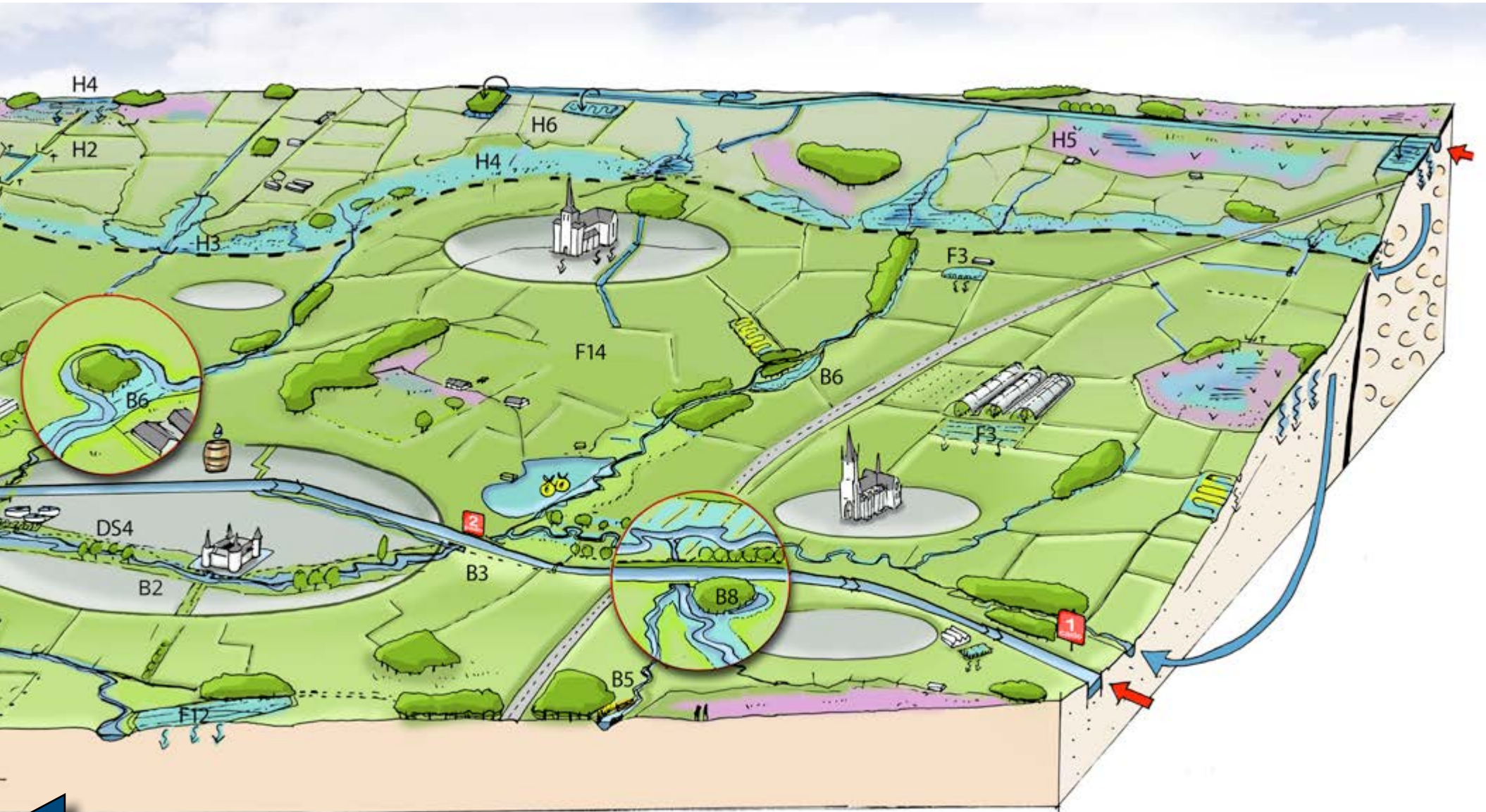


PANORAMA Aa



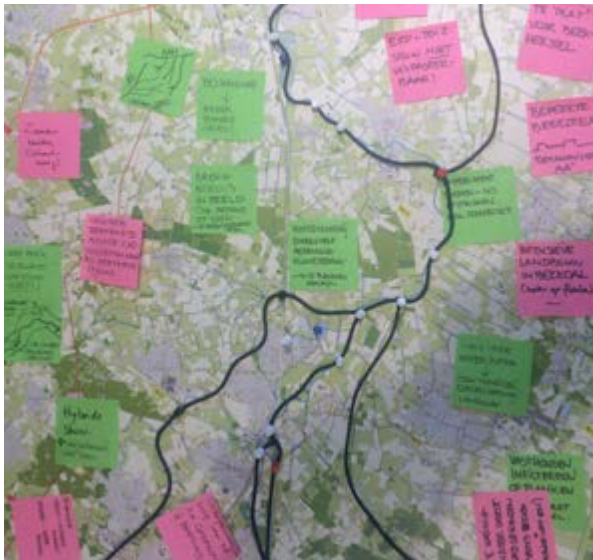


PANORAMA Aa

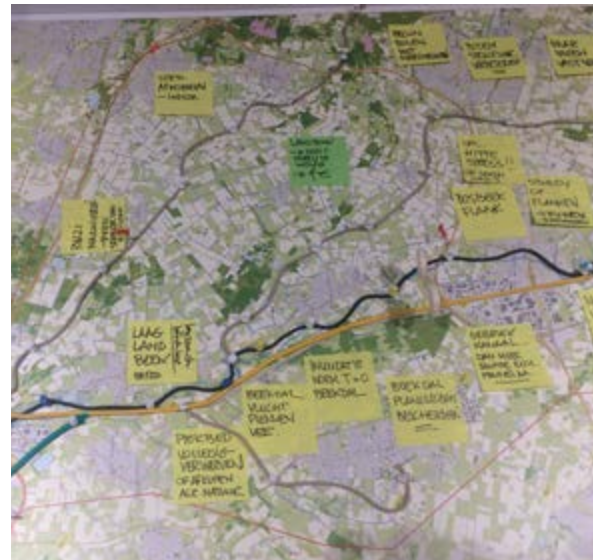


BIJLAGE - IMPRESSIE ATELIERRESULTATEN

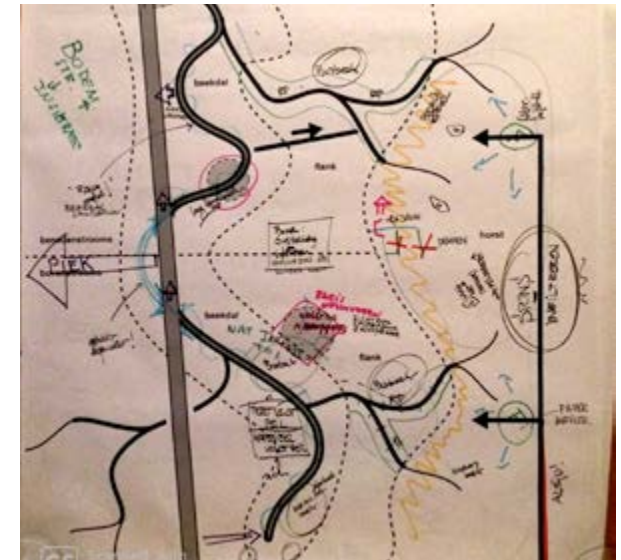
Ingrediënten voor knelpunten uit interviews:



Ingrediënten voor ideaalbeeld uit atelier 1:



Synthese ideaalbeeld uit atelier 1:



Aa-tafel met het ideaalbeeld tijdens atelier 2



Aa-tafel tijdens atelier 2



Literatuurlijst

- De Kracht van het Aadal. Verkenning kansen voor het de versterking van het beekdal, Terra Incognita, 2016.
- Gebiedspaspoorten, uitwerking structuurvisie ruimtelijke ordening, Provincie Noord-Brabant, januari 2011
- Handboek beken en erfgoed, beekdallandschappen met karakter. Bleumink, H. & Neefjes, J. & Stowa & RCE, 2018
- Handboek ecohydrologische systeemanalyses beekdallandschappen. Besselink, D. et al., Stowa, OBN 2017
- Handboek geomorfologisch beekherstel, leidraad voor een stapsgewijze en integrale ontwerpaanpak. B. Makaske, G. Maas. Stowa, 2015
- Het brede beekdal als klimaatbestendige buffer in de veranderende leefomgeving. Flexibele toepassing van het 5B-concept in Peel en Maasvallei. P.F.M. Verdonschot
- KRW Factsheets waterchap Aa en Maas, Royal Haskoning, 2018
- Leefgebiedsplan Beekdalen Noord-Brabant, Runhaar, J. Verdonschot P.F.M. et al. 2011
- Panorama Nederland, College van rijksadviseurs, december 2018
- Reisgids op weg naar klimaatrobuuste beeklandschappen, H+N+S, 2018.
- Waterbeheerplan 2016-2021 waterschap Aa en Maas, 2015
- Watersysteemanalyse 't Aa-dal Zuid. Bart Reeze & Rimbaud Lapperre, 2016
- Watersysteemanalyse Beneden Aa van Gemert tot 's Hertogenbosch. Royal Haskoning, 2016



Waterschap
Aa en Maas

Colofon

Het rapport 'Het verhaal van de Aa' is opgesteld door:

Jan Maurits van Linge - Xi ontwerp
06 129 65 760 - janmaurits@xi-ontwerp.nl

Johan de Putter - atelier voor water en landschap
06-47197610 - info@johandeputter.nl

in samenwerking met:
Dorine Epping - buitenruimte.nu
Miranda Koffijberg - Communicatiebureau de Lynx

in opdracht van Waterschap Aa en Maas
projectleider Simon Schimmel

met dank aan de vele experts van het waterschap Aa en Maas voor hun
bijdrage tijdens ateliers en interviews

Wageningen, 16 juni 2020

