

Het Valleikanaal als klimaatkanaal??

Hoe het Valleikanaal kan bijdragen aan klimaat- en andere gebiedsopgaven van de Gelderse Vallei.

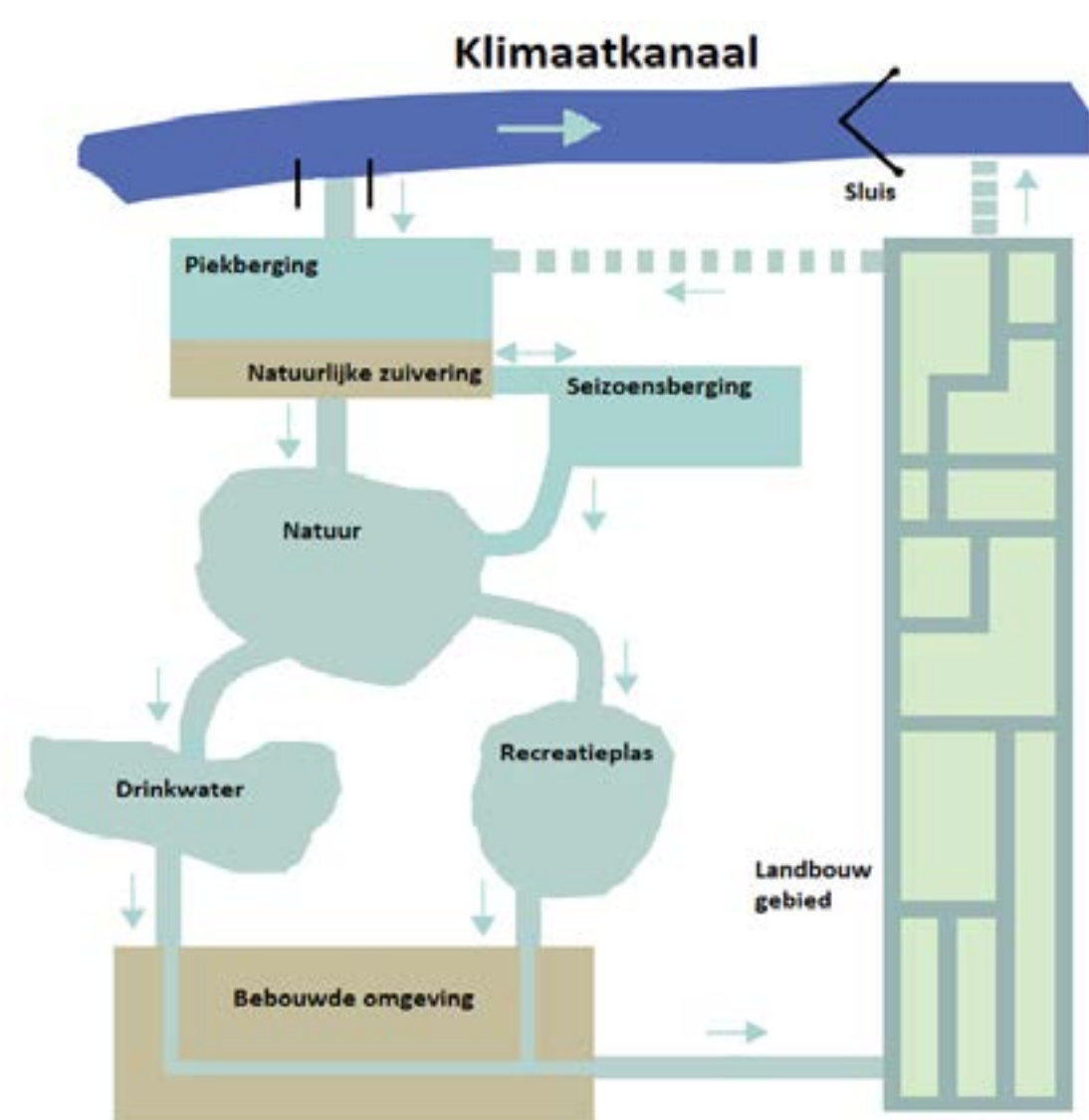
Aanleiding: klimaatverandering



Foto: WS Vallei en Veluwe

Doordat de laatste eeuw een extreme hoeveelheid fossiele brandstof is verbruikt, is het gehalte aan koolstofdioxide in de atmosfeer dermate gestegen dat de aarde haar warmte minder goed kwijt kan ('broeikas-effect'). Daarbij stijgt de concentratie koolstofdioxide door ontbossing op grote schaal. De toename van de zogenaamde broeikasgassen heeft tot gevolg dat het klimaat verandert. De gemiddelde temperatuur op aarde stijgt en het weer wordt extremer: het is vaker te droog of juist te nat. Dit leidt tot een aantasting van de huidige flora en fauna, water tekorten of wateroverschot in de landbouw, afnemende waterkwaliteit door snelle afvoer van nutriëntenrijk water of door opwarming, lage grondwaterstanden, piekbuien en opwarming van de steden en het stadswater.

Een klimaatkanaal??



bron: Paul van Eijk

Het idee van een klimaatkanaal is dat het extreme piekbuien lokaal opvangt en het water zo lang mogelijk vasthoudt en zuivert. Vervolgens wordt het natuurlijk gezuiverde water ingezet bij natte teelt, drinkwater- en natuurgebieden, recreatieplassen, hittestress bestrijding in de gebouwde omgeving en landbouwgebieden.

De opdracht



Het Valleikanaal, met op de achtergrond Leusden. Foto: data.Overheid.nl

1. Is het Valleikanaal te ontwikkelen tot een 'klimaatkanaal'?
2. Kan het Valleikanaal zich ontwikkelen als drager van het landschap?

Het ontwerp voor deze opdracht moet integraal worden benaderd. De thema's Landbouw, Natuur, Recreatie en Landschap hangen samen met het watersysteem. Aanpassen van het watersysteem voor klimaatadaptatie kan daarom nieuwe kansen bieden voor Landbouw, Natuur, Recreatie en Landschap. Deze 'bollen' drijven op het watersysteem.

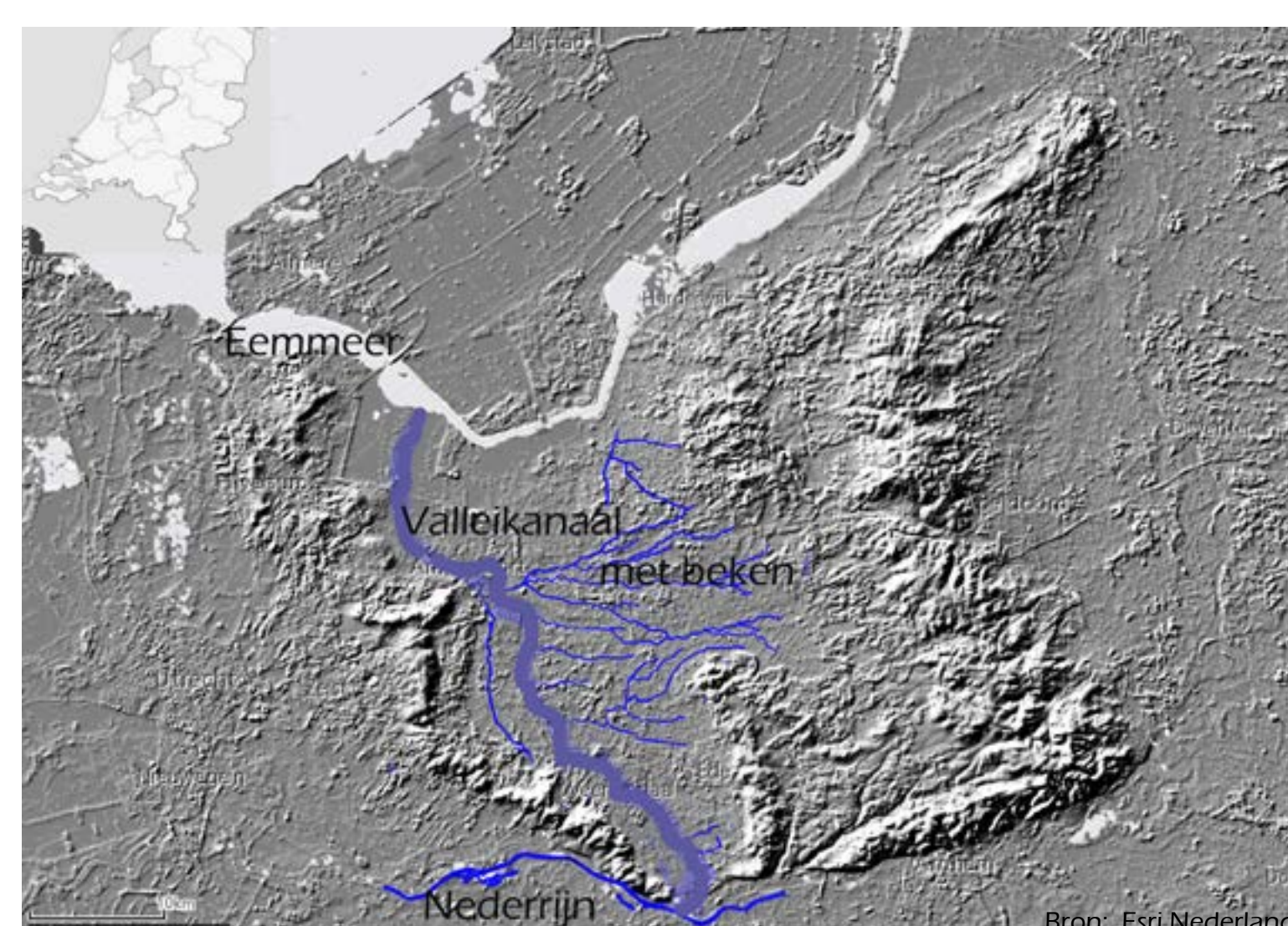
In 2020 is de Gelderse Vallei als een vergiet, het water wordt zo snel mogelijk afgevoerd, met als gevolg dat Recreatie, Landbouw, Natuur en Landschap droogstaan, en niet meer kunnen drijven op het Water.



In 2050 is het watersysteem van de Gelderse Vallei als een pan waarin het water wordt vastgehouden. Recreatie, Landbouw, Natuur en Landschap drijven op het Water. Pas zodra er teveel water is stroomt het weg, maar er blijft altijd water in de pan om op te drijven.

Oriëntatie op het landschap. Hoe zit het in elkaar en wat is er te beleven? (1:25.000)

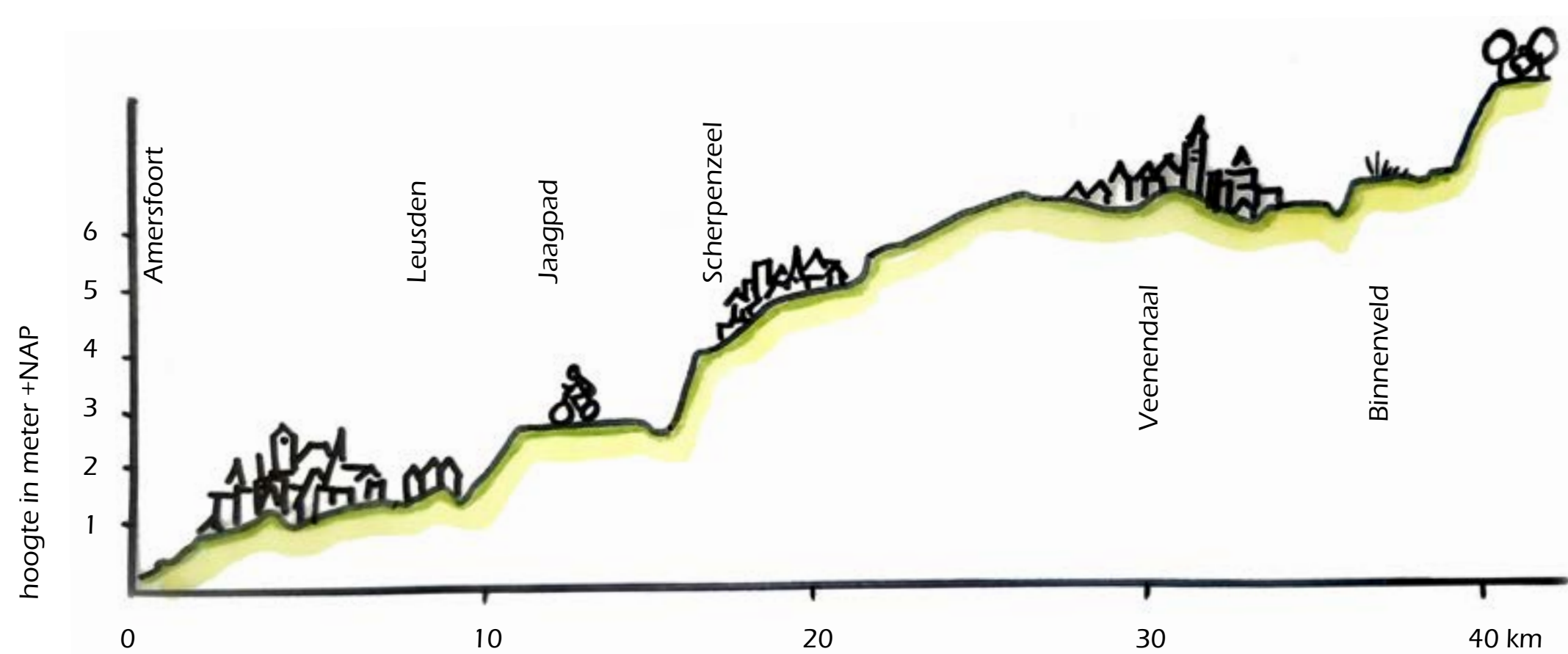
Reliëf, ligging en verval.



Het Valleikanaal verbindt de Nederrijn met het Eemmeer. Het kanaal loopt door de vallei tussen de Hoge Veluwe en de Utrechtse heuvelrug. Talloze beken monden uit in het kanaal.



Het Valleikanaal is 40 km lang, het loopt van Rhenen tot Amersfoort. De uitsnede is het visiegebied.



Het verval van Rhenen tot Amersfoort is 6,2 m. De trajecten Binnenveld en tussen Scherpenzeel en Leusden zijn opvallend vlak.

Amersfoort

Barneveld en omgeving is beroemd door de pluimveehouderij

De charme van het oude beekdallandschap

Het Valleikanaal met links de Grebbelinie en rechts het Jaagpad.

De stad geeft de Heiligenbergerbeek een heel ander gezicht.

Open landschap langs het Jaagpad

Beekherstel van de Moorsterbeek sinds 2007

Een strakke lijn in het landschap: de Nattegatstoot

Besloten wonen in de Glind

De oude PON-lijn loopt als een kaarsrechte lijn door het landschap.

Boerderij bij Scherpenzeel.

Lekker met je fiets van de heuvel af! De stuwwal Emminkhuizen bij Veenendaal.

A12 doorsnijdt het Valleikanaal en het landschap

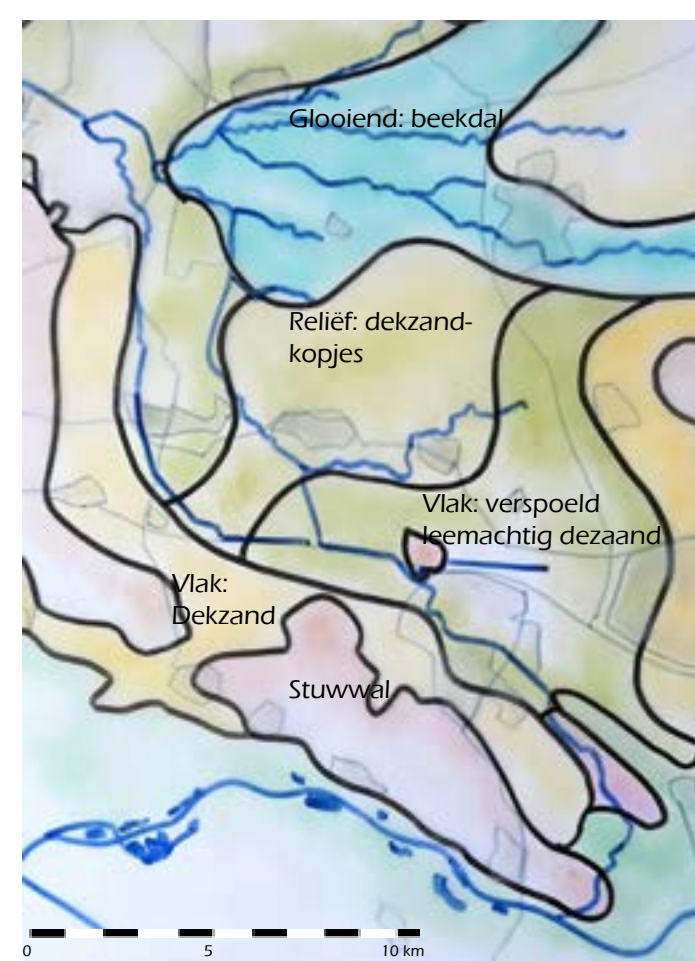
Veenendaal.

Ten zuiden van Veenendaal ligt het Valleikanaal veel hoger, dus prima kanoën!

Open landschap! Natuurontwikkeling en bovenstrooms water vasthouden (Binnenveld)

Hier begint het Valleikanaal, aan de voet van de Grebberg bij Rhenen.

1. Bodem



2. Stroomgebieden



bron: WS Vallei en Veluwe

3. Historie



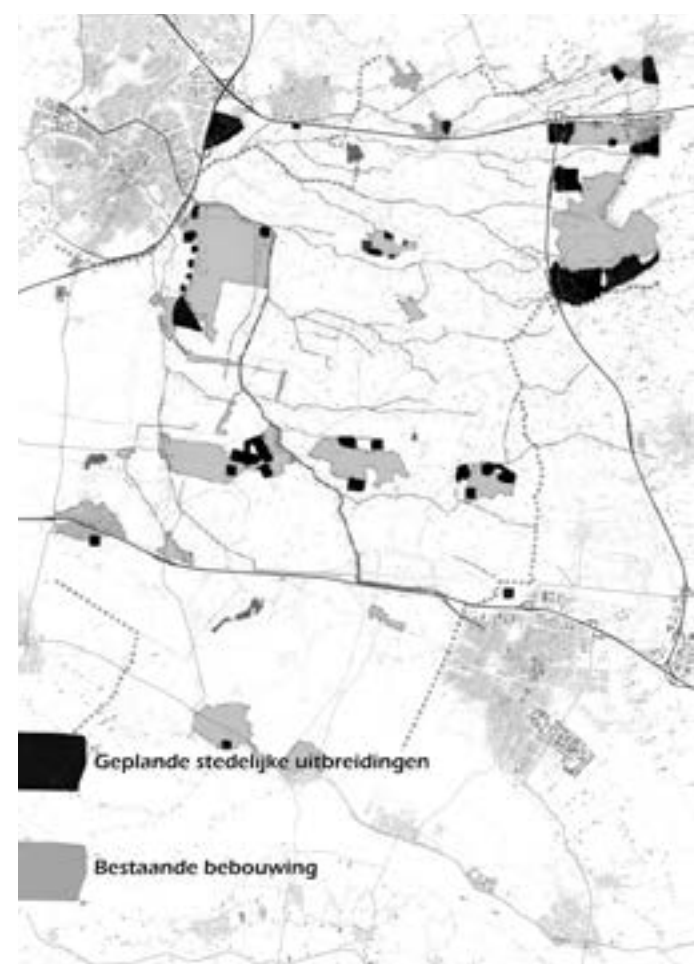
1. Bodem: in dekzandgebied zijt het water sneller in, daardoor eerder droogte (landbouw)

2. Stroomgebieden: bepaalt waar afgevoerd wordt, dus ook waar water vastgehouden moet worden om droogte in het gebied te voorkomen.

3. Historie: Het Valleikanaal is gegraven in 1935-1941 om de Gelderse Vallei te ontwateren. Langs het Valleikanaal ligt nog de Grebbelinie, een lange dijk als militair verdedigingswerk. Een inundatiegebied ten oosten van het Valleikanaal moest de vijand tegenhouden.

De Ponlijn [2] is de oude spoorlijn Kesteren - Amersfoort. De spoorlijn wordt nog deels gebruikt door de in Leusden gevestigde auto-importeur Pon.

4. Wonen



5. Erven en steden



H: veel kleine erven
M: gemiddeld
L: weinig, maar grote erven

6. Massa-ruimte



1. Ver kijken
2. Gemiddeld
2. Besloten gebied

4. Wonen: 'Om verdere versnippering, verstoring en verrommeling van het buitengebied te voorkomen dienen nieuwe woon- en werkfuncties zoveel mogelijk aan te sluiten bij de huidige kernen en infrastructuur [...]. Uitbreidingen aanpassen op landschapsstructuren.' (Bron: Reconstructieplan Gelderse Vallei).

5. Erven en steden: van het oosten naar het westen neemt de dichtheid van erven af, maar ze worden wel grootschaliger. Grote steden liggen aan de rand van de Gelderse Vallei. Op de dekzandruggen vind je lintbebouwing.

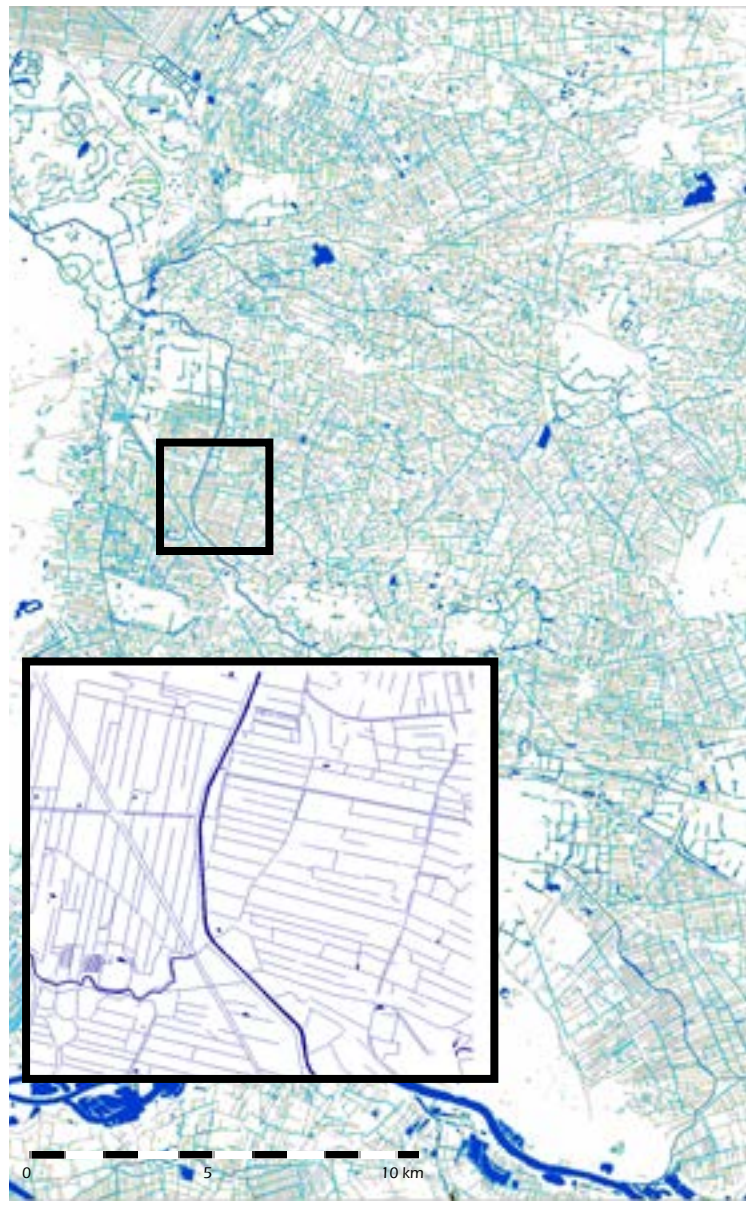
6. Massa ruimte: Het Valleikanaal stroomt voor 3/4 deel door open weidegebied.

Het Valleikanaal als klimaatkanaal?? Visievorming (1:25.000)

Visievorming ten aanzien van uitdagingen op het gebied van water, landbouw, natuur en recreatie.

Water

Inventarisatie

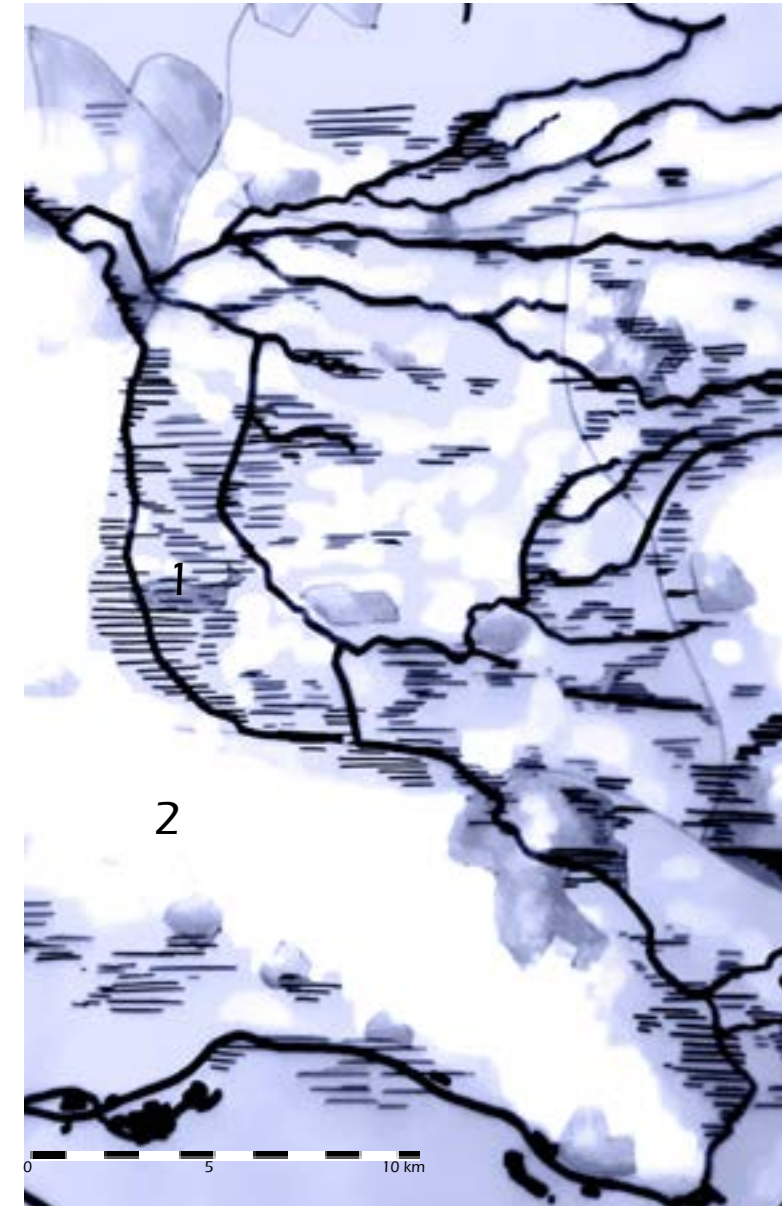


Het gebied is doorsneden met ontelbare watergangen om overtollig water zo snel mogelijk te kunnen afvoeren.



De aantakende beken tussen De Groep en Amersfoort

Analyse



1. Kwel/lager gelegen gebied
2. Inzijing/hoger gelegen gebied
Kwel- en regenwater wordt snel afgevoerd via de beken en het Valleikanaal. Gevolg: droogte, eutrofiering van het water, verspoelen van vruchtbare grond, slechte sponsverking.

Waar kan gebiedseigen water vast gehouden worden?

> In retentiegebieden of afvoerlose laagtes, maar ook in de bodem.

Hoe is de kwaliteit van het water?

> De kwaliteit van beekwater is beter dan die van het kanaalwater. Derhalve is het aan te raden beek- en kanaalwater zo mogelijk gescheiden te houden. (Bron: WS Vallei en Veluwe).

Wat zijn geschikte plekken om water vast te houden?

< 1. Kwel/lager gelegen gebied
< 2. Inzijing/hoger gelegen gebied
Wat is het effect van rietvelden om water te zuiveren? Het biologisch zuurstofverbruik van gezuiverd water kan met 98% dalen, afhankelijk van de verontreinigingen de grootte van het gebied. (Bron: Handboek Groene zuivering, WUR)

Opgaven

Om droogte t.g.v. klimaatverandering op te lossen:
> Water vasthouden in laagtes/kwelgebied. (2, 1)
> Grondwaterstand verhogen door verhogen spongeteit (5) en door verbrede/verontdiepte beekdalen (2).

Om waterkwaliteit te verbeteren
> Minder afstroom van water vanaf akkers door verhogen sponsverking. (2, 5)
> Scheiden beek/kanaalwater (1)
> Zuivering in rietvelden (2, 3, 4)

Bij piekbuien:
> Retentie van met name beekwater (3).

Visie



1. Scheiden van kanaal- en beekwater door afkoppelen
2. Bovenstrooms vasthouden en zuiveren van beekwater in afvoerlose laagtes.
3. Benedenstrooms vasthouden en zuiveren van beekwater in voormalig inundatiegebied Grebbelinie
4. Zuiveren van kwelwater.
5. Verhogen van spongeteit in de bodem om afstroom vanaf hoge zandgronden te beperken.



1. Nieuwe meanderende beek verbindt de aantakende beken in het Valleikanaal en houdt beek en kanaalwater zo lang mogelijk gescheiden.
2. Bij een wateroverschot wordt water geborgen in plaats van afgevoerd.

Natuur

Inventarisatie



Natuur wordt bedreigd door intensieve landbouw, verdroging, stedelijke en recreatieve druk.
1. NatuurNetwerk Nederland
2. Groene contour (aan te kopen landbouwgronden door provincie). (Bron: provinciedata Gelderland/Utrecht).

Analyse

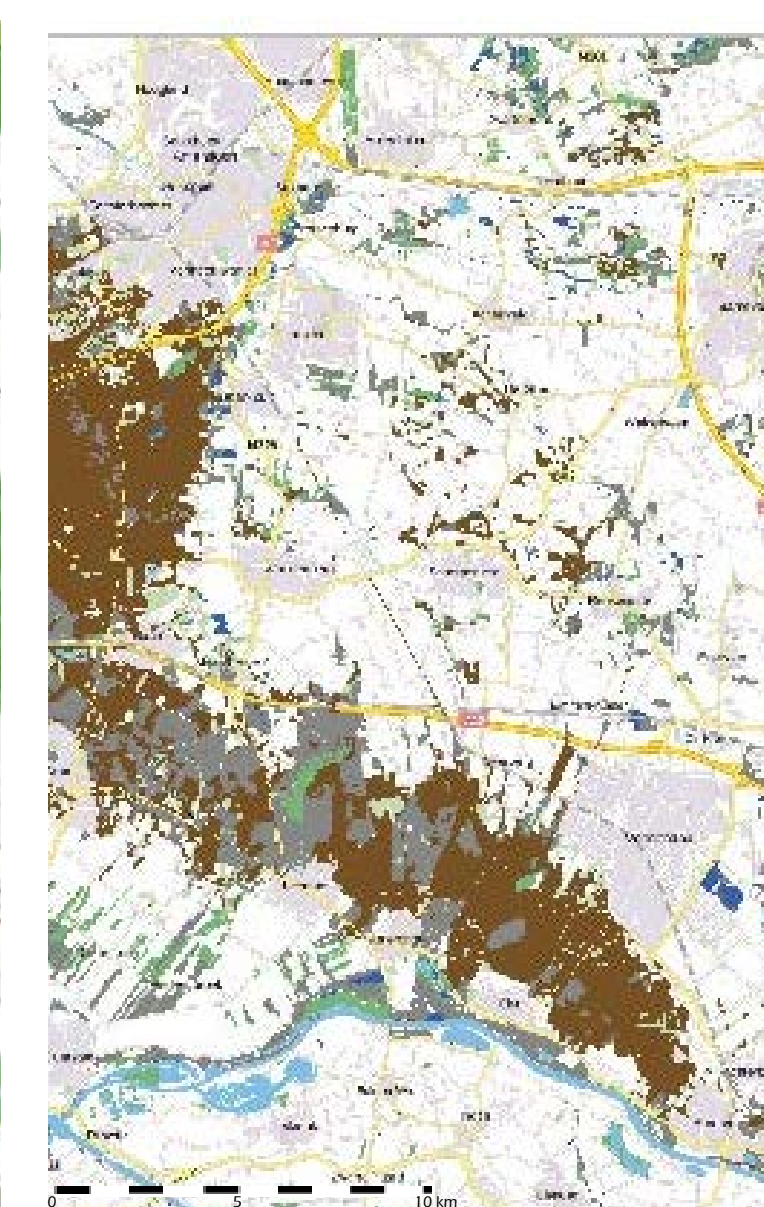
Hoe kunnen natuurgebieden de bedreigingen het hoofd bieden?

> De natuurgebieden zijn klein en versnipperd. Dit beperkt de trek van landdieren tussen de Hoge Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug. Uitbreiden en aaneenschakelen van natuur helpt de trek van landdieren van de Hoge Veluwe naar de Utrechtse heuvelrug.

> Met name op de hoge zandgronden bedreigt verdroging en stikstofdepositie specifieke flora/fauna.



Natuurnetwerk Nederland: Uitbreiding van natuurgebieden is nodig om de verbinding robuuster te maken. (Bron: wikipedia).



Droogtegevoelige natuur: vooraf op de zandgronden is natuur kwetsbaar voor verdroging. (Bron: KEA)

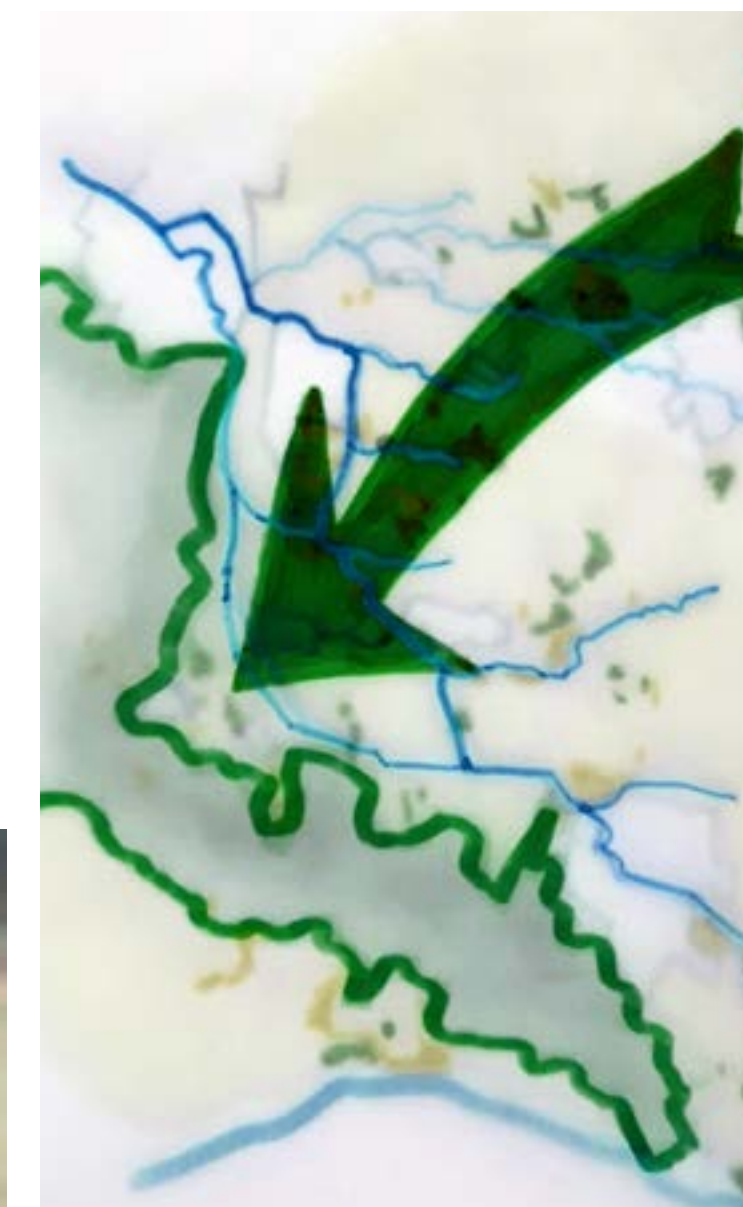
Opgaven

1. Om de verbindende groene schakel te zijn tussen de Utrechtse Heuvelrug en de Hoge Veluwe moet het natuurareaal nog flink uitgebreid worden (NNN met Groene contour).

2. Samenwerken met landbouwsector om op de hoge zandgronden meer water vast te houden en meer natuurinclusief te telen



Visie



Natuur en landbouw trekken samen op om meer water vast te houden op hoge zandgronden. Gelderse Vallei maakt trek van das, boomarter en edelhert mogelijk. (doelsoorten droge verbinding).



1. Bestaande natuur
2. Nieuwe natuur door rietmoerassen en houtwallen in slagenlandschap

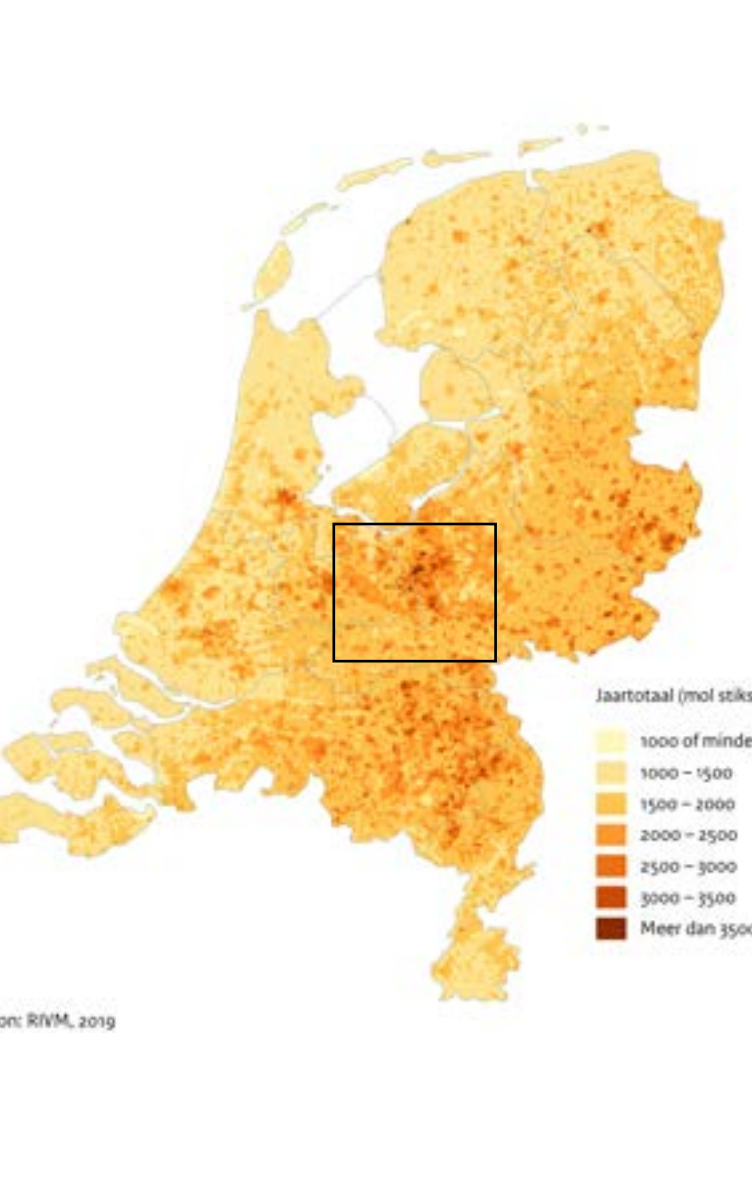
Landbouw

Inventarisatie



In het gebied wordt vooral maïs en gras (1) verbouwd t.b.v. veehouderij en pluimveeteelt. >> overbemesting, stikstofuitstoot/nivellering/ grootschaligheid. De landbouw is afhankelijk van drainage en besproeiing.

Analyse



Stikstofdepositie: extreme overschreiding van de norm in de Gelderse Vallei en West Veluwe. Stikstof leidt op zandgronden (bos en heide) tot meeste schade (vergrassing/afname biodiversiteit). (Bron: RIVM 2019).

Hoe kan de landbouw minder afhankelijk worden van beregening en drainage?

> Door verhogen van spongeteit van de bodem.

Verhogen spongeteit kan door
a. Verhoging van humusgehalte in de bodem (compost).
b. Verlanden van sloten.
c. Verbeteren van bodemstructuur.

Als het water beter wordt vastgehouden stroomt er minder mest af naar sloten. Daardoor is een lagere mestgift nodig voor eenzelfde opbrengst en zo wordt de uitstoot van stikstof teruggebracht.

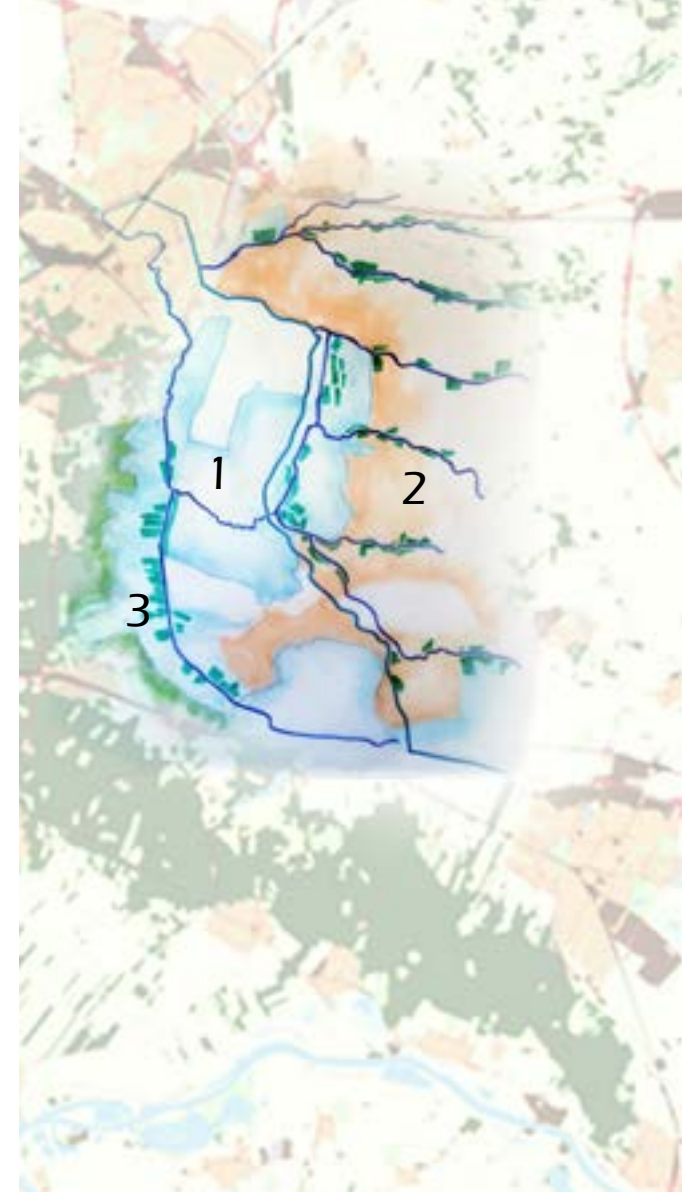
Opgaven

1. Verhogen spongeteit van de bodem.
2. Verminderen stikstofuitstoot.
3. Motiveren van landbouwsector voor transitie naar duurzamere teelten.



Mest is overvloedig aanwezig in het gebied. Transitie naar gebruik van rietcompost is een zaak van lange adem.

Visie



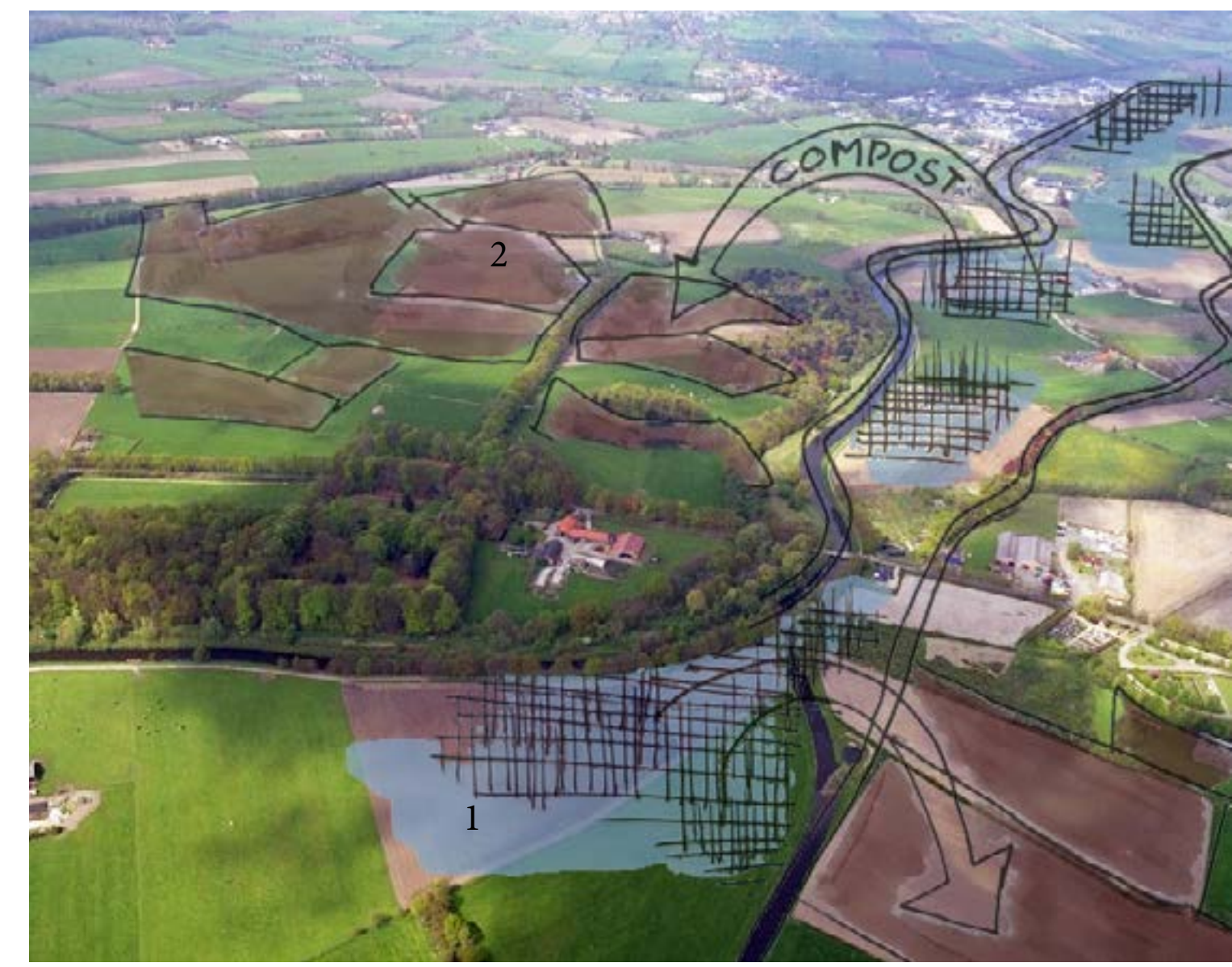
Peil bepaalt de teelt:
1. Natte teelten in slagenlandschap;
2. Droge teelten in kampenlandschap
3. Rietteelt in laagtes (groene vakjes).

De hooggelegen akkers houden meer water vast door gebruik van lokaal rietcompost, dat groeit in retentiegebieden waar immers voedingsrijk water wordt opgeslagen.

Door het gebruik van rietcompost is de landbouw minder afhankelijk van beregening en drainage. Doordat er minder water afspoelt van de akkers is minder dierlijke mest nodig, waardoor minder stikstofverbindingen in de lucht komen.

Het landschap is gevarieerder door verschillende meerjarige teelten (boomgaarden) en rietteelt.

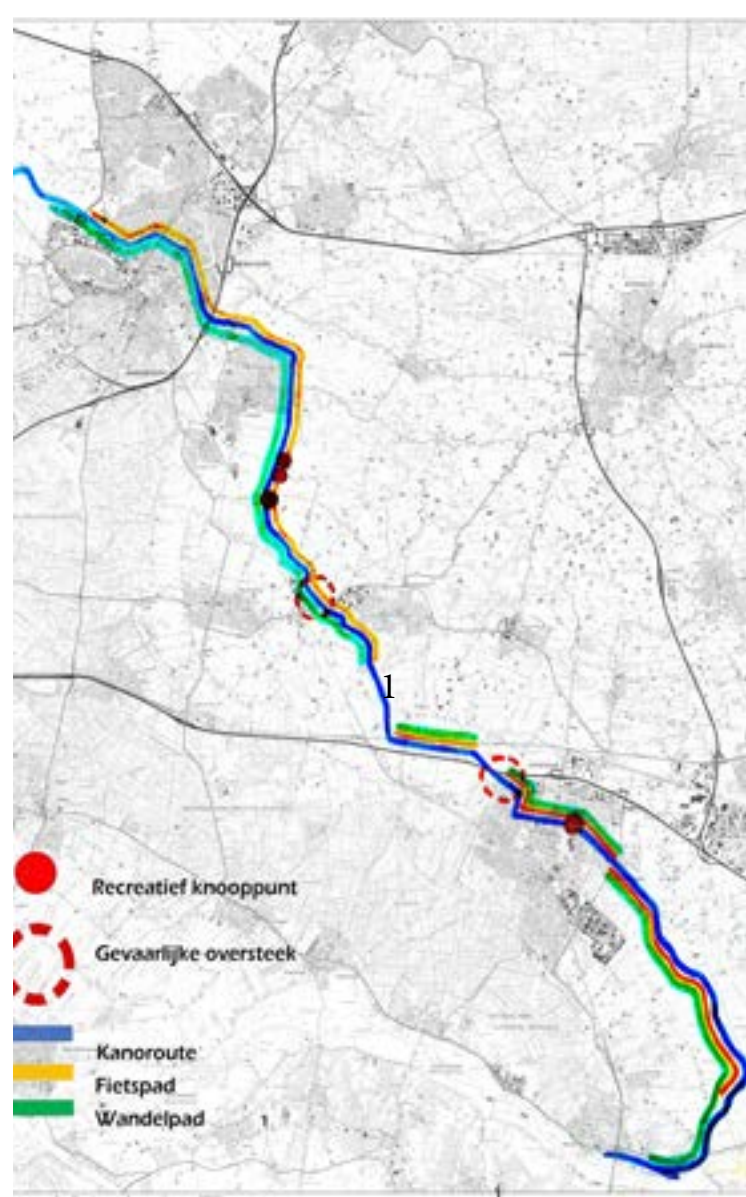
Op deze manier is de agrarische sector rendabel en milieuvriendelijker.



Circulair gebruik van nutriënten: Riet groeit in laagtes met voedingsrijk beekwater. Dit riet wordt gebruikt als compost om de spongeteit op hoge akkers te verhogen, waardoor minder mest nodig is.
1. Retentiegebied met riet.
2. Hooggelegen akkers

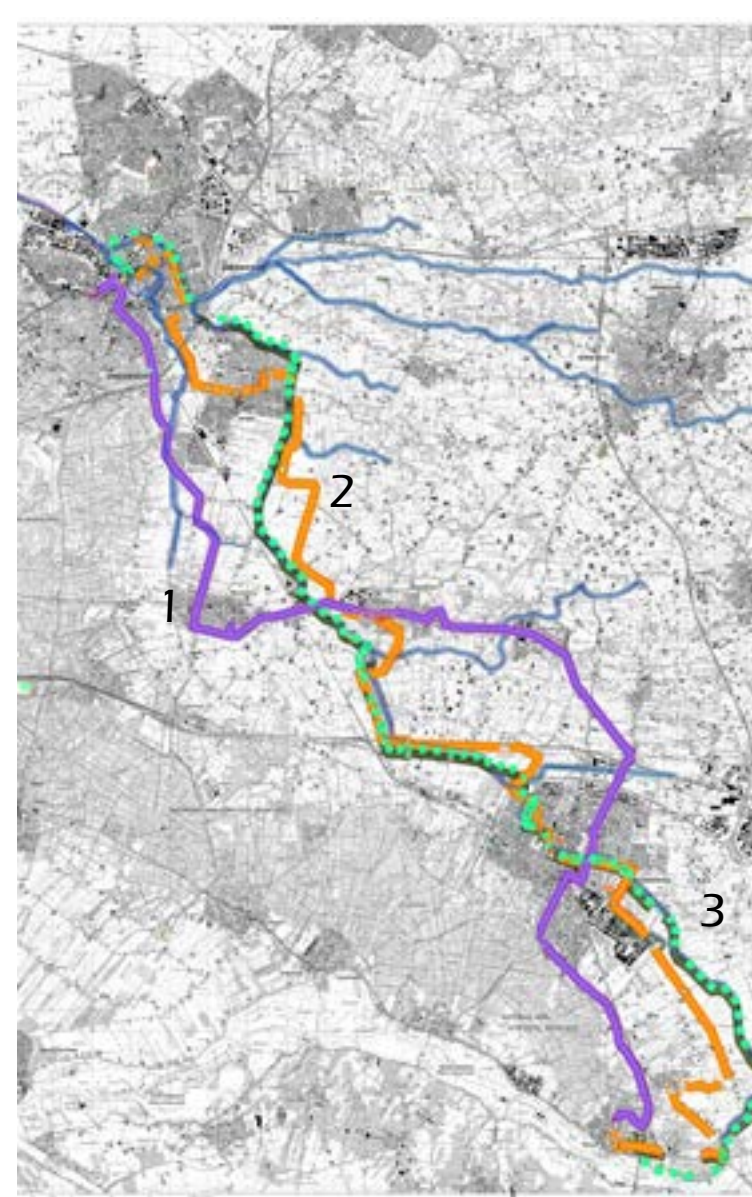
Recreatie*)

Inventarisatie



Recreatieve sector is kleinschalig en onsamenvattend. De lijnvormige route via het Jaagpad is te smal voor alle fietsers, snee-fiet-sers en wandelaars. De overstreek bij Scherpenzeel en De Rode Haan is onveilig. Het pad langs het kanaal worden onderbroken bij De Groep (1). Bij Leusden zijn recreatieve voorzieningen langs het kanaal voor horeca en uitleen.

Analyse



Bereikbaarheid van het Valleikanaal per:
1. Openbaar vervoer (paars)
2. Auto (oranje)
3. Fiets en wandelen (groene stip)

Opgaven

Nieuwe recreatievoorzieningen moeten aansluiten bij stedelijke gebieden en stedelijke uitloopgebieden dienen goed bereikbaar te zijn vanuit de stad. (bron: Reconstructieplan Gelderse Vallei). Dit realiseren door:

> recreatieve bereikbaarheid, beleefbaarheid en veiligheid van het Valleikanaal te verbeteren.

> het creëren van meer recreatieve knooppunten langs het Valleikanaal, met horeca, logies, verhuur, van waaruit lusvormige routes starten/eindigen.

> de aanleg van een parallelle snel-fietsroute aan het Jaagpad om de drukte te verminderen.

Visie

De recreatieve sector is aangepast aan de eisen van de tijd.

Voorzieningen worden aangeboden in recreatieve knooppunten langs het Valleikanaal in de buurt van kerren. Hier is horeca, uitleen, overnachting en van hieruit starten lusvormige routes.

Het Valleikanaal wordt beter toegankelijk voor recreanten. Lusvormige routes laten behalve het Valleikanaal ook het landschap zien.

Er is voldoende ruimte voor het combineren van fietsen, wandelen en kanoën langs hele Valleikanaal.



Routes vanaf theehuis 'Mon Chouette', een recreatief knooppunt bij Leusden.

Landschapsstructuur

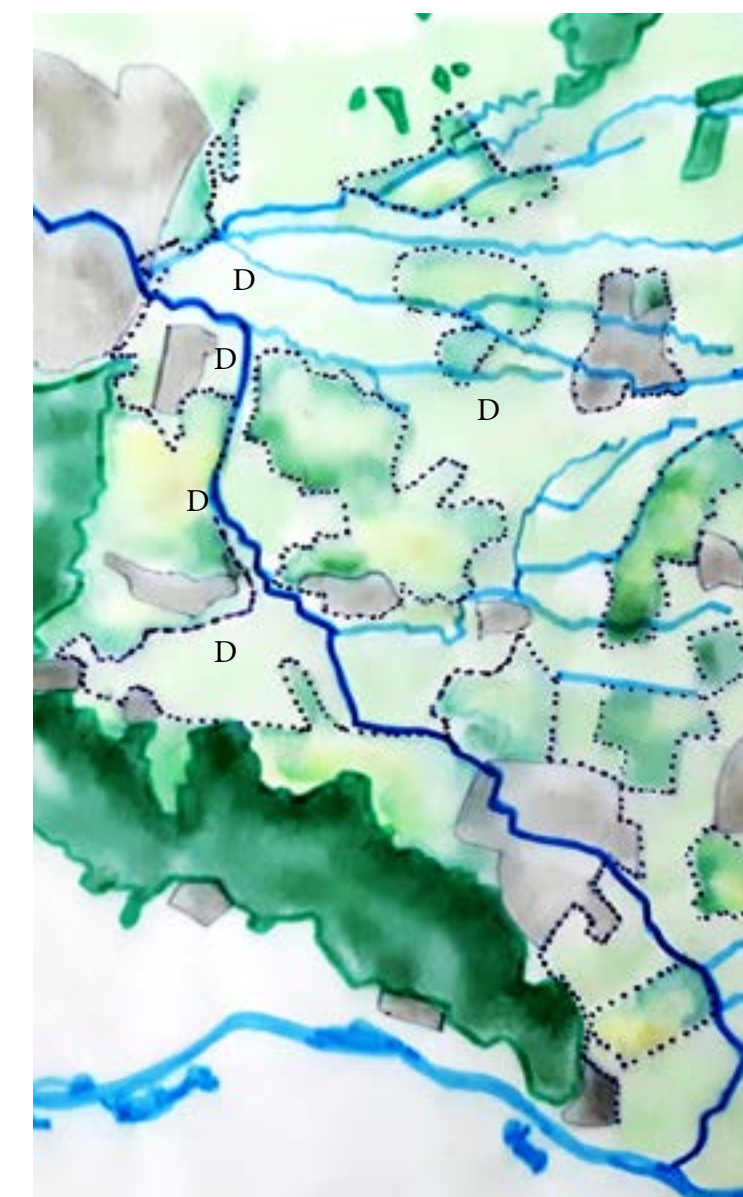
Inventarisatie



Op een aantal plekken zijn structuren herkenbaar...

1. Slagenlandschap
2. Kampenlandschap
3. Bos- en heideontginning
4. Lintbebouwing op dekzandrug
5. Brink- en esdorplandschap

Analyse en opgave



D: diffuus landschap (lichtgroen).
... maar in een groot deel van het gebied ziet er hetzelfde uit: 'diffuus landschap'. Oorzaak: nivellering en schaalvergroting landbouw, verstedelijking, achterstallig onderhoud van landschapselementen zoals houtwallen.

Opgave: Breng de samenhang in het landschap weer terug, waardoor het landschap meer leesbaar en beleefbaar wordt.

Visie



Herstel van landschapsstructuren brengt weer samenhang in het landschap. Door het vasthouden van water wordt de kanaalzone een nieuwe landschappelijke drager.

1. Kampenlandschap
2. Slagenlandschap
3. PON-lijn
4. Valleikanaal met Grebbeliniedijk
5. Scherpenzeel
6. Woudenberg, industrieterrein

*) Zie het onderzoek 'Van knelpunt naar knooppunt', van Anje Storm en Hannie Kwant - van der Hulst.

Het Valleikanaal als klimaatkanaal?? Concept, masterplan en maatregelen.

Concept

Houd het water vast voor droge tijden

Het Valleikanaal als klimaatkanaal?? De bijdrage van het Valleikanaal aan de klimaatopgave is bescheiden. Voor het oplossen van de klimaatopgaven van de Gelderse Vallei is meer nodig. Voor klimaatopgaven spelen de beken een belangrijkere rol dan het kanaal omdat in het hele stroomgebied water vasthouden moet worden als reserve voor periodes van droogte.

Dit betekent voor het Valleikanaal:

1. Afkoppelen van beken (waterkwaliteit)
2. Retentie en zuiveren van beekwater in de kanaalzone, waardoor een breed rietmoeras ontstaat: de kanaalzone als nieuwe ruimtelijke drager.

Voor de beken:

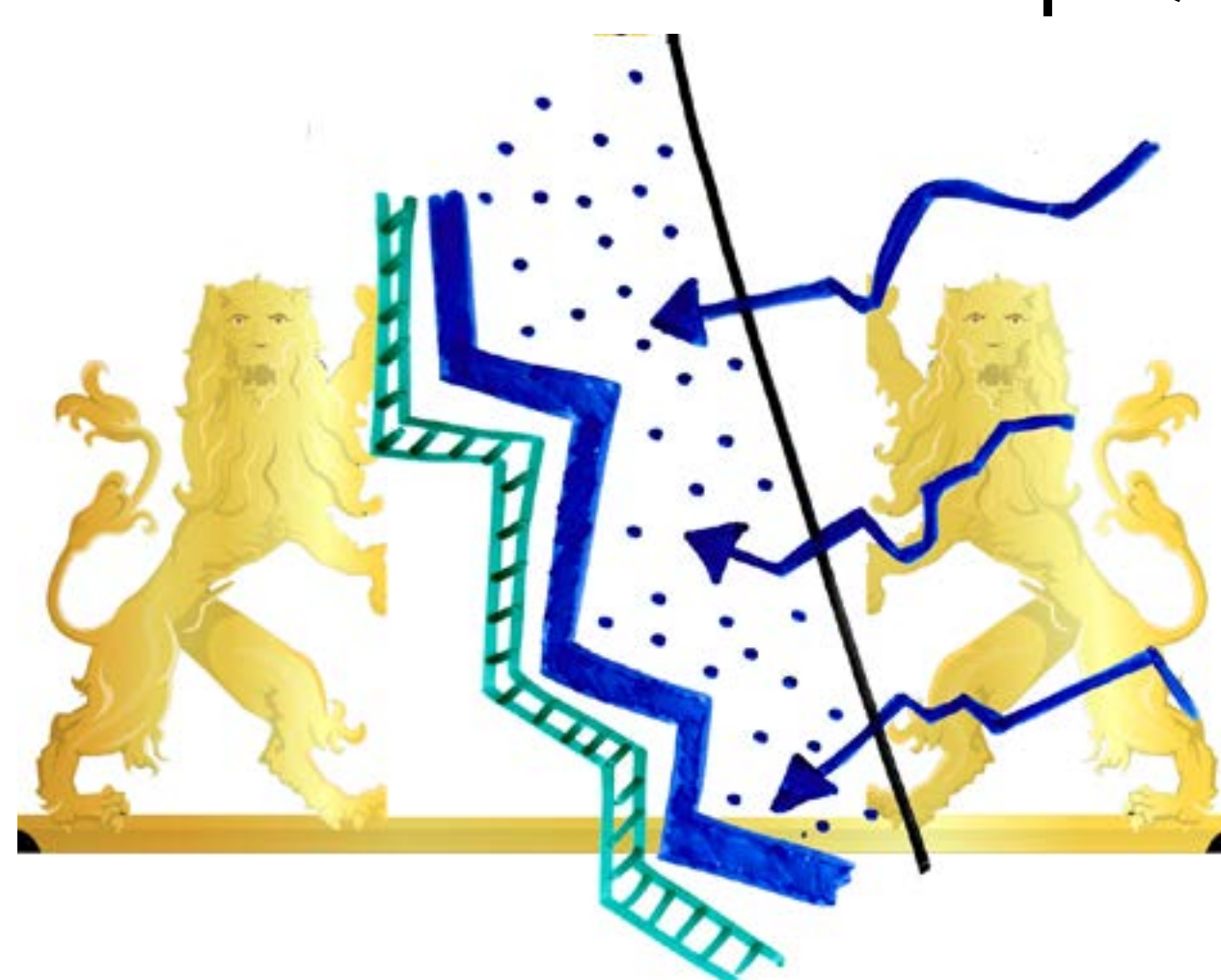
3. Retentie van beekwater in afvoerlose laagtes (bovenstrooms water vasthouden).
5. Meanderen en verontdiepen (evt. nieuwe loop graven, houtpakketten en zand/grind) en verbreden met natuurlijke oevers.

Voor de sloten:

6. Dempen waar het kan (sponswerking, m.n. in natuurgebieden)

Voor de bodem:

7. Verhogen van organische stofgehalte (sponswerking).



Het nieuwe wapen tegen klimaatinvloeden: resp. de Grebbedijk, het Valleikanaal, met een retentiegebied voor kanaal- en beekwater.

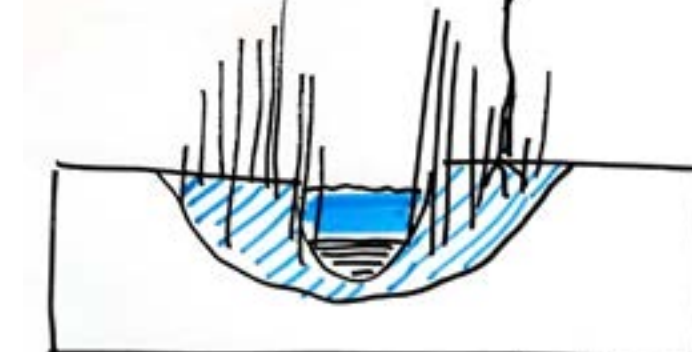
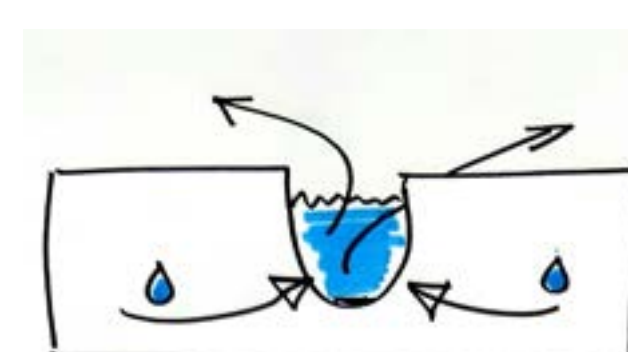
Vasthouden van water kan behalve voor klimaatadaptatie ook duurzame oplossingen bieden voor zowel de Landbouw, Natuur en Recreatie.

Water vasthouden: de sloot als spons

1. Zo is het nu: de sloot is er om zo veel en zo snel mogelijk water af te voeren

2. Door verlanding van de sloot ontstaat een moeras dat werkt als een spons

3. In de toekomst: de sloot is er ook om zo veel mogelijk water vast te houden.



Masterplan (1:25.000)

Het Valleikanaal als klimaatkanaal:

Water vasthouden in retentiegebieden, en beken afkoppelen.



Het retentiegebied langs het Jaagpad (Leusden) geeft een heel nieuwe beleving van het landschap.

De Lunterse Beek wordt afgekoppeld van het Valleikanaal bij Scherpenzeel. De verbrede en verlegde beek loopt via de Brinkanterweg naar het noorden en zuivert het water in rietmoerassen.

Het Valleikanaal wordt een landschappelijke drager door het brede rietmoeras tussen het kanaal en de nieuwe parallelle beek.



Het Valleikanaal langs het Jaagpad. Foto: data.overheid.nl.

Door de maatregelen wordt de zone tussen het Valleikanaal en de nieuwe parallelle beek zichtbaar als een natuurlijke brede strook rietmoeras.

Zo wordt het. Referentiebeeld van gerealiseerd retentiegebied langs de Herfter wetering. Foto: De Stentor.

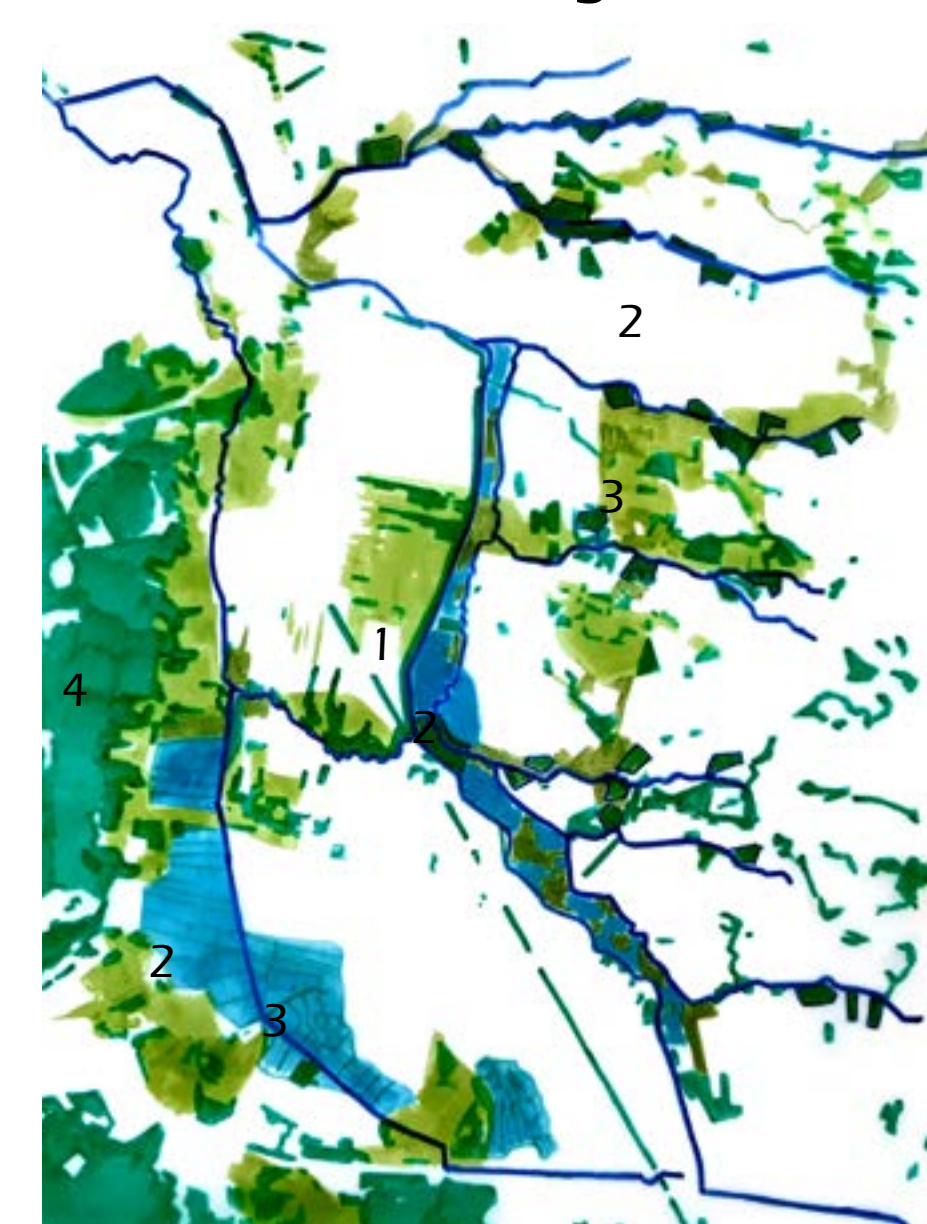
Maatregelen

Watersysteem als drager van het gebied.



1. Robuust bekensysteem met verbrede beekdalen en retentie van beekwater in afvoerlose laagtes.
2. Ontkoppelen van het Valleikanaal
3. Vasthouden van kwelwater.
4. Oorspronkelijk retentiegebied
5. Nieuw retentiegebied
6. Nieuwe verbindende beek parallel aan kanaal.

Natuurontwikkeling.



Verbinden van versnipperde natuur (Veluwe-Utrechtse heuvelrug) volgens provinciale plannen

1. Aan te kopen gronden voor nieuwe natuur.
2. Nieuwe natte natuur
3. Verlandery/dempen van sloten
4. Huidig Natuur Netwerk Nederland

Transitie naar duurzame landbouw*



Landbouw blijft belangrijke economische drager van het gebied. Traditionele landbouw schakelt geleidelijk over naar natuurinclusieve landbouw en bouwt gebruik van dierlijke mest af. Bekenmaaisel wordt gebruikt om spongeteit te verhogen.

1. Natte teelten in slagenlandschap: strokenteelt, weidegang.
2. 'Droge teelten' in kampenlandschap: agrofocorestry.
3. Natuurinclusieve landbouw met bosjes, houtwallen en akkerranden.
4. Rietteelt in retentiegebieden, kwelgebied en afvoerlose laagtes.

Versterking landschapsidentiteit.



Herkenbaar maken van landschapsstructuren in diffuse landschappen. Landbouwsector versterkt de landschapsstructuren (boomgaarden in kampenlandschap, strokenteelt in slagenlandschap) en geeft het landschap identiteit door zijn karakteristieke boerderijen.

1. Te herstellen slagenlandschap
2. Te herstellen kampenlandschap

Recreatief versterken Valleikanaal



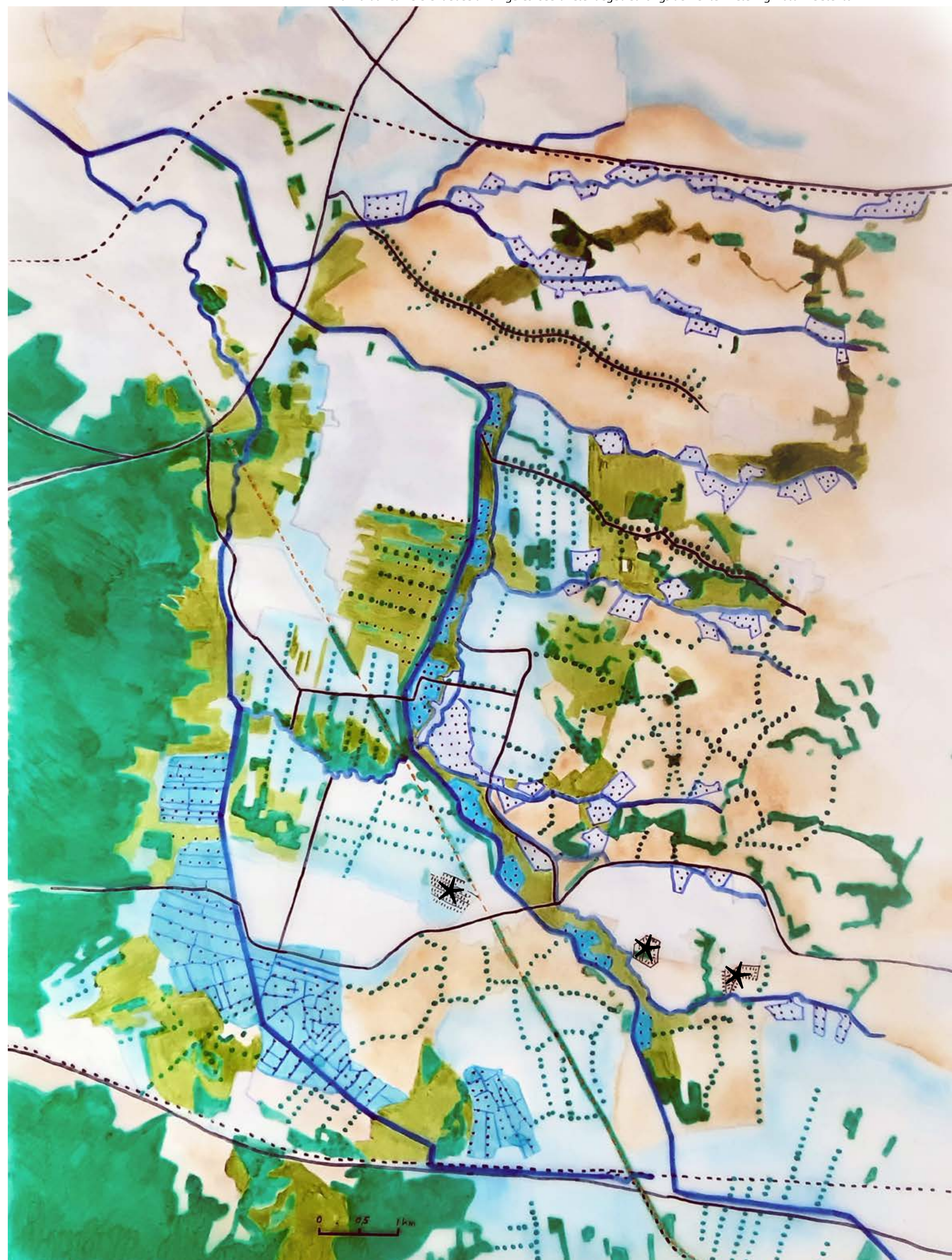
Moderniseren recreatiebedrijven langs het Valleikanaal. Nieuwe recreatieve knooppunten langs het Valleikanaal. Beter ontsluiten voor openbaar vervoer.

1. Verbrede kanaalzone (spaarbekken) als nieuw recreatiegebied.
2. Nieuw recreatief knooppunt voor horeca en verhuur.
3. Aanleg van snelfietsroute via PON-lijnje.
4. Nieuwe, brede en veilige lusvormige routes.

Uitbreiding stedelijk weefsel Woudenberg en Scherpenzeel.

Nieuwbouw opnemen in bestaande structuren om landschap zo veel mogelijk in tact te laten. Nieuwbouw volgt landschapsstructuren en wordt afgewisseld met groen. Zie * op masterplankaart.

HOUD HET WATER VAST



*) Motieven van de sector voor transitie naar duurzame landbouw:

De maatschappij heeft 2 wensen t.a.v. de landbouwsector:

1. Producten moeten goedkoop zijn. Daardoor moet grootschalig geproduceerd worden. Dit gaat ten koste van de bodem, de lucht en het water.
2. De maatschappij wil een schone bodem, lucht en water.

Deze 2 wensen zijn niet te combineren.

De sector kan transformeren door voor de 2e wens een vergoeding te vragen. Dus het verzilveren van de moeite die het kost om te produceren op een duurzame manier. Een schone bodem? Dat betekent dat er minder mest en geen bestrijdingsmiddelen gebruikt mogen worden. Daardoor wordt er minder geproduceerd per hectare, en stijgt de prijs.

Is de consument bereid te betalen voor een schone bodem, lucht, water (ecosysteemdiensten)?

De overheid kan hierin sturen door import van voedsel te belasten, om te voorkomen dat goedkopere producten uit het buitenland de Nederlandse producten van de markt verdringen.

Daarbij kan overheid de sector helpen door meer samen te werken op het gebied van waterzuivering, energieopwekking, biodiversiteit en huisvesting. Boeren kunnen water zuiveren door rietvelden in te richten als waterzuivering. Boeren kunnen energie opwekken door zonnepanelen op hun schuren, of door windmolens op hun grond, of zonnepanelen op een voormalige malsakker te plaatsen. Boeren kunnen de biodiversiteit verbeteren door houtwallen, bosjes en akkerranden te onderhouden of aan te leggen. Boeren kunnen zorgen voor huisvesting door hun schuren af te breken en er (schuur-)woningen voor terug te zetten.

De overheid heeft dus een belangrijke taak om transitie naar duurzame landbouw mogelijk te maken. Voor samenwerking met de landbouwsector is wederzijds respect en vertrouwen nodig.

Daarbij zal de consument bereid moeten zijn om te betalen voor het onderhoud van de ecosysteemdiensten die de landbouw gebruikt.

De Valleikanaalzone als landschappelijke drager en de rol van de beken (1:10.000).

Hoe houden de beken het water vast?

Bovenstrooms verdroogt het gebied door snelle waterafvoer via drainage/sloten/beken.

Voor de beken betekent dit:
1. Beperk de afvoer door retentie van bovenstrooms beekwater in afvoerlose laagtes. Daardoor ontstaan rietmoerassen die water vasthouden/compost/zuivering]. (hoogtekaart/doorsnedes).

2. Het water van de beken blijft zo lang mogelijk gescheiden van het kanaalwater voor een betere waterkwaliteit. Daarom wordt een parallelle beek gecreëerd langs het Valleikanaal.

3. Daarbij wordt neerslagoverschot van piekbuien geborgen in het retentiegebied langs het Valleikanaal.

Lokatie voor de retentie van beekwater hangt af van

1. Reliëf

Geschikte plekken zijn
- vlak
- afvoerloos

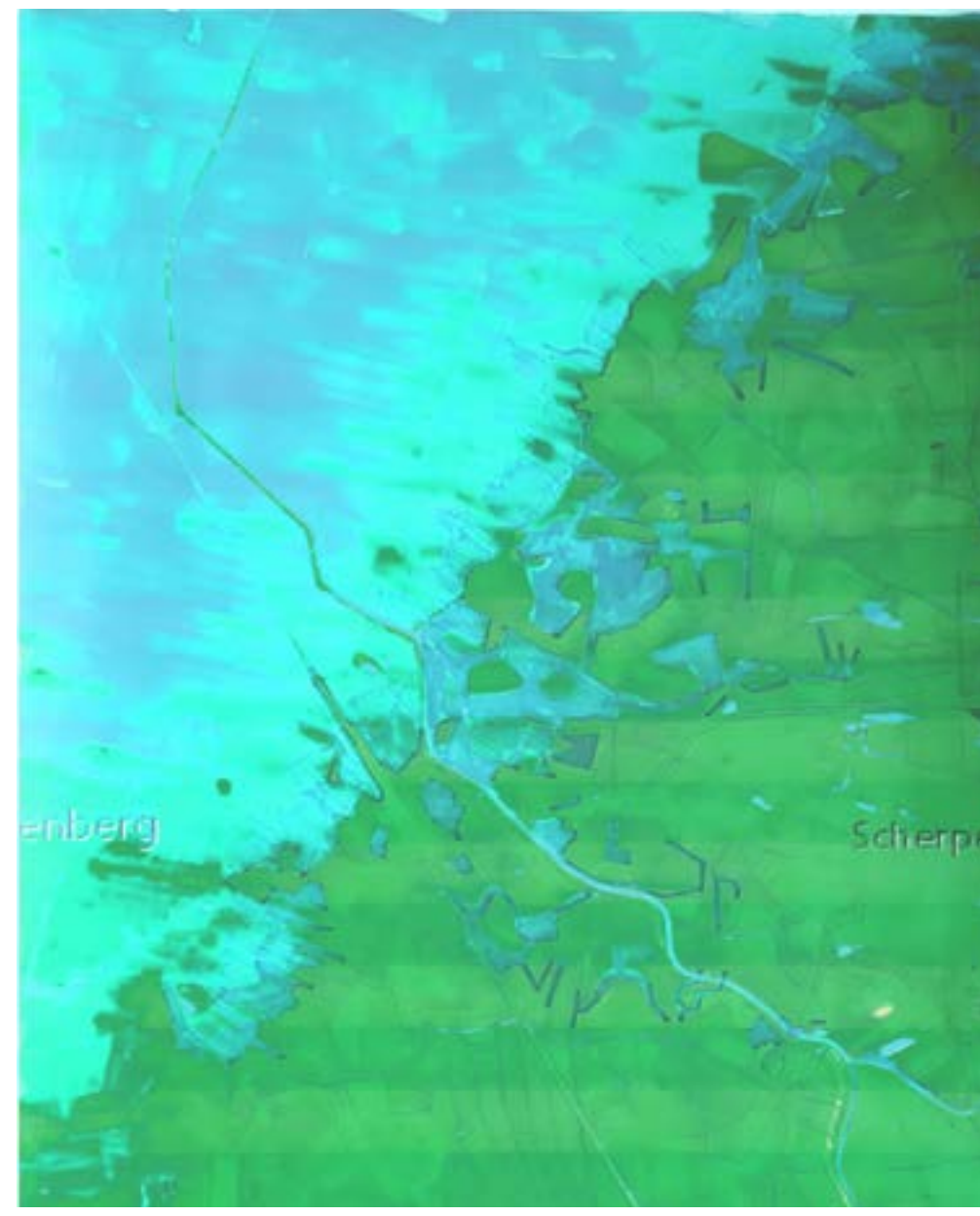
2. Geomorfologie

Geschikte plekken zijn oude beeklopen (beekdalgrond)

3. Grondgebruik

Natuurgebieden zijn geschikter voor retentie omdat deze makkelijker omgevormd kunnen worden naar retentiegebied dan landbouw/woonkernen.

4. Bestaande watergangen



Voorbeeld van afvoerlose laagtes langs de beken (3m +NAP)



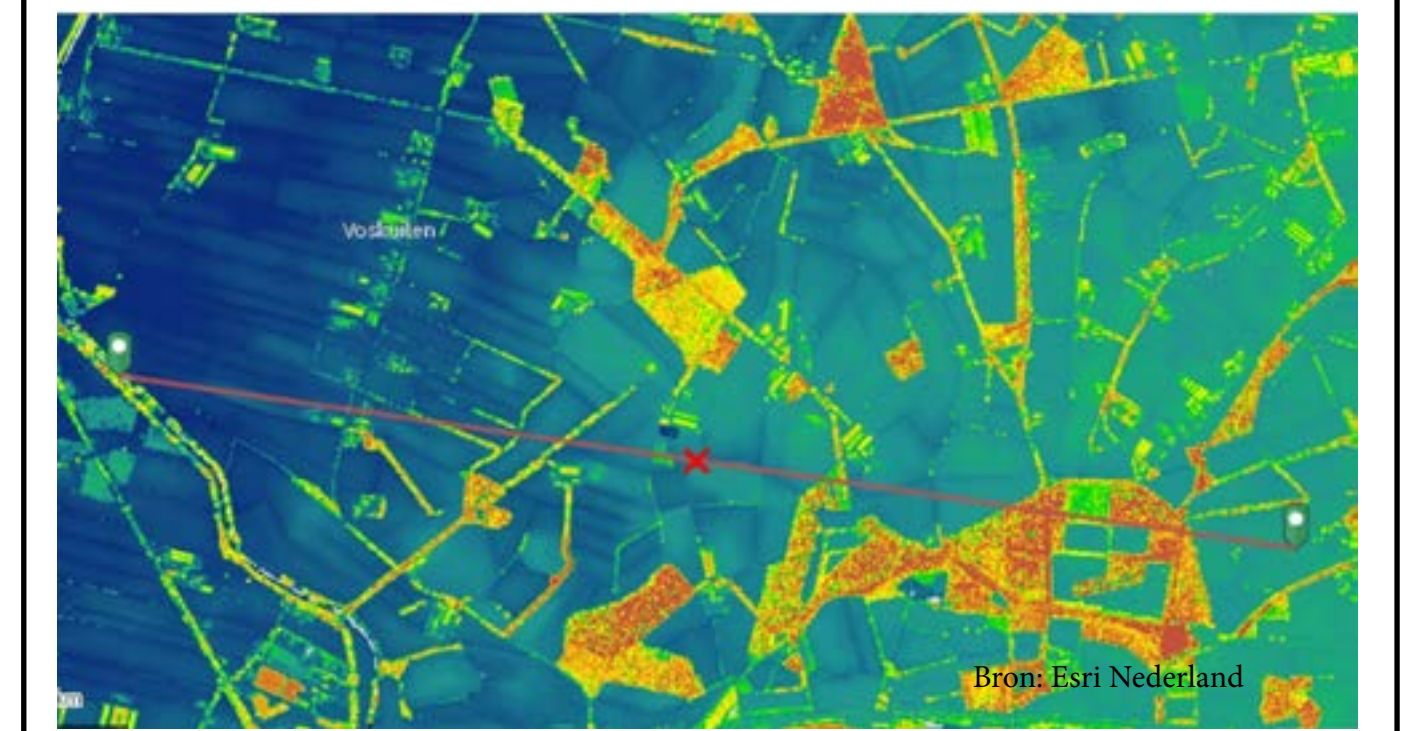
Oude beekdalgronden (groen)



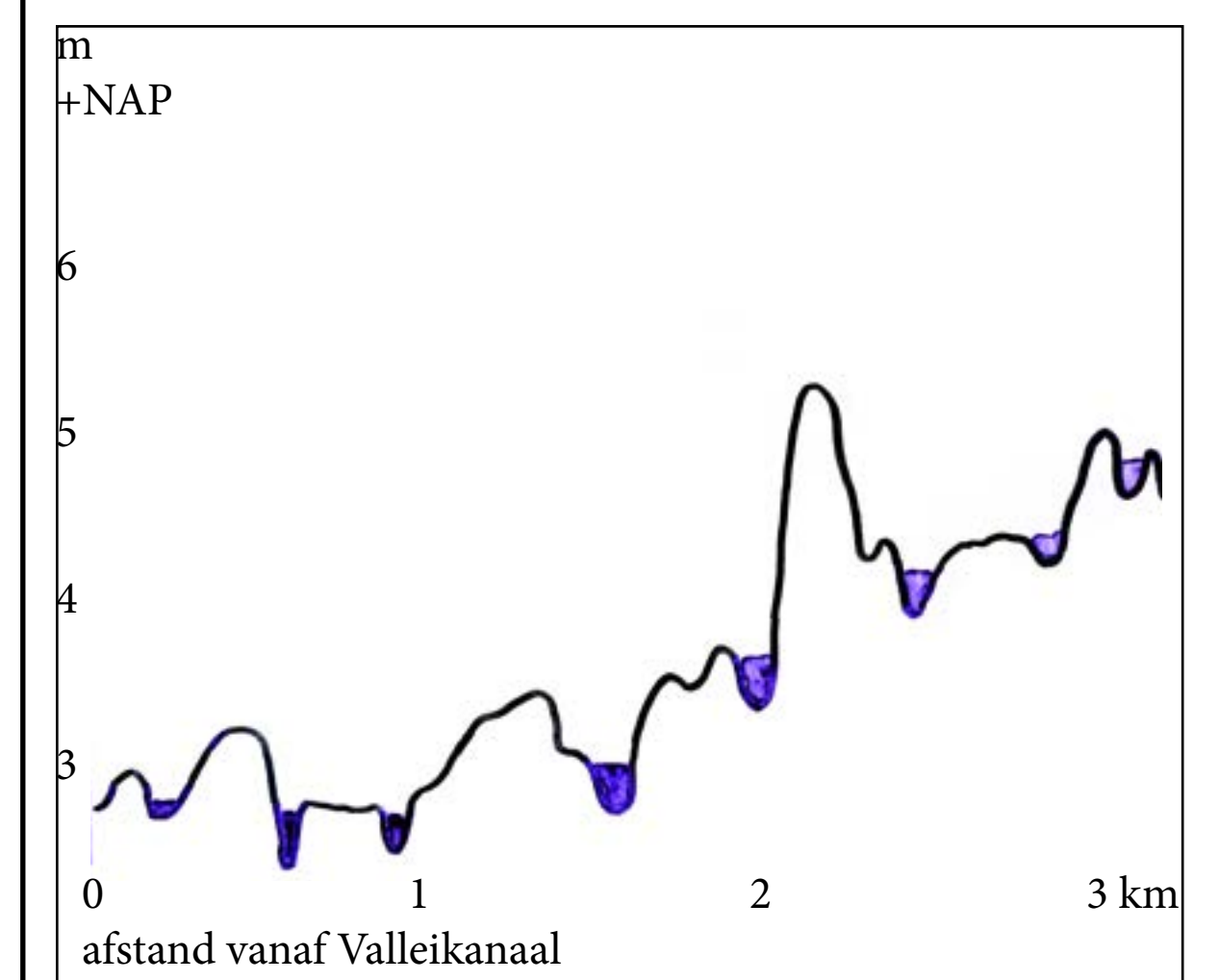
Deze uitwerking gaat over het Valleikanaal bij Scherpenzeel, waar de Lunterse beek in het Valleikanaal stroomt, tot en met het vlakke Jaagpad (Woudenberg- Leusden).

Het principe van berging van beekwater in afvoerlose laagtes

Beken lopen van hoog naar laag maar komen onderweg langs vlakke of afvoerlose sites. Daar kan, eventueel met aanpassingen zoals een lijn of dam het water naar toe geleid worden en gereteneerd, terwijl het inzicht in de grond en gezuiverd wordt door riet.

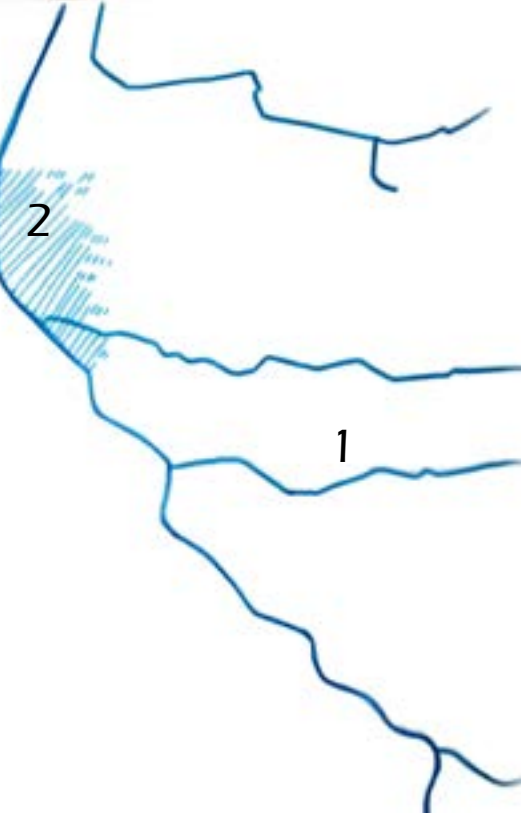


Navigatiekaart voor doorsnede van de loop van Nattegatsloot.



Verval van Nattegatsloot tot aan Valleikanaal. De afvoerlose laagtes zijn potentiële beekwaterretentiegebieden.

Watersysteem



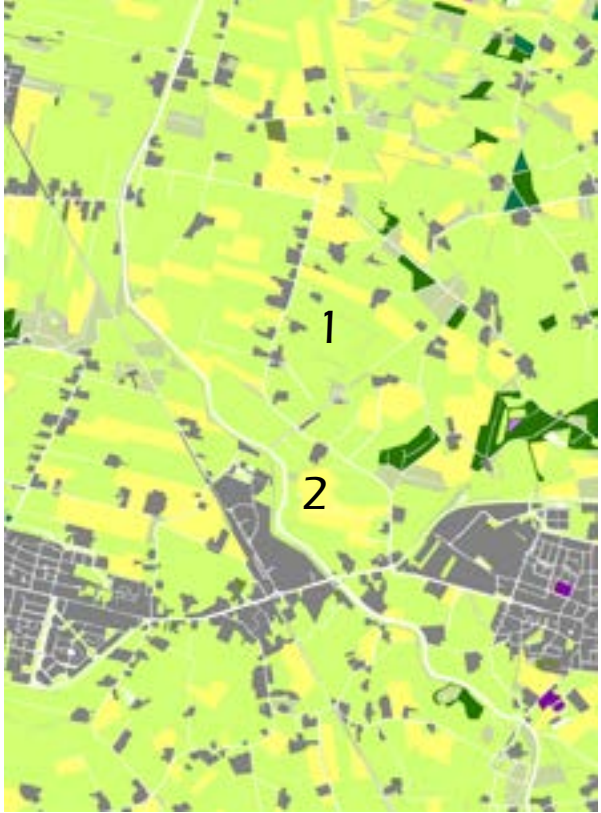
Nu:
1. Bekken takken aan op het Valleikanaal. De kwaliteit van het beekwater verslechtert hierdoor en het beekwater wordt snel afgevoerd.
2. Retentiegebied

Natuur



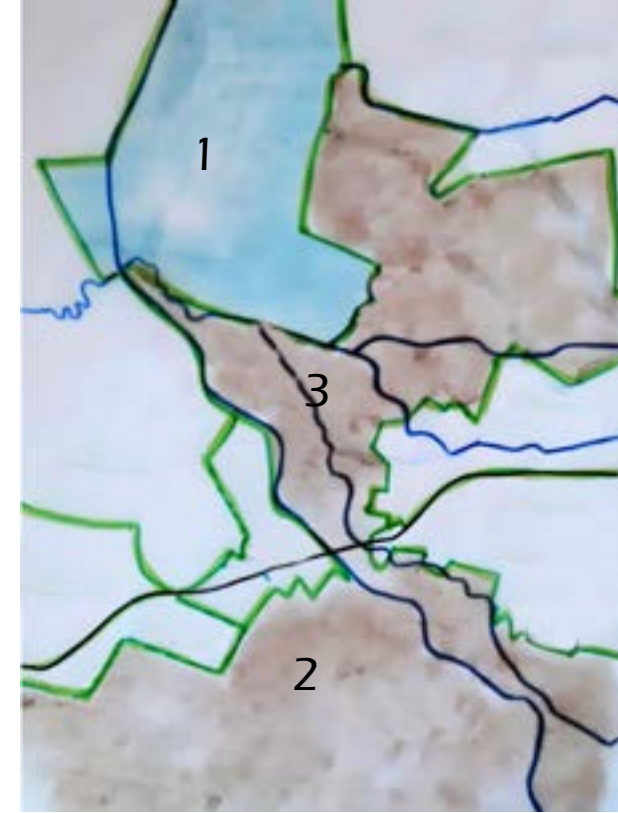
Nu:
1. Bestaand natuurgebied
2. Gepland natuurgebied (NNN)

Landbouw



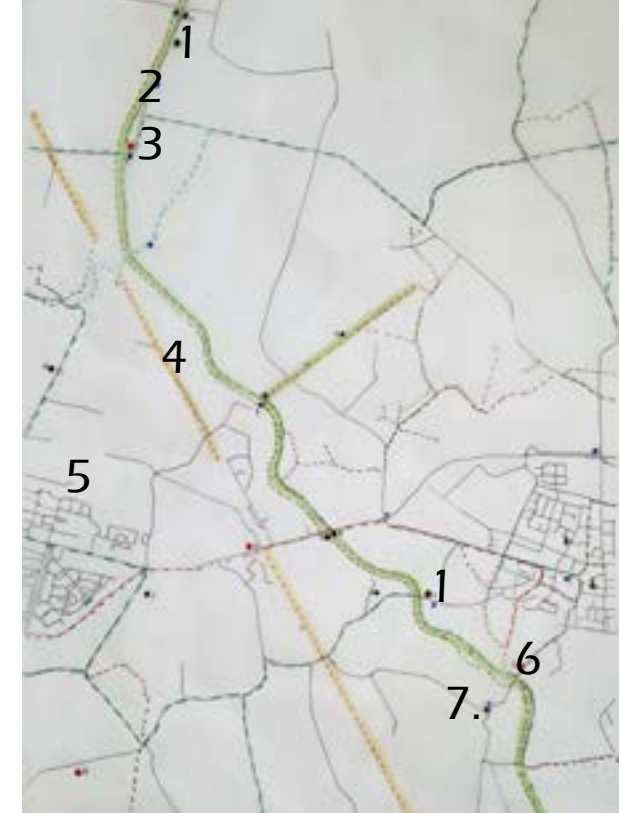
Nu: Eenjarige teelten zetten elk jaar de grond op z'n kop. Dit is niet goed voor de spongetit. 1. grasland
2. maisakker

Landschapsstructuur



Nu:
1. Diffuus voormalig slagenlandschap
2. Diffuus voormalig kampenlandschap
3. Weinig herkenbare kanaalzone.

Recreatie



Nu:
1. Kanoverhuur
2. Grebbe/Valleikanaal
3. Horeca 'Mon Chouette'
4. PON-lijn
5. Manege
6. Outdoor 'Madventure'
7. Museum Grebbe/Valleikanaal

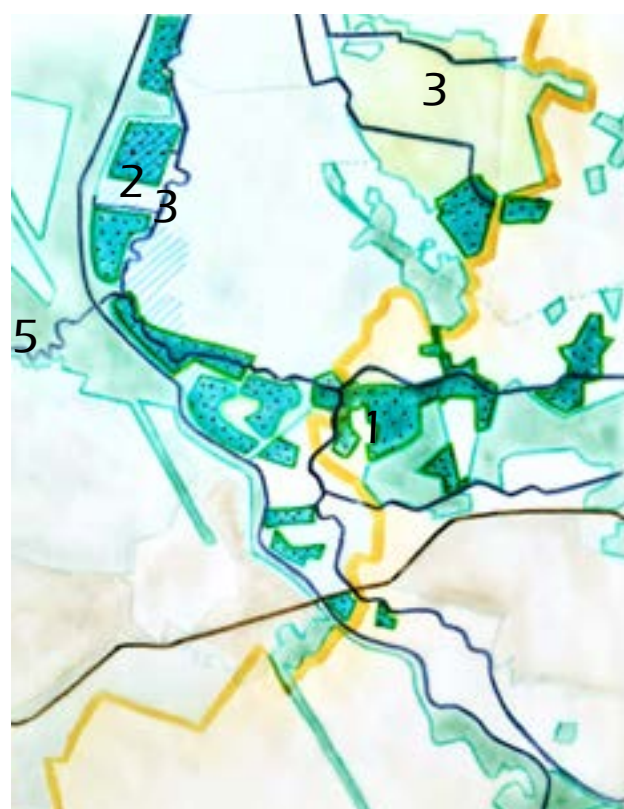
Wonen



Nu: Deels gerealiseerd uitbreidingsplan voor Scherpenzeel:
1. Akkerwinde (jostkant)
2. Heijhorst



Visie: Beekwater wordt zo lang mogelijk gescheiden van kanaalwater, dat van mindere kwaliteit is.
1. Nieuwe beekloop
2. Oude beekloop
3. Valleikanaal
4. Verbrede kanaalzone met rietmoerassen
5. Afvoerlose laagtes voor beekwaterretentie
*Afkoppelen beken van Valleikanaal.



Visie: Door bovenstrooms afvoerlose laagtes langs beken in te richten voor inundatie ontstaat nieuwe natte natuur, die de verbinding van de Veluwe naar de Utrechtse heuvelrug versterkt.
1. Afvoerlose laagtes met riet (voor zuivering en compost)
2. Retentiegebied
3. Natuurinclusieve landbouw (provinciaal plan)
5. Bestaand natuurgebied (NNN)



Visie: De nieuwe landbouw past zich aan aan het waterpeil. Dierlijke mest wordt steeds meer vervangen door compost. Eenjarige teelten worden langzaam maar langzaam vervangen door meerjarige teelten.
1. Rietmoeras
2. Agroforestry in slagenlandschap
3. Akkers
4. Ecosysteemdiensten
5. Agroforestry (boomgaarden/pluimvee) in kampenlandschap



Visie: Diffuse landschappen (langs het Valleikanaal) worden hersteld met gebiedseigen beplanting. Kleinschalige landschapselementen krijgen een beschermde status.
1. Hersteld slagenlandschap
2. Hersteld kampenlandschap
3. Het kanaal met de beken als landschappelijke drager
4. PON-lijn



Visie:
1. Retentiegebied vormt een nieuw recreatief knooppunt (horeca, verhuur, overnachtingen) van waaruit diverse lusvormige routes lopen.
2. PON-lijn wordt snelfietspad tussen Amerfoort en Veenendaal.



Visie: Uitbreiding van Woudenberg. De uitbreiding is ongeveer 6.5 ha. (225 woningen)

Ontwerp deelgebied



Maatregelen



Watersysteem

1. Nieuwe beekloop
2. Valleikanaal
3. Afkoppelen beken van Valleikanaal

Natuur

4. Afvoerlose laagtes met riet
5. Retentiegebied
6. Huidig natuurgebied

Landbouw

8. Natuurinclusieve landbouw
9. Agroforestry (boomgaarden/pluimvee)
10. Agroforestry (strokenteelt)

Landschapsstructuur

11. Scheiding kampen/slagen landschap

Recreatie

12. Nieuw recreatief gebied (verder te detailleren)
13. Snelfietspad

Wonen

14. Uitbreiding Woudenberg
15. Nieuwe verbinding over het Valleikanaal

Hoe ziet het nieuwe landschap eruit?



Een afvoerlose laagte langs de Nattegatsloot wordt retentiegebied voor beekwater.



De sloot met het zandpad links wordt de nieuwe parallelle beek die de beken afkoppelt van het Valleikanaal. Locatie: Leusbroekerweg, Leusden.



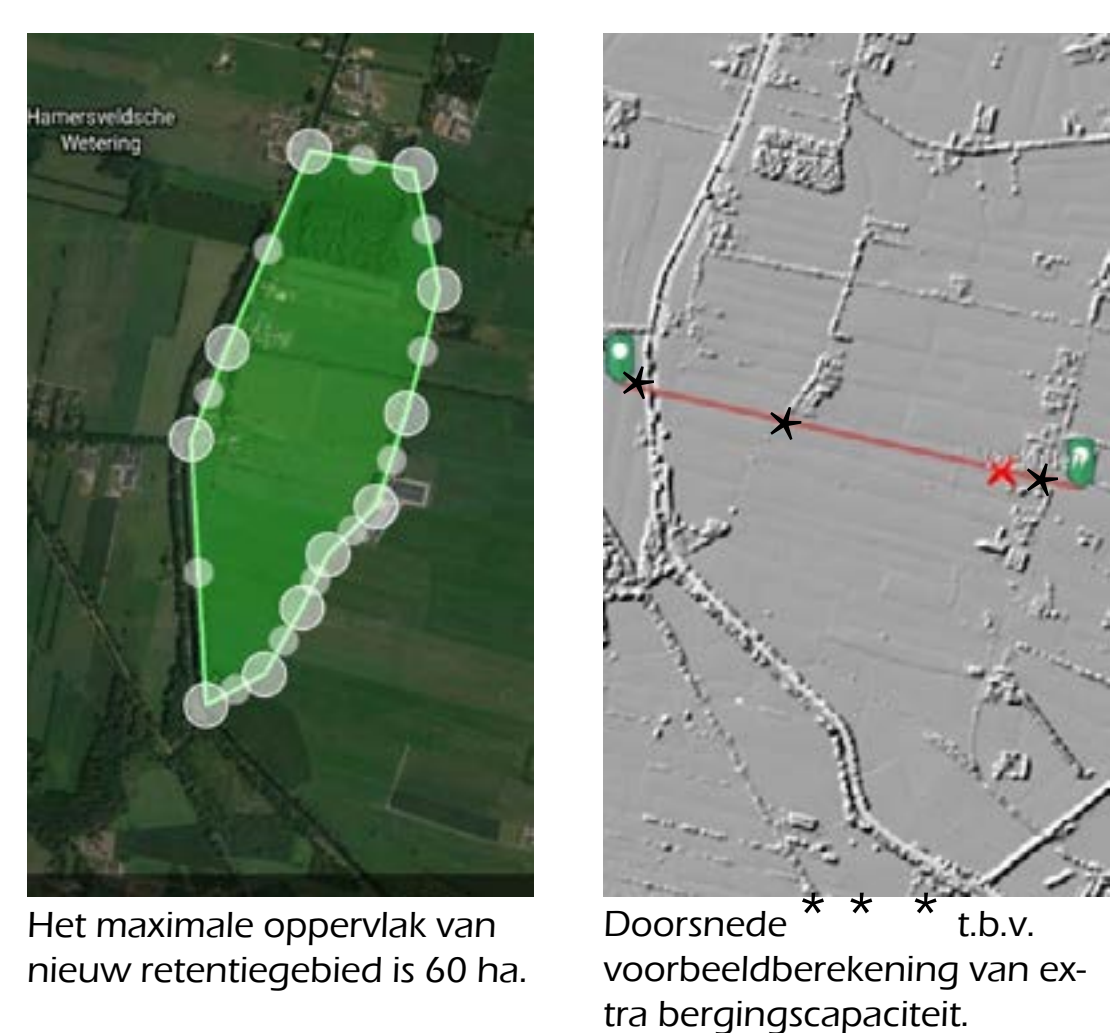
Diffuus slagenlandschap wordt hersteld. Strokkenteelt en houtwallen tussen kavels voor ecosysteemdiensten en water vasthouden. Voskuilen, Woudenberg.



De nieuwe parallelle beek meandert door het retentiegebied, van zuid naar noord tot aan de Langsteeg, Leusden.



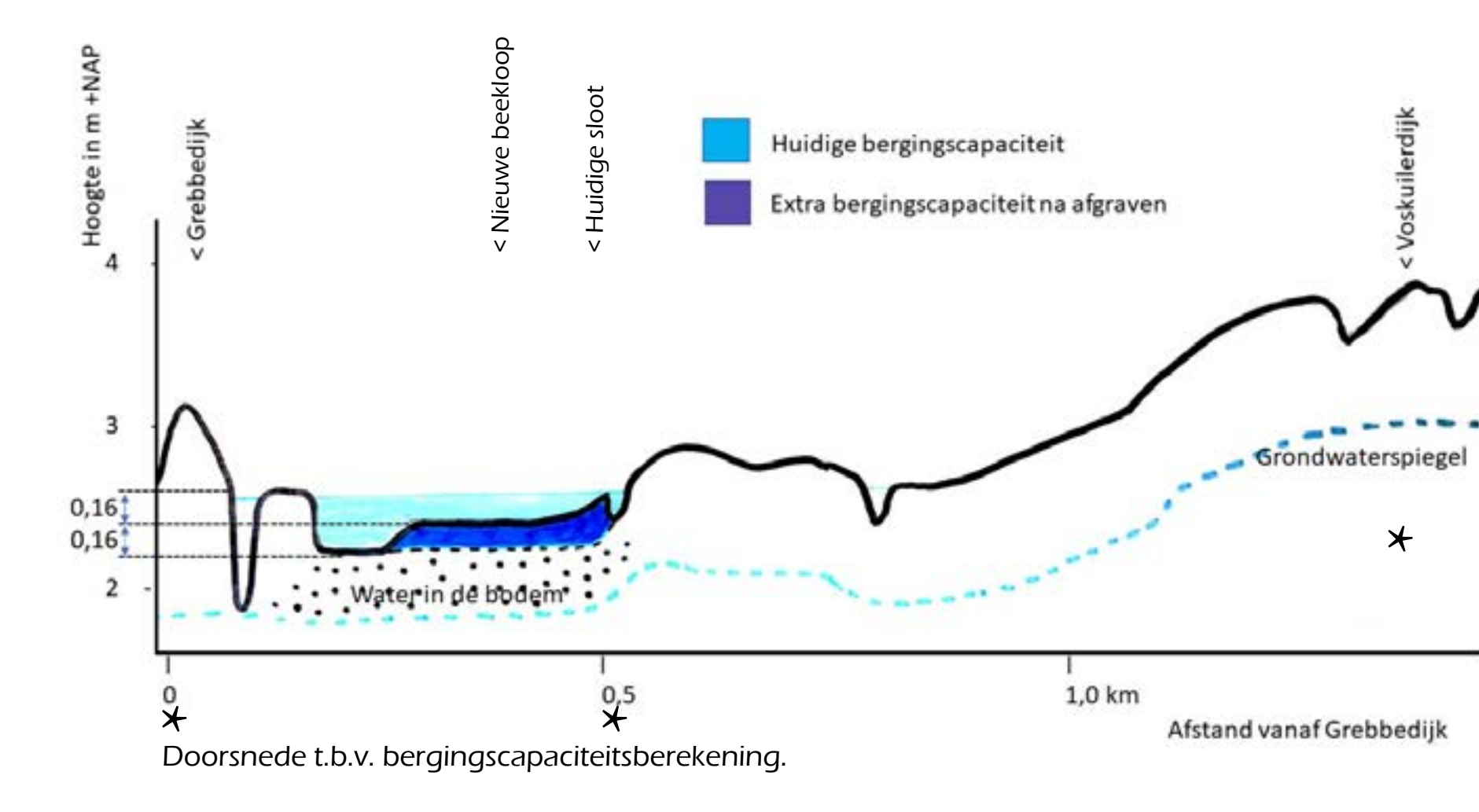
Een deel van de dierlijke mestgift wordt vervangen door compost van bekenmaaisel om de spongetit te verhogen. Eenjarige teelten worden meerjarige teelten (agroforestry). Postweg, Leusden.



Het maximale oppervlak van nieuw retentiegebied is 60 ha.

Capaciteit van waterberging in het retentiegebied

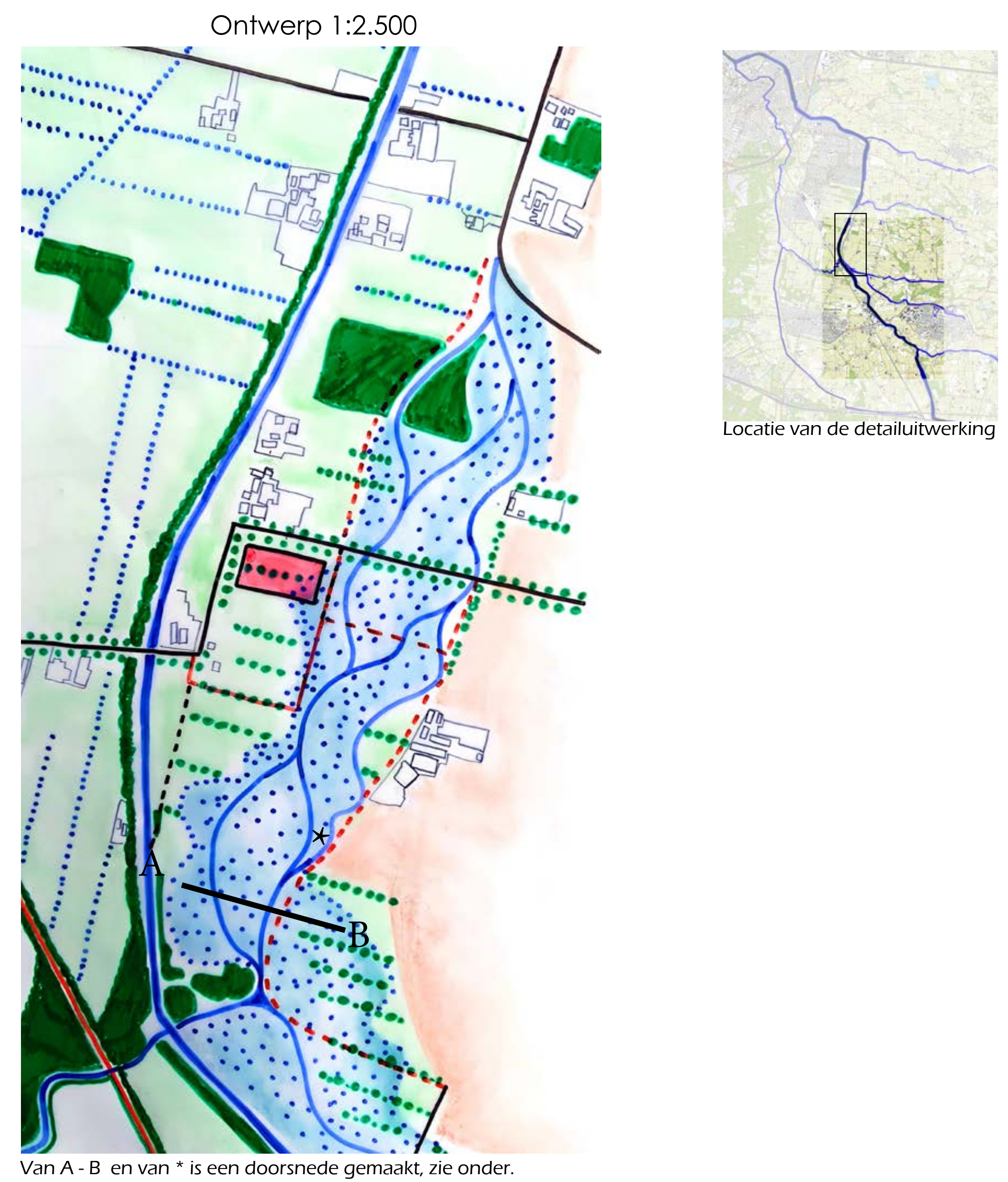
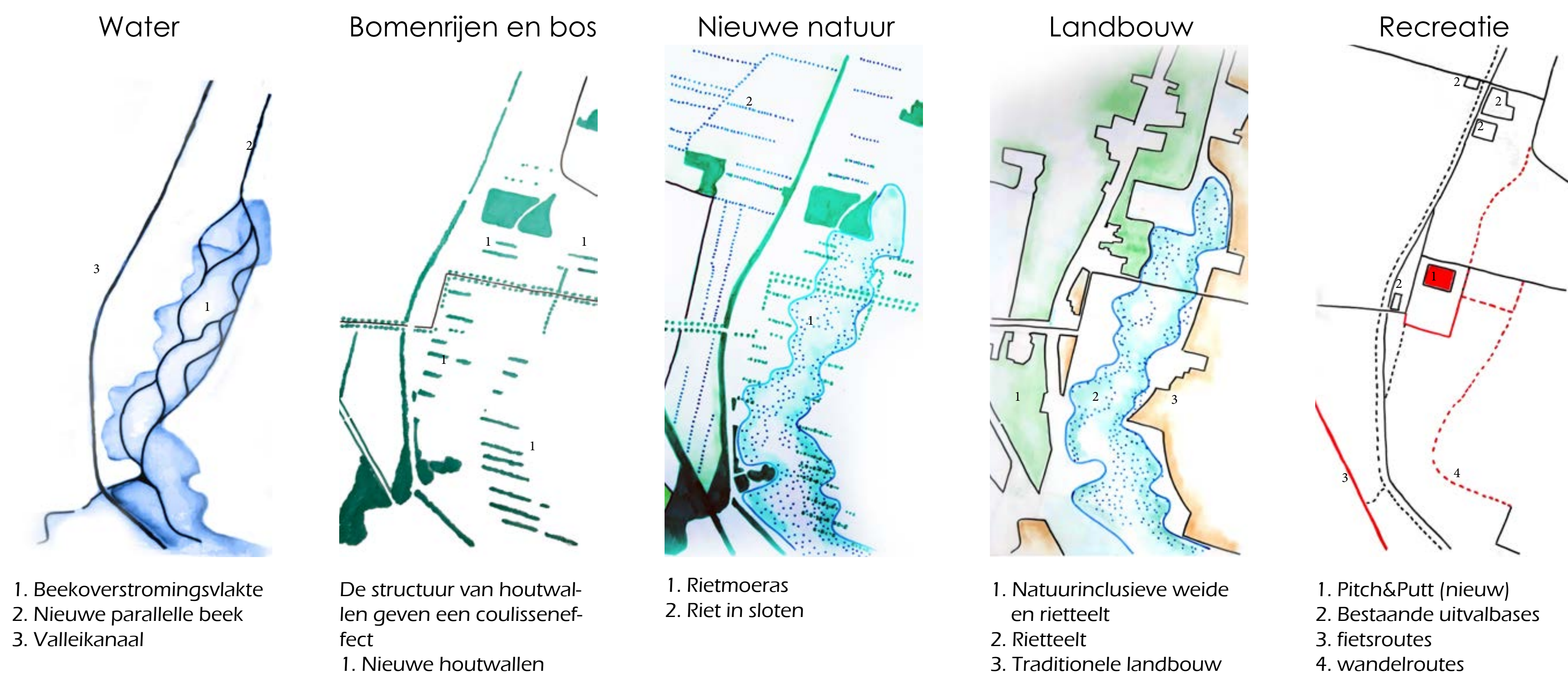
Hoeveel water wil/kun je bergen?
- Retentie in bodem (ca. 30% van bodemvolume tot aan grondwater)
- Retentie in gebied. (voorbeeldberekening):
- Gem. diepte van waterschijf bij hoogwater in retentiegebied (+ 2,6 m NAP) = 0,16 m. (bron: WS Vallei en Veluwe)
- Maximaal oppervlak voor retentie is 60 ha.
- Normale bergingscapaciteit 0,16 x 60 ha = 100.000 m³
- Plus berging in ca. 30% van de bodem boven het grondwater, dat in de winter - 0,4 m onder maaiveld zit. (GWT III)
- Bodemcapaciteit = 0,3 x (60 ha x 0,4 m) = 72.000 m³
- Afgraven van gemiddeld 0,16 m over 60 ha leidt tot extra berging van 100.000 m³ beekwater.
- Totale bergingscapaciteit: 272.000 m³



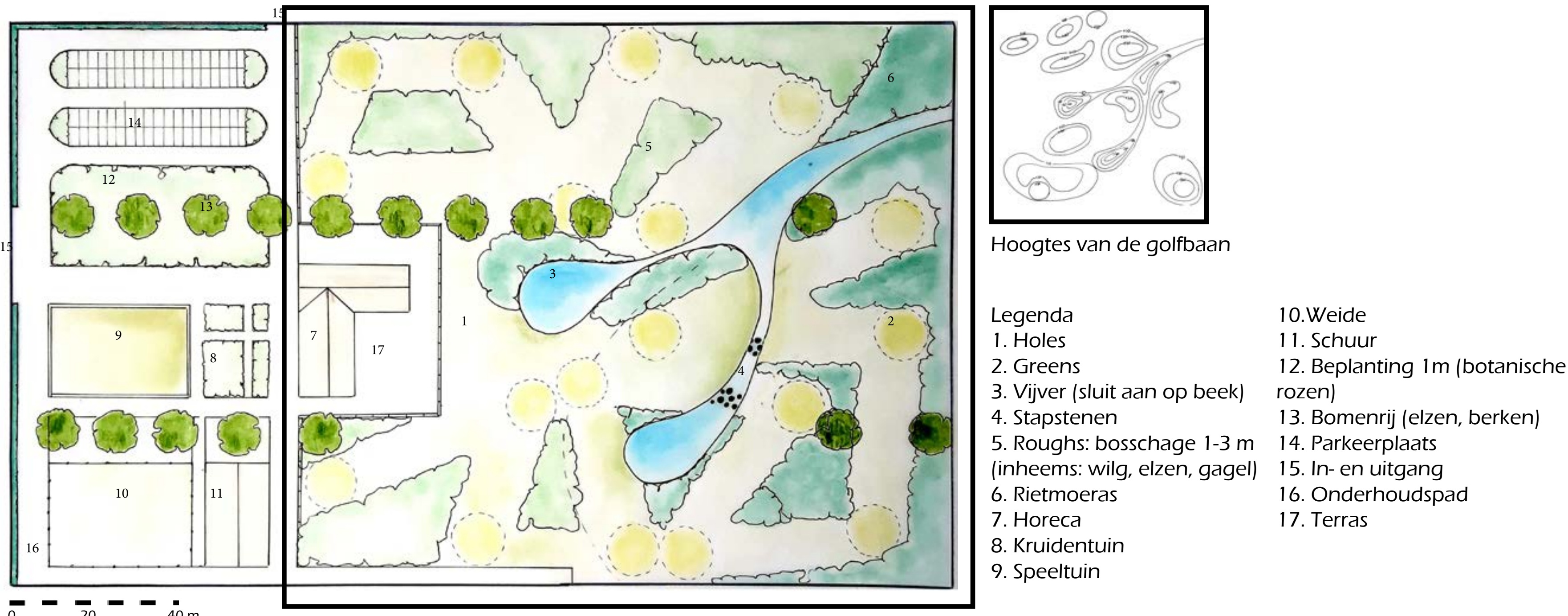
Doorsnede t.b.v. bergingscapaciteitsberekening.

Recreëren in de kanaalzone (1:2.500).

De kanaalzone wordt een rietmoeras, een nieuw stukje natuur in de driehoek Leusden, Woudenberg en Scherpenzeel. Het gebied is geschikt voor recreatieve uitvalbases en routes. Er zijn hier al enkele kleinschalige voorzieningen, zoals camping en B&B de Larikshoeve, kanoverhuur Boerderij Berg en theehuis Mon Chouette. Een uitgelezen plek voor een nieuw modern recreatief knooppunt. Hoe kun je het landschap recreatief beleven? Wandelen, fietsen, vissen, kanoën zijn al mogelijk. Er komen nieuwe wandel- en fietspaden die het rietmoeras beleefbaar maken. Daarbij is er plaats voor een kleinschalige Pitch & Putt, een unieke beleving die het spel combineert met een prachtige omgeving.



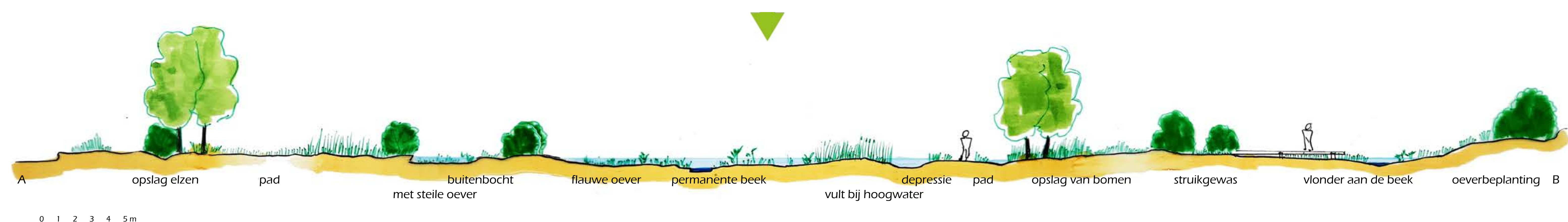
Een nieuw recreatief knooppunt: Pitch & Putt (1:500)



Het retentiegebied (1:100)



Het beekoverstromingsvlak is niet vlak, maar precies ingericht om verschillende vegetaties te ontwikkelen, en om recreatie mogelijk te maken. Hieronder een beekdoorsnede van A naar B van de ontwerpkaart 1:2.500



Het pad wordt een beek. Zie locatie * op ontwerpkaart 1:2500.



Bronnen
Waterparel Deurningerbeek, Waterschap Regge en Dinkel/Strootman Landschapsarchitecten 2005.
Twentse waterlopen bekeken, Waterschap Regge en Dinkel/Eelerwouden, 2007.
De KRW voor het (water)leven, STOWA, 2005.
Overzicht Natuurlijke watertypen, STOWA 2005
Versnet beekherstel, Natuurlijk aan de slag, STOWA 2014.
Biologische veganlandbouw, <https://www.bio-vegan.nl/Telers-informatie/Plantaanbaugebied-en-bodembeheer/>,
Landschapsontwikkelingsplan Gelderse Vallei 2013, https://www.leusden.nl/Filesadmin/user_upload/Bestandery/Documenten/Bestuur_en_organisatie/Pepperflow/Domein_Ruimte/Landschapsontwikkelingsplan_Gelderse_Vallei.pdf
BDVI 2050, Blauwe omgevingsvisie 2050, Vallei en Veluwe, 2019, <https://www.vallei-veluwe.nl/actueel/actuele-thema/bdvi-2050/>
Klimaatkanalen, hoe kunnen kanalen bijdragen in de strijd tegen hitte, wateroverlast en droogte, <http://climadapierwmaps.arcgis.com/apps/DeltaPlan%20ruimtelijke%20adaptatie>, <https://deltaprogramma2018.deltacommissaris.nl/viewer/paragraaf/1/2-deltaprogramma/chapter/delta-plan-ruimtelijke-adaptatie/paragraaf/1>
Klimaat-effecten, <http://www.klimaat-effecten.nl/>
RIVM, vermestende depositie, <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2018-0104.pdf>
PBL, Kwaliteit voor later, Ex ante evaluatie Kadertichlijn Water, <https://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/500140001.pdf>
Bodem als buffer, <https://waterenklimaat.nl/wp-content/uploads/sites/35/2017/10/Deltafact-STOWA-Bodem-als-Buffer.pdf>
Animatie klimaatkanalen, <http://www.rom3d.nl/360/climatecanals/>
Veganistische landbouw met maaimeststoffen, <http://www.louisbolck.org/downloads/2967.pdf>
Wat doet een beek, zelf na een project van beekherstel? <https://esdep.wur.nl/338584>
Aaltse Goor, waterberging en natuurherstel, file:///D:/GOO/GOO%20goor/T&L%20Velp/4e%20jaar/Valleikanaal/bronnen%20en%20literatuur/rapport_aaltse_goor_waterberging_en_natuurherstel_definitief.pdf