

## **Bijlage 2. Factsheets oplossingsrichtingen systeemmaatregelen**

Deze factsheets vormen een bijlage bij de notitie mogelijke alternatieven van de verkenning Veilige Vecht. De notitie mogelijke alternatieven bevat de informatie over de oplossingsrichtingen op hoofdlijnen, deze factsheets geven meer detailinformatie.

## Inhoudsopgave

1. [Toelichting factsheets](#)
2. [Kleinschalige maatregelen hoog en droog](#)
3. [Vasthouden op maaiveld in de beekdalen](#)
4. [Vasthouden op maaiveld in de veenontginningen](#)
5. [Afvoer vertragen haarvaten](#)
6. [Vasthouden op maaiveld in de flanken bovenstrooms](#)
7. [Afvoer vertragen middenstrooms](#)
8. [Combinatie afvoer vertragen en vasthouden op maaiveld in de flanken bovenstrooms](#)
9. [Vasthouden op maaiveld in de flanken benedenstrooms](#)
10. [By-pass](#)
11. [Rivierverruiming](#)

## Geïntegreerde oplossingsrichtingen

### Vasthouden in het stroomgebied

- Kleinschalige maatregelen hoog en droog
- Vasthouden op maaiveld in de beekdalen
- Vasthouden op maaiveld in de veenontginningen
- Afvoer vertragen haarvaten

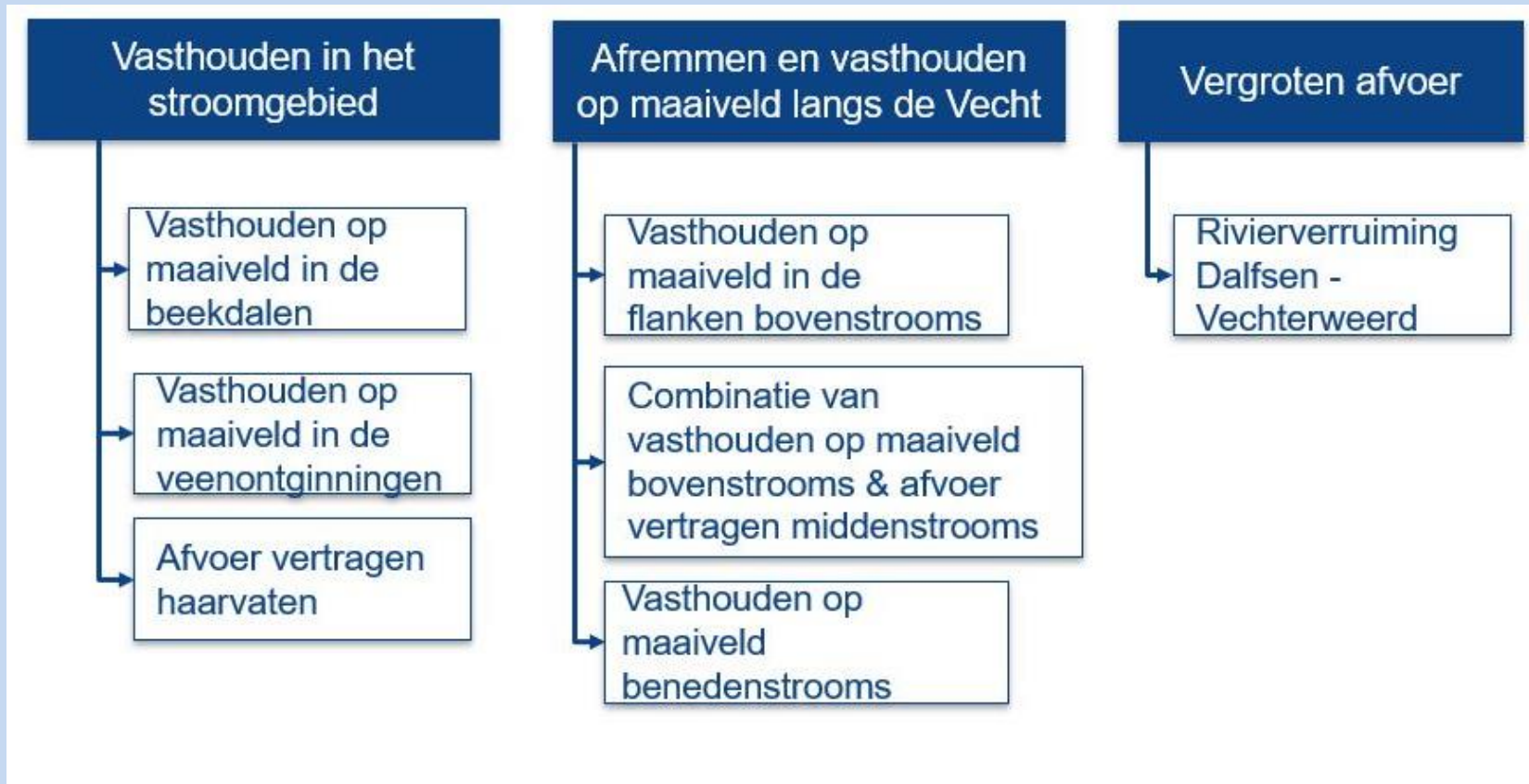
### Afremmen en vasthouden op maaiveld langs de Vecht

- Vasthouden op maaiveld in de flanken bovenstrooms
- Afvoer vertragen middenstrooms
- Vasthouden op maaiveld benedenstrooms
- Combinatie van vasthouden op maaiveld bovenstrooms & vertragen

### Vergroten afvoer

- By-pass
- Rivierverruiming Dalfsen - Zwolle

## In het vervolg van deze verkenning nader te onderzoeken oplossingsrichtingen



# Toelichting factsheets

## Toelichting opbouw factsheets

### Opbouw van de factsheets

De factsheets zijn opgebouwd aan de hand van de 10 oplossingsrichtingen voor systeemmaatregelen. Voor elke oplossingsrichting worden in deze factsheets de uitkomsten van stap 1 van de verkenning samengevat. Elke factsheet bestaat uit vier bladen. Hieronder wordt kort toegelicht wat deze laten zien.

#### 1) Toelichting op de oplossingsrichting

Het eerste blad geeft een toelichting op de oplossingsrichting door middel van een kaart met mogelijke zoekgebieden en een uitleg daarop. De zoekgebieden zijn de grotere (>100 ha), technisch mogelijke locaties voor de oplossingsrichting die in stap 1 in beeld zijn gebracht. In stap 2 kunnen nog gebieden worden toegevoegd of kunnen gebieden afvallen omdat ze niet kansrijk zijn.

#### 2) Toelichting op de principeschets

Het tweede blad bevat een principeschets die voor deze oplossingsrichting is uitgewerkt. De begeleidende tekst licht het principe toe en geeft aan wat essentiële principes zijn en welke aanvullende keuzes later (gebiedsafhankelijk) gemaakt kunnen worden.

#### 3) Koppeling met andere opgaven

Het derde blad geeft een overzicht van de andere opgaven (naast waterveiligheid) waar deze oplossingsrichting mogelijk aan bij kan dragen. Deze opgaven kunnen locatie-specifiek zijn, dan staan ze op de kaart. De niet locatie-specifieke opgaven worden in de begeleidende tekst toegelicht.

#### 4) Inzichten over oplossingsrichtingen

Het vierde blad bevat de inzichten die tijdens stap 1 zijn verkregen van de oplossingsrichtingen de aandachtspunten die in deze stap in beeld zijn gekomen voor de volgende stap van de verkenning. De volgende slide bevat een uitgebreidere toelichting op de onderdelen waarop inzichten zijn onderzocht.

## Toelichting verkregen inzichten

### Doelbereik

#### *Bijdrage aan waterveiligheid*

We maken een inschatting van de invloed van oplossingsrichtingen op de hoogwatergolf op de het trajecten tussen Dalfsen en Zwolle:

- Bovenstreams: van Dalfsen tot aan Vechterweerd (noord en zuid)
- Midden: van Vechterweerd tot aan de A28 (noord en zuid)
- Beneden: van de A28 tot Haerst (noord en zuid)

In de rapportage rivierkundige effecten is de inschatting van het effect op de hoogwatergolf per deeltraject opgenomen. In deze factsheets benoemen we de inschatting op hoeveel trajecten dit effect optreedt en hoeveel cm de daling van de hoogwatergolf ongeveer bedraagt.

#### *Bijdrage aan klimaatbestendigheid*

Beschrijving van oplossingsrichtingen op de criteria:

- Blijvend functioneel voor veilig, schoon en voldoende water
- Veerkrachtig en aanpasbaar op onzekere klimaatontwikkelingen
- In balans met huidig en toekomstig landgebruik

#### *Bijdrage aan gebiedsopgaven*

We geven aan of er kansen zijn om de oplossingsrichtingen voor waterveiligheid te koppelen aan andere gebiedsopgaven (van de waterschappen, de provincies, het Rijk of de gemeenten). Dit doen we zo concreet en locatie-specifiek mogelijk op basis van beschikbare informatie.

### Haalbaarheid

We geven een kwalitatieve inschatting van de globale investeringskosten. Daarnaast geven we, indien bekend, informatie over uitvoerbaarheid en grondbeschikbaarheid.

### Impact op omgeving

We beschrijven de belangrijkste omgevingsaspecten waarop de oplossingsrichting voor waterveiligheid mogelijk impact heeft en geven aan waardoor dit komt. Daarnaast geven we aan wat de impact op bestaande functies is.

### De moeite waard voor verder onderzoek?

Is de oplossingsrichting de moeite waard om verder te onderzoeken?

- Nee → het vakje kleurt rood en we lichten de argumenten hiervoor toe.
- Ja → het vakje kleurt groen en we benoemen de belangrijkste onderzoeksvragen voor het vervolg.

# Kleinschalige maatregelen hoog en droog

Wel geïnventariseerd, niet als aparte oplossingsrichting verder te onderzoeken in deze verkenning

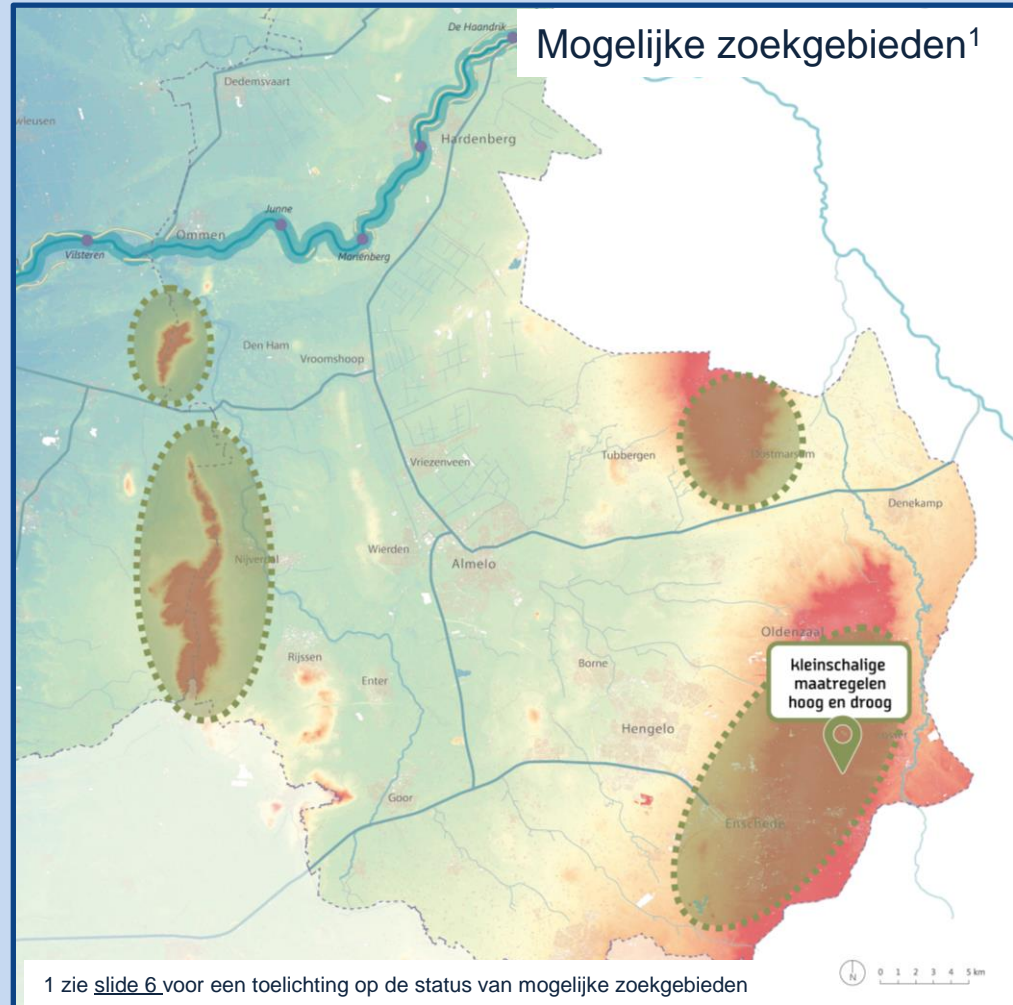


## Kleinschalige maatregelen hoog en droog – toelichting oplossingsrichting

De kaart rechts geeft de locaties weer waar maatregelen in hooggelegen, droge gebieden (deelgebied hoog en droog) mogelijk zijn. Deze zoekgebieden zijn gebaseerd op de hoogtekaart (AHN3). Deze oplossingsrichting heeft als doel om het water zo lang mogelijk in deze hooggelegen gebieden vast te houden en zo langzaam mogelijk naar de Vecht af te voeren. Omdat beken in deze hooggelegen gebieden beginnen, zijn ze daar nog klein en zijn dus enkel kleinschalige maatregelen mogelijk. De principeschets op de volgende slide licht een drietal opties toe.

De inventarisatie van oplossingsrichtingen heeft zich met name gericht op het landelijk gebied. Denkbaar is dat ook kleinschalige maatregelen in het stedelijk gebied onder deze oplossingsrichting worden opgenomen, gezien hun vergelijkbare schaal.

### Type: vasthouden in het stroomgebied

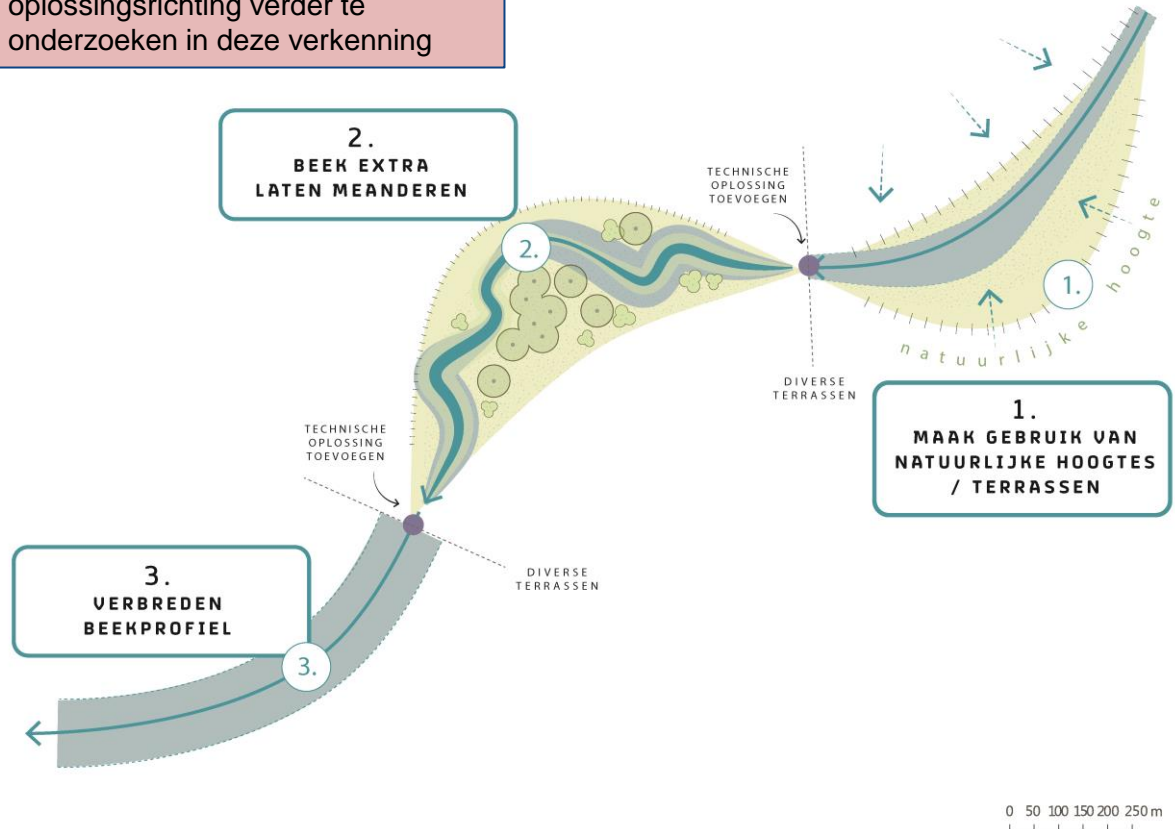


## Kleinschalige maatregelen hoog en droog – principeschets

Een voorbeeld van kleinschalige maatregelen in deelgebied hoog en droog is het gebruiken van hooggelegen natuurlijke terrassen om het water zo lang mogelijk op een terras vast te houden. Een ander voorbeeld is de beek extra lengte geven (bijvoorbeeld door extra meandering) en te verruwen. Hierdoor duurt het langer voor het regenwater bij de Vecht is. Ook is het mogelijk het beekprofiel te verbreden. Hierdoor verandert het profiel en neemt de stroomsnelheid af.

- Essentiële principes: water vasthouden op maaiveld door vertraging van de afvoer.
- Nader uit te werken: wijze waarop de afvoer vertraagd wordt.

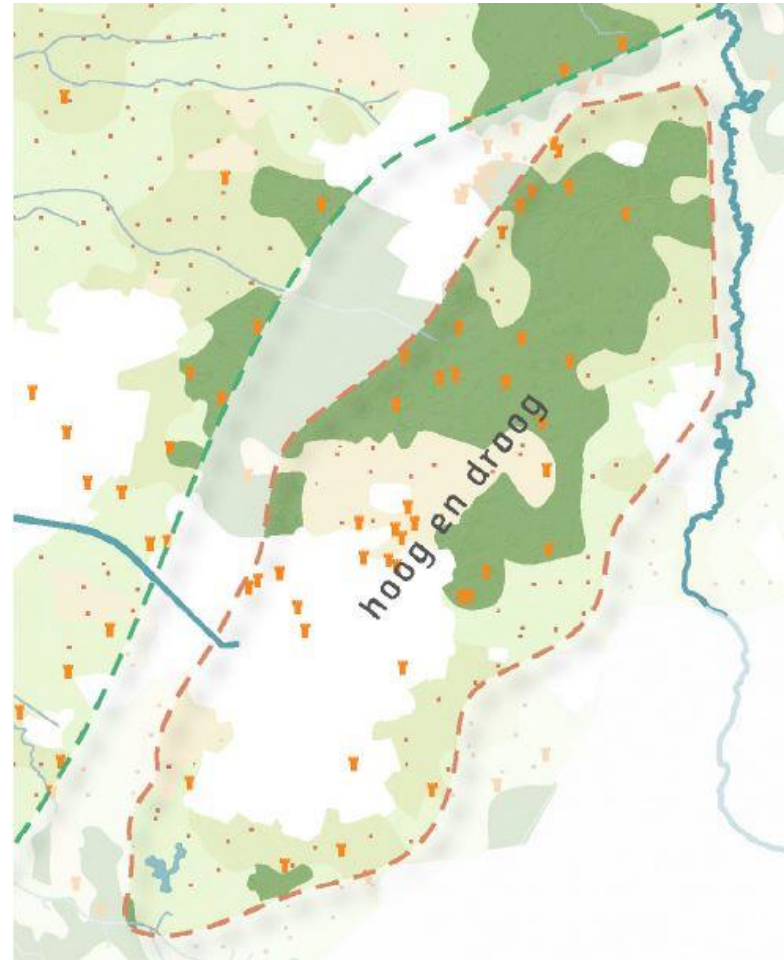
Wel geïnterviewd, niet als aparte oplossingsrichting verder te onderzoeken in deze verkenning



## Kleinschalige maatregelen hoog en droog – koppeling met andere opgaven

Zoals de kaart laat zien zijn er geen locatie-specifieke opgaven in het deelgebied hoog en droog. Wel zijn er een aantal niet-locatie-specifieke opgaven genoemd:

- Verbeteren ecologische kwaliteit beken conform **KRW**, bijvoorbeeld door verbetering stroming in combinatie met beschaduwing.
- Bijdragen aan **natuurontwikkeling**, bijvoorbeeld ruigten langs beken ontwikkelen, in de vorm van rietkragen en natte ruigten of beekbegeleidende bossen ontwikkelen voor Natura 2000-gebieden (bijvoorbeeld Aamsveen of Witte Veen).
- **Droogte** tegengaan bij de (landbouw)gronden in hogere gebieden en de landgoederen.



## Kleinschalige maatregelen hoog en droog – inzichten

### Doelbereik

#### *Bijdrage aan waterveiligheid*

Omdat deze oplossingsrichting uit kleinschalige maatregelen bestaat, is de inschatting dat hij minder dan een halve cm bijdraagt aan de verlaging van de hoogwatergolf.

#### *Bijdrage aan klimaatbestendigheid*

- Deze oplossingsrichting kan waterveiligheid aan droogte koppelen door de afvoer te vertragen: bij droogte krijgt het regenwater hierdoor de tijd om te infiltreren, in extreem natte situaties leidt dit kortdurend tot meer berging van regenwater op het maaiveld, waardoor deze minder snel afstroomt naar de Vecht. Vertragen van de afvoer in hoog en droog kan bijvoorbeeld gerealiseerd worden door:
  - watergangen ondieper en breder te maken.
  - hellende gebieden te verruwen.
  - aanleg van (automatische) stuwtjes.
- Dit type maatregelen maakt het gebied klimaatbestendiger. Deze bijdrage aan klimaatbestendigheid vraagt op langere termijn een andere landinrichting.
- Voorbeeld: 'De Eeuwige Bron' op de Sallandse Heuvelrug.
- Kleinschalige maatregelen in de stad kunnen bijdragen aan klimaatbestendigheid.

#### *Bijdrage aan gebiedsopgaven*

- KRW
- Natuurontwikkeling (inclusief Natura 2000)
- Droogte

### Haalbaarheid

- Omdat deze oplossingsrichting nagenoeg niet bijdraagt aan waterveiligheid, zijn de kosten niet geschat.
- Door het graven van meanders en het verbreden van het profiel van de beken komt grond vrij die gebruikt kan worden voor andere onderdelen van Veilige Vecht.

### Impact op omgeving bij inzet voor waterveiligheid

- Inzet van deze maatregelen voor waterveiligheid vraagt naar verwachting een andere inrichting van deze hoge gebieden, omdat watergangen meer ruimte nodig hebben;
- Grootschalige inzet kan ertoe leiden dat op de overgang naar lagere gebieden grondwaterstanden stijgen door meer infiltratie in de hoge gebieden.

### Argumenten om niet verder te onderzoeken

Het voorstel is om deze oplossingsrichting tijdens de Verkenning niet nader te onderzoeken, gezien de heel kleine bijdrage aan de verlaging van de hoogwatergolf.

Wel kan worden geïnventariseerd, hoe kennis vanuit de Verkenning kan worden ingebracht in lopende gebiedsontwikkelingen, zodat een ontwikkelingsrichting wordt gekozen die ook bijdraagt aan het afvlakken van de hoogwatergolf

# Vasthouden op maaiveld in de beekdalen

Als aparte oplossingsrichting verder te onderzoeken in deze verkenning

## Vasthouden op maaiveld in de beekdalen – toelichting oplossingsrichting

In deze oplossingsrichting wordt in gebieden die tijdens extreem natte situaties van nature al onder water staan, extra water op het maaiveld vastgehouden. Aan het einde van de natte periode wordt het water versneld afgevoerd. De kaart geeft zoekgebieden weer waarin deze oplossingsrichting technisch mogelijk is, als eerste stap om de effectiviteit in beeld te krijgen. De selectiecriteria waren:

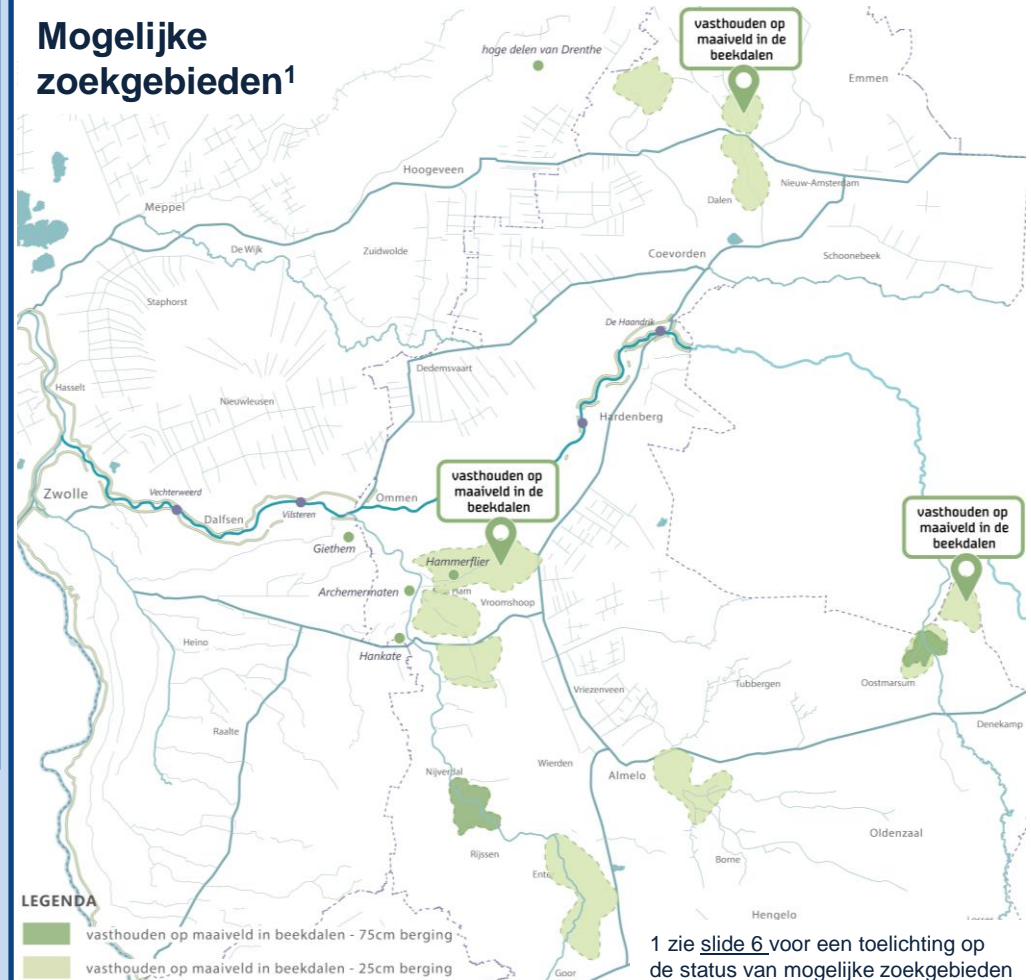
- Onderaan hellingen, in vlakke gebieden
- Gebieden die van nature al nat zijn
- Scherpe buitenrand op basis van hoogteverschillen
- 1 afwateringspunt
- gebieden groter dan 100 ha

In de ontwerpstudio's zijn aanvullend de gebieden Hankate, Archemermaten, Giethem en hoge delen van Drenthe genoemd. Deze gebieden zijn met een stip op de kaart gezet, maar nog niet meegenomen in de bepaling van het effect op de hoogwatergolf.

### Type: vasthouden in het stroomgebied



### Mogelijke zoekgebieden<sup>1</sup>



## Vasthouden op maaiveld in de beekdalen – principeschets

Op de afbeelding rechts is een principeschets opgenomen. Door gebieden onderaan de helling te kiezen, wordt het gebied waar water op het maaiveld wordt vastgehouden aan één zijde afgesloten door de heuvel. Onderaan de helling liggen vaak hogere gronden, die met elkaar verbonden worden om een duidelijke begrenzing te krijgen. Het gebied wordt vanaf de helling gevuld met afgevoerd regenwater. Het gebied moet onderaan afgesloten worden om de afvoer tegen te houden. Uitgangspunt: in het gebied kan een waterlaag van 25cm worden vastgehouden, bovenop de waterlaag die er van nature al staat tijdens extreem natte situaties.

- Essentiële principes: zoveel mogelijk natuurlijk begrenzen en waar nodig hoogtes verbinden, in deelgebied beekdalen, één afvoerpunt
- Nadere uit te werken: afmetingen van het gebied, wijze van verbinden van natuurlijke hoogtes, wijze van afsluiten, waterlaag die vastgehouden kan worden.

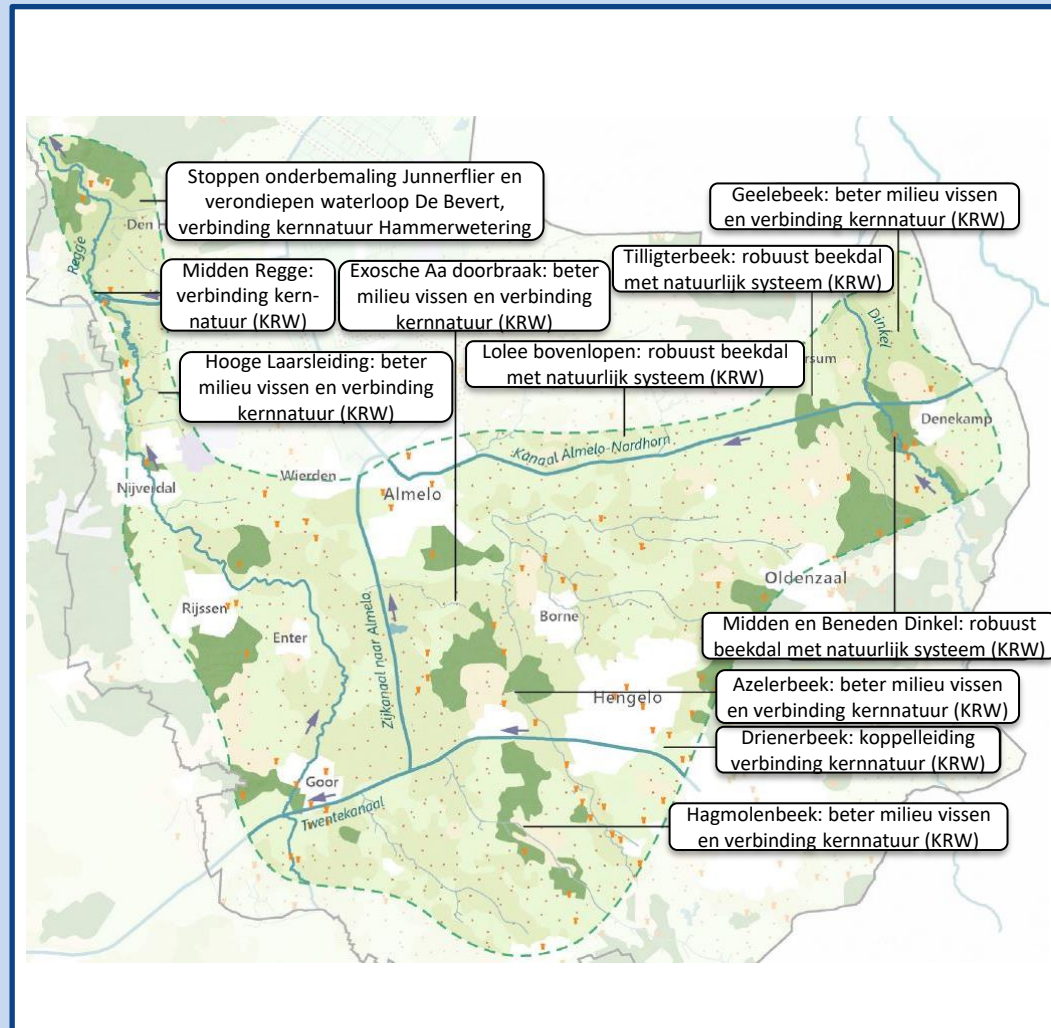
Een tweede onderdeel van deze oplossingsrichting is het verruwen van de beek, om zo de afvoer van het water te vertragen en daarmee de aanloop van de hoogwatergolf op de Vecht lager te maken



## Vasthouden op maaiveld in de beekdalen – koppeling met andere opgaven

De kaarten geven de locatie-specifieke opgaven weer in het deelgebied beekdalen. Daarnaast zijn de volgende opgaven mogelijk te koppelen:

- Verbeteren ecologische kwaliteit beken conform **KRW**, bijvoorbeeld door verbetering stroming in combinatie met beschaduwing.
- Bijdragen aan **natuurontwikkeling**, bijvoorbeeld ruigten langs sloten en beken ontwikkelen, in de vorm van rietkragen en natte ruigten of beekbegeleidende bossen ontwikkelen voor Natura 2000-gebieden.
- Omslag naar **functie volgt peil** in de beekdalen waar wateroverlast onontkoombaar is.
- **Drinkwaterwinning** Hammerflier.





## Vasthouden op maaiveld in de beekdalen – inzichten

### Doelbereik

#### *Bijdrage aan waterveiligheid*

Inschatting dat de hoogwatergolf op 6 van de 6 deeltracés tussen Dalfsen en Zwolle verlaagd wordt. De daling is ingeschat tussen circa 10 en 30 cm bij inzet van alle zoekgebieden op de kaart.

#### *Bijdrage aan klimaatbestendigheid*

- Deze oplossingsrichting biedt een eventueel uit te werken kans voor klimaatbestendigheid. Indien gewenst kunnen de gebieden ook gericht voor minder extreme situaties of voorafgaand aan droge periodes ingezet worden, om wateroverlast en droogte tegen te gaan. Bijvoorbeeld in droge periodes: water bergen om te gebruiken als zoetwatervoorraad of infiltratiegebied (afhankelijk van doorlatendheid ondergrond).
- Beekherstel (verruwing door bijvoorbeeld hermeandering of verondieping beek) is een maatregel die leidt tot minder afvoer van water en daarmee tot een hoger beekpeil en grondwateraanvulling en/of minder afvoer van grondwater. Dit is gunstig tegen droogte. Hermeanderen is mogelijk in de overgangsgebieden (niet op te steile hellingen zoals bij de vorige oplossingsrichting).
- Bovenstaande aanvullingen op de oplossingsrichting vragen op langere termijn mogelijk een andere landinrichting.

#### *Bijdrage aan gebiedsopgaven*

- KRW
- Natuurontwikkeling (inclusief Natura 2000)
- Landbouw
- Drinkwaterwinning

### Haalbaarheid

- De kosten van deze oplossingsrichting zijn ingeschat op circa € 20 tot 50 miljoen.
- Doordat de oplossingsrichting zoveel mogelijk gebruik maakt van natuurlijke hoogtes en bestaande infrastructuur, is de fysieke ingreep beperkt. De oplossingsrichting is technisch eenvoudig.

### Impact op omgeving bij inzet voor waterveiligheid

- De verbindingen tussen de natuurlijke hoogtes en de verruwing van beken veranderen het landschap. Dit vraagt om een goede ruimtelijke inpassing in het vervolg.
- Delen van het deelgebied beekdalen liggen in Natura 2000-gebied.
- Doordat de oplossingsrichting gemiddeld eens in de circa 3.000 jaar ingezet wordt, in een periode dat het water toch al op het maaiveld staat, is de invloed op de huidige functies beperkt.
- Het is wenselijk kapitaalsintensieve ruimtelijke ontwikkelingen te weren.

### Onderzoeksvragen voor het vervolg

- Dragen in de ateliers aangereikte kleinere gebieden voldoende bij in de verlaging van de hoogwatergolf om in het vervolg nader te onderzoeken? Zijn er andere redenen om deze bij de Verkenning te betrekken?
- Hoe kunnen de zoekgebieden zo efficiënt mogelijk worden ingericht voor de waterveiligheidsopgave?
- In welke gebieden zijn er initiatieven voor te combineren gebiedsopgaven? Welke aanvullende inrichting is dan nodig?
- hoe kunnen we zoveel mogelijk gebruik maken van bestaande waterinfrastructuur?

# Vasthouden op maaiveld in de veenontginningen

Als aparte oplossingsrichting verder te onderzoeken in deze verkenning

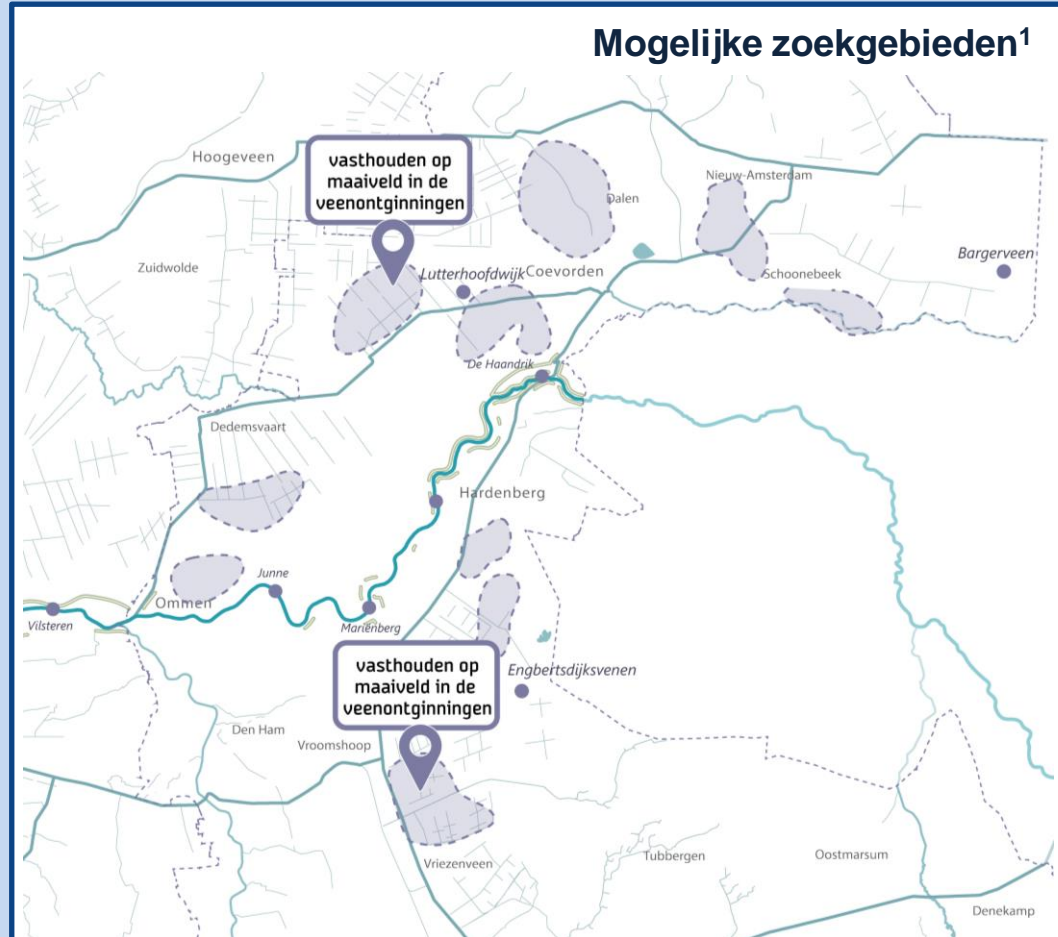
## Vasthouden op maaiveld in de veenontginningen – toelichting

In deze oplossingsrichting wordt in gebieden die tijdens extreem natte situaties van nature al onder water staan extra water op het maaiveld vastgehouden. Aan het einde van de natte periode wordt het water versneld afgevoerd. De kaart geeft zoekgebieden weer waarin deze oplossingsrichting technisch mogelijk is, als eerste stap om de effectiviteit in beeld te krijgen. De selectiecriteria waren:

- Vlakke gebieden
- Gebieden die van nature al nat zijn
- Scherpe buitenrand
- 1 afwateringspunt
- gebieden groter dan 100ha

Aanvullend zijn in de ontwerpstudio's de gebieden Lutterhoofdwijk, Bargerveen en Engbertsdijksvenen genoemd. Deze gebieden zijn met een stip op de kaart gezet, maar nog niet meegenomen in de bepaling van het effect op de hoogwatergolf.

### Type: vasthouden in het stroomgebied

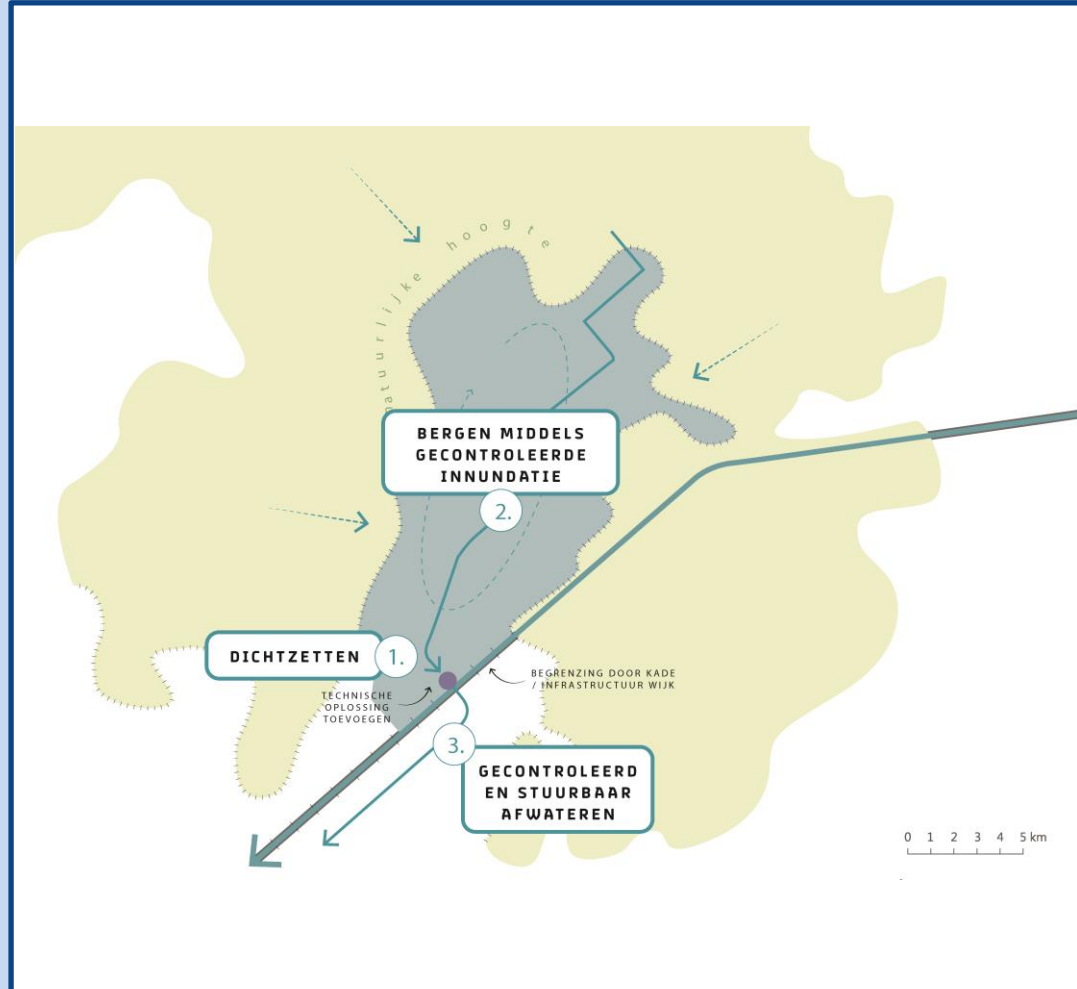


<sup>1</sup> zie [slide 6](#) voor een toelichting op de status van mogelijke zoekgebieden

## Vasthouden op maaiveld in de veenontginningen – principeschets

Op de afbeelding rechts is een principeschets opgenomen. Door te werken in gebieden die worden begrensd door (geringe) natuurlijke hoogtes en bestaande infrastructuur (bijvoorbeeld de kade van een wijk), zijn weinig fysieke ingrepen nodig om dit principe te realiseren. Het gebied wordt vanaf de natuurlijke hoogtes gevuld met afgevoerd regenwater. Het gebied moet onderaan afgesloten kunnen worden om de afvoer tegen te houden. Uitgangspunt: in het gebied kan een waterlaag van 25cm worden vastgehouden, bovenop de waterlaag die er van nature al staat tijdens extreem natte situatie.

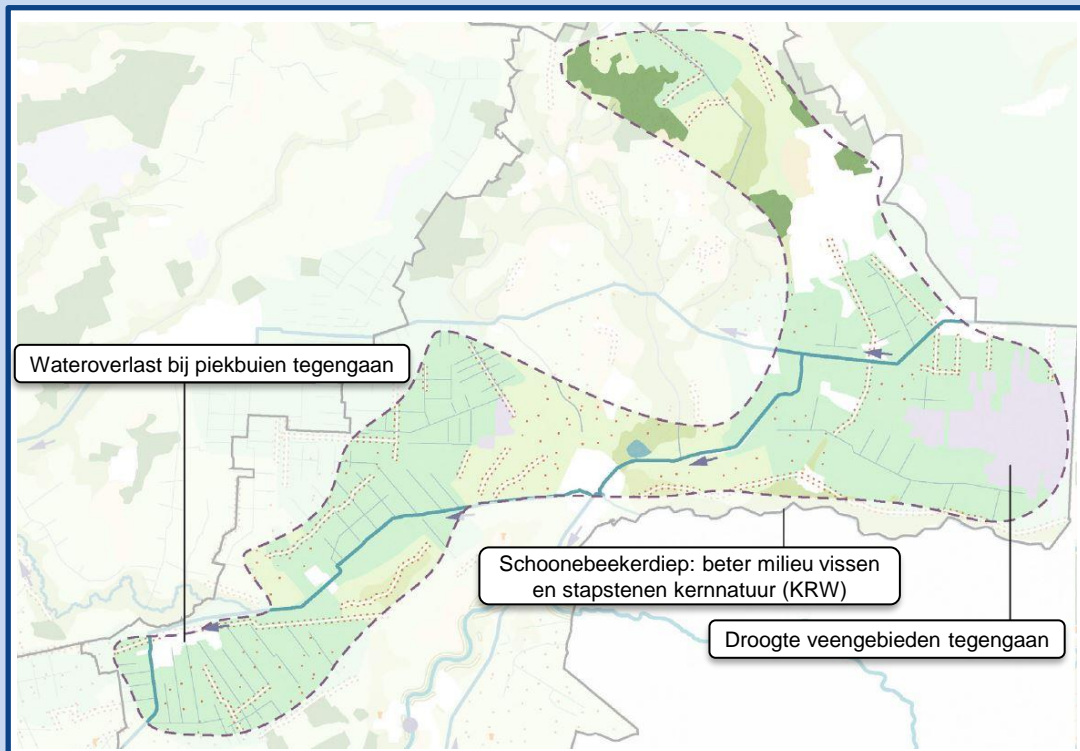
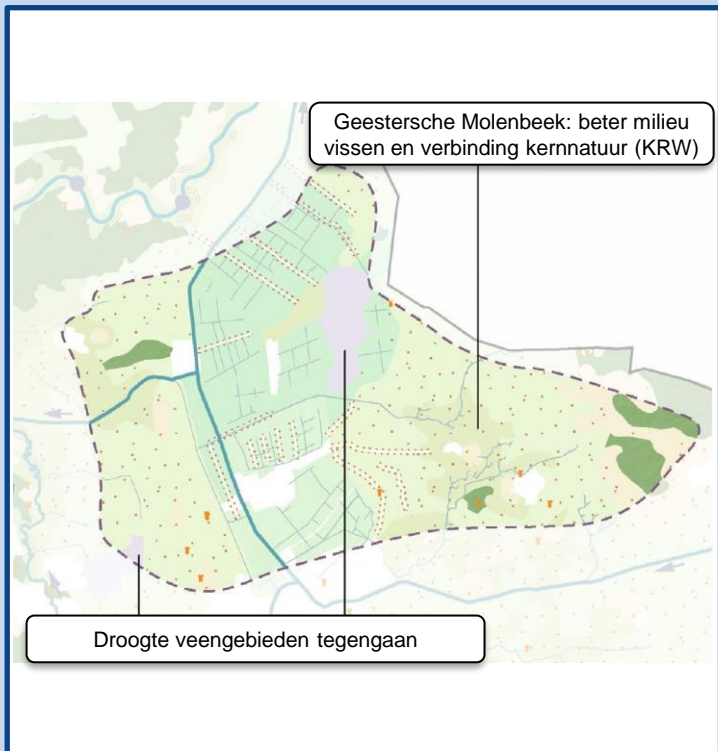
- Essentiële principes: begrenzen door natuurlijke hoogtes en bestaande infrastructuur, in deelgebied veenontginningen.
- Nader uit te werken: afmetingen van het gebied, wijze van afsluiten van het gebied (via kunstwerken of calamiteitenoplossingen), waterlaag die vastgehouden kan worden.



## Vasthouden op maaiveld in de veenontginningen – koppeling met andere opgaven

De kaarten geven de opgaven weer die locatie-specifiek zijn voor het deelgebied veenontginningen. Daarnaast zijn de volgende opgaven mogelijk te koppelen:

- Bijdragen aan **natuurontwikkeling**, bijvoorbeeld doordat water vasthouden interessant is voor amfibieën en libellesoorten
- Andere vormen van **landbouw**, bijvoorbeeld waarbij minder grondwateronttrekking nodig is zodat inklinking tegengegaan wordt of levering van groenblauwe diensten.
- **Droogte** tegengaan, bijvoorbeeld door de sponswerking te vergroten door de aanleg van nieuwe veengebieden.



## Vasthouden op maaiveld in de veenontginningen – inzichten

### Doelbereik

#### *Bijdrage aan waterveiligheid*

Inschatting dat de hoogwatergolf op 6 van de 6 deeltracés tussen Dalfsen en Zwolle verlaagd wordt. De daling is ingeschat tussen circa 10 en 25 cm bij inzet van alle zoekgebieden op de kaart.

#### *Bijdrage aan klimaatbestendigheid*

- Deze oplossingsrichting biedt een eventueel uit te werken kans voor klimaatbestendigheid. Indien gewenst kunnen de gebieden ook gericht voor minder extreme situaties of voorafgaand aan droge periodes ingezet worden, om wateroverlast en droogte tegen te gaan.
- Een mogelijkheid om dit gebied klimaatbestendig te maken is het automatiseren van stuwen, waardoor flexibel peilbeheer mogelijk wordt.

#### *Bijdrage aan gebiedsopgaven*

- KRW
- Natuurontwikkeling
- Landbouw
- Droogte

### Haalbaarheid

- De kosten van deze oplossingsrichting zijn ingeschat op circa € 10 tot 30 miljoen.
- Doordat de oplossingsrichting zoveel mogelijk gebruik maakt van natuurlijke hoogtes en bestaande infrastructuur, is er weinig tot geen grond nodig en is de oplossingsrichting technisch eenvoudig.

### Impact op omgeving bij inzet voor waterveiligheid

- Doordat voor de oplossingsrichting weinig aanpassingen nodig zijn aan het gebied, is de impact op de omgeving beperkt.
- Doordat de oplossingsrichting gemiddeld eens in de circa 3.000 jaar ingezet wordt, in een periode dat het water toch al op het maaiveld staat, is de invloed op de huidige functies beperkt.
- Het is wenselijk kapitaalsintensieve ruimtelijke ontwikkelingen te weren

### Onderzoeksvragen voor het vervolg

- Dragen in de ateliers aangereikte kleinere gebieden voldoende bij in de verlaging van de hoogwatergolf om in het vervolg nader te onderzoeken? Zijn er andere redenen om deze bij de Verkenning te betrekken?
- Hoe kunnen de zoekgebieden zo efficiënt mogelijk worden ingericht voor de waterveiligheidsopgave?
- In welke gebieden zijn er initiatieven voor te combineren gebiedsopgaven? Welke aanvullende inrichting is dan nodig?
- hoe kunnen we zoveel mogelijk gebruik maken van bestaande waterinfrastructuur?

# Afvoer vertragen haarvaten

Als aparte oplossingsrichting verder te onderzoeken in deze verkenning

## Afvoer vertragen haarvaten – toelichting oplossingsrichting

Vertragen van de afvoer in de kleinere waterlopen (de haarvaten) zorgt ervoor dat water langer bovenin het watersysteem blijft en minder snel afstroomt richting de Vecht. Deze oplossingsrichting kan in principe in het gehele plangebied van de verkenning (zie kaart rechts) worden ingezet, in kleinere waterlopen (haarvaten).

Afvoer vertragen in de haarvaten kan op verschillende manieren. De principeschets op de volgende slide licht extensief maai-beheer als voorbeeld toe.

**Type: vasthouden in het stroomgebied**



### Mogelijke zoekgebieden<sup>1</sup>



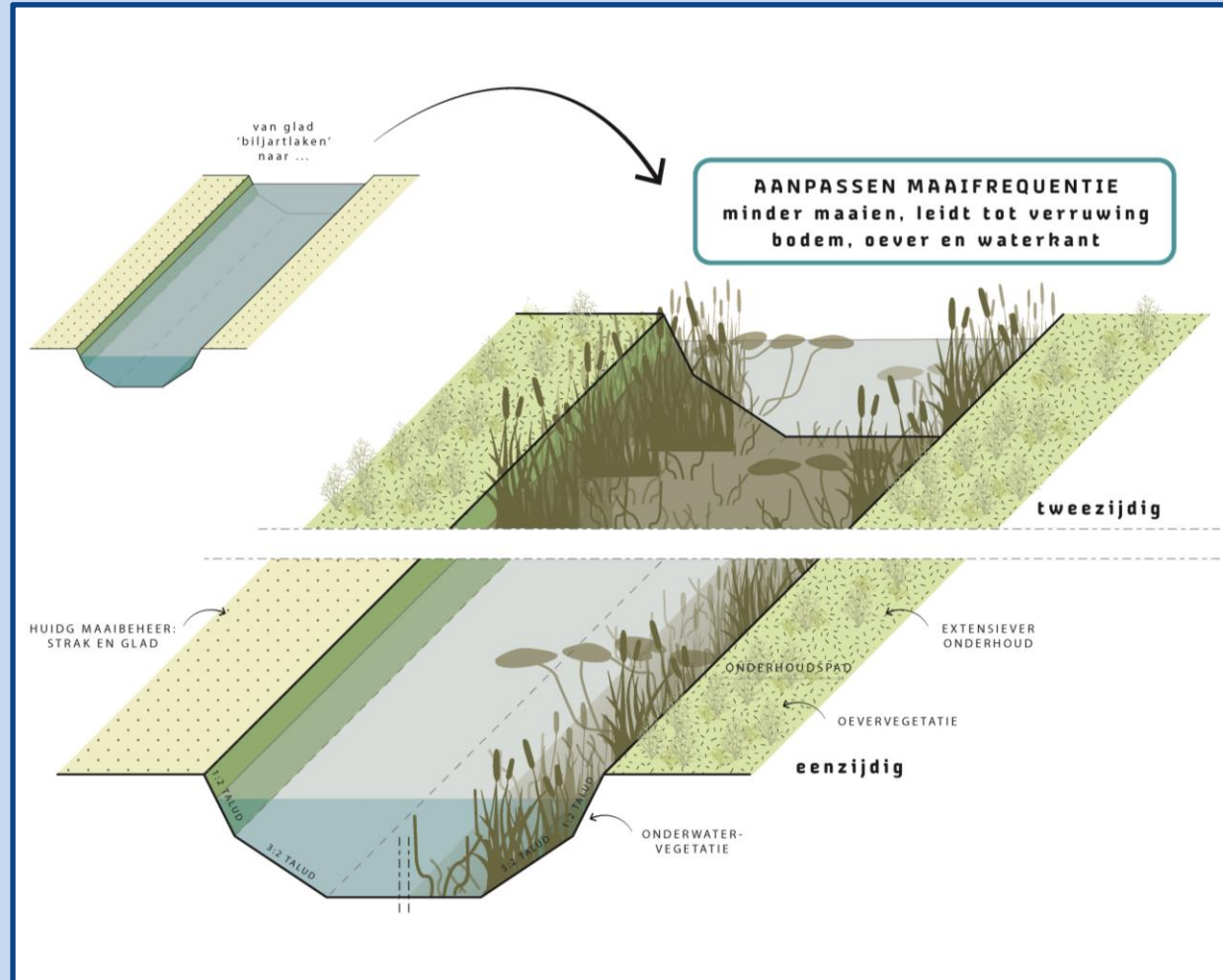
<sup>1</sup> zie [slide 6](#) voor een toelichting op de status van mogelijke zoekgebieden



## Afvoer vertragen haarvaten – principeschets

Vertragen van de afvoer in kleinere waterlopen (de haarvaten) kan bijvoorbeeld worden ingevuld via extensief maaibeheer. Het meest effectief is om aan het begin van de winter minder of niet meer te maaien. Andere wijzen van vertragen moeten nader worden verkend.

- Essentiële principes: water vasthouden door afvoer te vertragen in de haarvaten, in het stroomgebied van de Vecht.
- Nader uit te werken: locatie en aantal waterlopen waarin de afvoer vertraagd wordt, mate van vertraging, wijze van vertraging.



## Afvoer vertragen haarvaten – koppeling met andere opgaven

De locatie-specifieke opgaven van het vertragen van de afvoer in de haarvaten komen overeen met de opgaven in de deelgebieden [hoog en droog](#), [beekdalen](#) en [veenontginningen](#). Er is daarom geen aparte kaart voor deze oplossingsrichting opgenomen. Aanvullende, niet locatie-specifieke opgaven zijn:

- Verbeteren ecologische kwaliteit beken conform **KRW**, bijvoorbeeld door verbetering stroming in combinatie met beschaduwing.
- Bijdragen aan **natuurontwikkeling**, bijvoorbeeld ruigten langs sloten, kanalen en beken ontwikkelen, in de vorm van rietkragen en natte ruigten, of kruidenrijke randen aanleggen.
- **Droogte** tegengaan, bijvoorbeeld door de sponswerking te vergroten en water zo lang mogelijk vast te houden.
- Andere vormen van **landbouw**, bijvoorbeeld waarbij minder grondwateronttrekking nodig is zodat inklinking tegengegaan wordt of levering van groenblauwe diensten.

## Afvoer vertragen haarvaten – inzichten

### Doelbereik

#### *Bijdrage aan waterveiligheid*

- Inschatting dat de hoogwatergolf op 6 van de 6 deeltracés tussen Dalfsen en Zwolle verlaagd wordt. De daling is ingeschat tussen circa 10 en 30 cm bij toepassing van de oplossingsrichting in 20% van alle watergangen. Dit is een optimistische inschatting, we verwachten dat het effect lager uitvalt.
- Vertragen van de afvoer in de haarvaten door aangepast maaibeheer beperkt de maximale afvoercapaciteit van de watergang en kan daardoor de effectiviteit van vasthouden van water op het maaiveld in het omliggende gebied bevorderen.

#### *Bijdrage aan klimaatbestendigheid*

Vertragen van de afvoer in de haarvaten door aangepast maaibeheer kan mogelijk ook bijdragen aan water vasthouden ter voorkoming van droogte of om de gevolgen van droogte tegen te gaan.

#### *Bijdrage aan gebiedsopgaven*

- KRW
- Natuurontwikkeling
- Droogte
- landbouw

### Haalbaarheid

- De kosten van deze oplossingsrichting zijn ingeschat op € 0, omdat er geen fysieke maatregelen worden getroffen. Er kan zelfs een kostenbesparing optreden voor het beheer van watergangen, omdat er minder vaak gemaaid wordt.
- Doordat deze oplossingsrichting geen fysieke maatregelen bevat, is deze technisch eenvoudig.

### Impact op omgeving bij inzet voor waterveiligheid

- Doordat voor deze oplossingsrichting geen fysieke aanpassingen nodig zijn aan het gebied, is de impact op de omgeving beperkt.
- De huidige functies ervaren mogelijk hogere (grond)waterstanden doordat het water minder snel wordt afgevoerd. In natte tijden of bij piekbuien kan dit negatief uitpakken (toename wateroverlast), in droge tijden positief.

### Onderzoeksvragen voor het vervolg

- Hoe en waar kan vertragen van de afvoer in de haarvaten zo efficiënt mogelijk worden ingericht voor de waterveiligheidsopgave?
- In welke gebieden/waterlopen zijn er initiatieven voor te combineren gebiedsopgaven? Welke aanvullende inrichting is dan nodig?
- Wat is het effect van vertragen van de afvoer in de haarvaten op de (grond)waterstanden in het gebied buiten extreem extreme perioden? Wat betekent dit voor het risico op wateroverlast?
- Is afvoer vertragen in de haarvaten interessant als aparte oplossingsrichting of alleen in combinatie met oplossingsrichtingen 'vasthouden van water op het maaiveld'?

# Vasthouden op maaiveld in de flanken bovenstrooms

Als aparte oplossingsrichting verder te onderzoeken in deze verkenning

## Vasthouden op maaiveld flanken bovenstrooms – toelichting oplossingsrichting

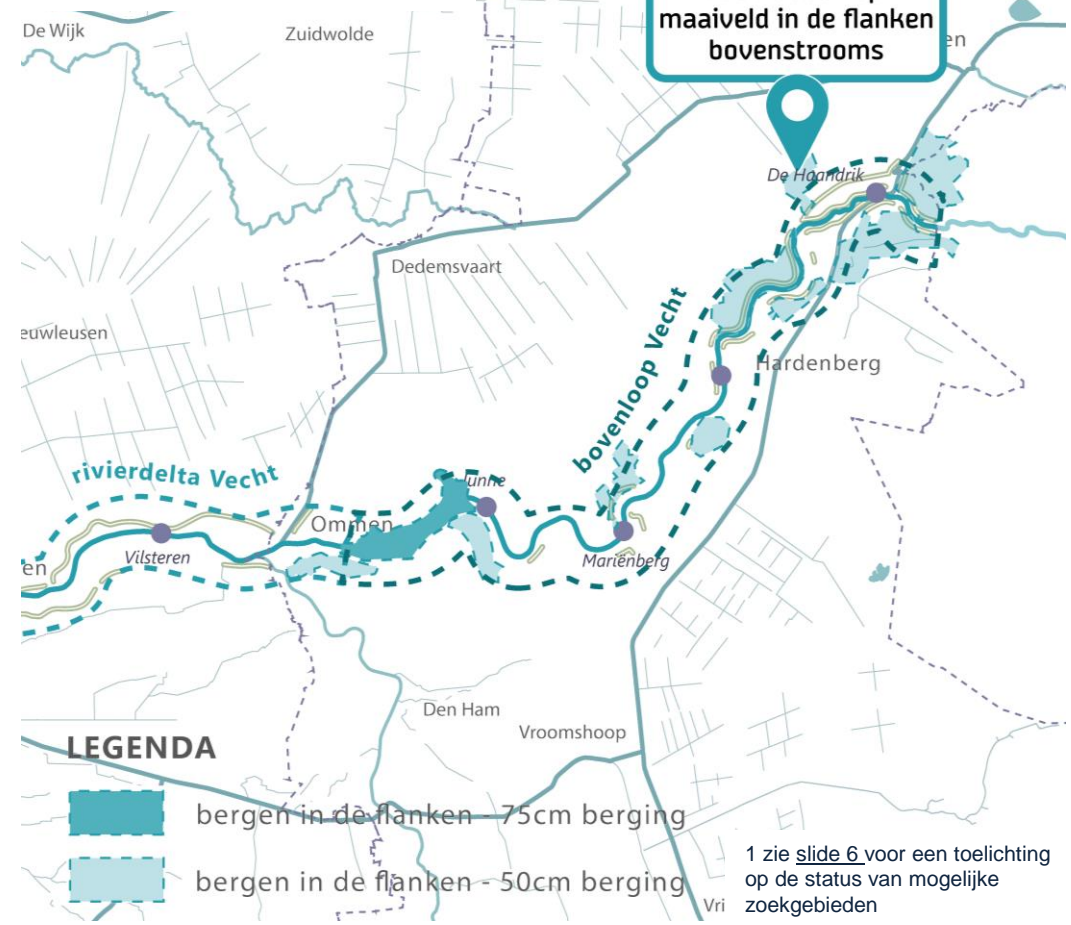
In deze oplossingsrichting wordt Vechtwater tijdens extreem natte situaties over de keringen geleid om vast te houden op het maaiveld. De flanken worden dus gevuld met water vanuit de Vecht, in tegenstelling tot de oplossingsrichtingen in het stroomgebied, die regenwater vasthouden vóórdát het de Vecht instroomt. Op deze manier verkleint de afvoer van de Vecht benedenstrooms van de oplossingsrichting. De kaart rechts geeft de zoekgebieden weer waarin deze oplossingsrichting mogelijk is. De criteria voor deze gebieden waren:

- Laaggelegen gebieden begrensd door natuurlijke hoogtes
- In de flanken van de Vecht. Oftewel langs de Vecht, maar **buiten** het winterbed
- Bovenstrooms van Ommen

### Type: afremmen en vasthouden op maaiveld langs de Vecht



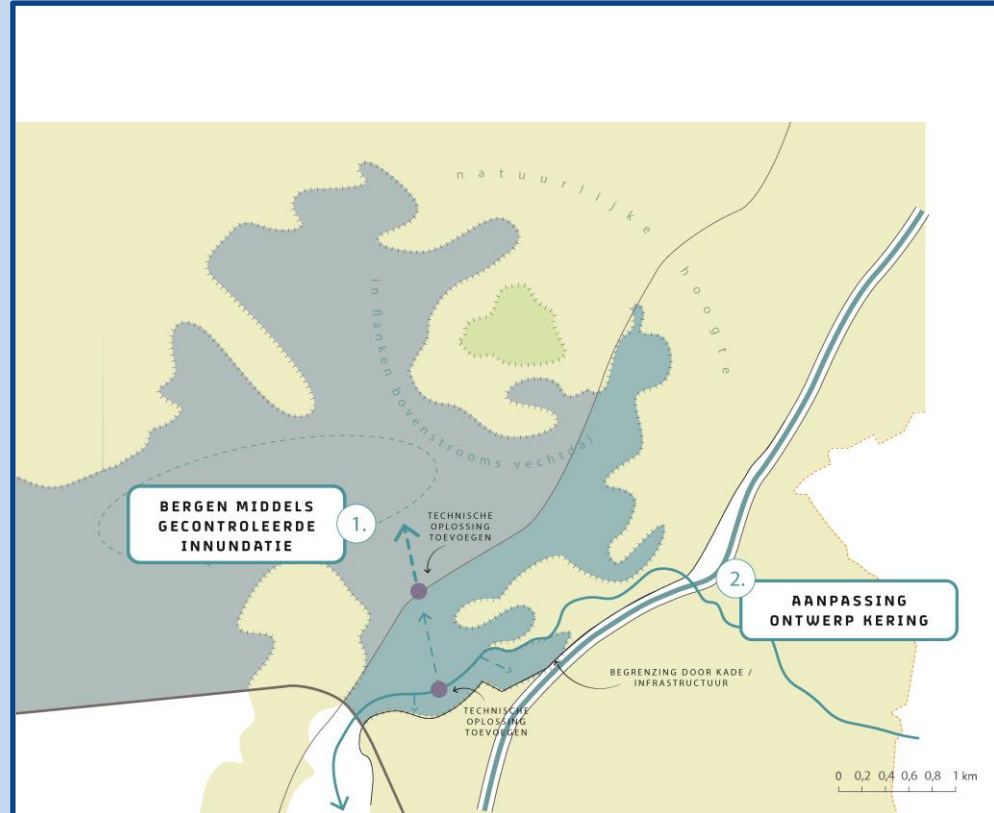
### Mogelijke zoekgebieden<sup>1</sup>



## Vasthouden op maaiveld flanken bovenstrooms – principeschets

Op de afbeelding rechts is een principeschets opgenomen. Door te werken in gebieden die worden begrensd door natuurlijke hoogtes en bestaande (hoger gelegen) infrastructuur, zijn weinig fysieke ingrepen nodig om dit principe te realiseren. Om water op het juiste moment vast te houden in de flanken, dienen de keringen langs de Vecht aangepast te worden, zodat het water niet te vroeg de flanken inloopt en het gebied al vol is als de hoogwatergolf er is. Het gebied kan via het reguliere watersysteem weer leeglopen. Uitgangspunt: in het gebied kan een waterlaag van 50cm worden vastgehouden, bovenop de waterlaag die er van nature al staat tijdens extreem natte situaties.

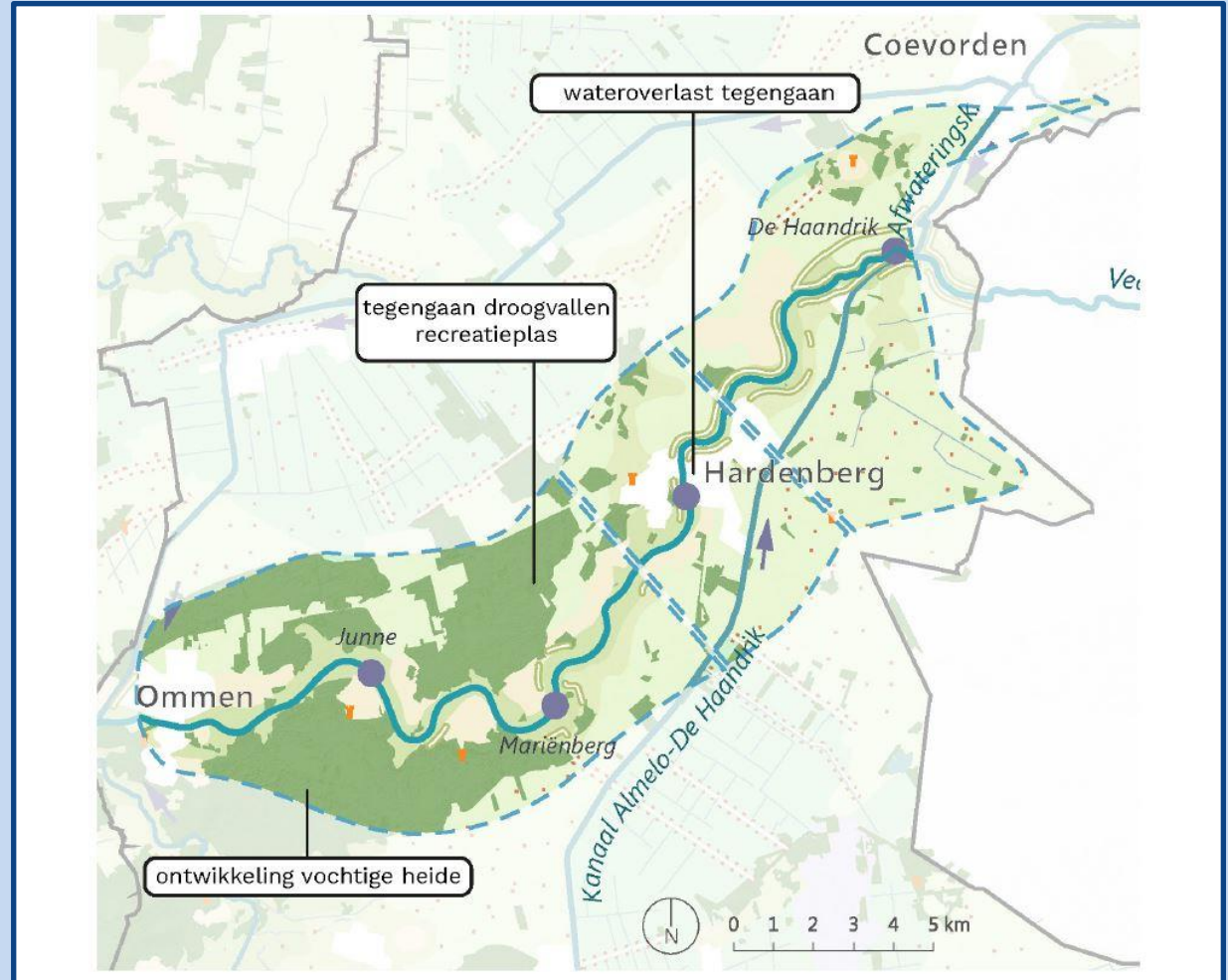
- Essentiële principes: begrenzen door natuurlijke hoogtes en bestaande infrastructuur, in deelgebieden rivierdal Vecht (bedijkt en natuurlijke laagte) en kering Vecht, aanpassen keringen.
- Nader uit te werken: afmetingen van het gebied, noodzaak van compartimentering, wijze van aanpassen van de keringen, waterlaag die vastgehouden kan worden.



## Vasthouden op maaiveld flanken bovenstrooms – koppeling met andere opgaven

De kaart rechts geeft de locatie-specifieke opgaven weer in het Rivierdal Vecht (deelgebieden kering Vecht, rivierdal Vecht bedijkt en rivierdal Vecht natuurlijke hoogtes). Daarnaast zijn de volgende opgaven mogelijk te koppelen:

- Bijdragen aan **natuurontwikkeling**, bijvoorbeeld bos ontwikkelen buiten NNN of ontwikkelen van hakhoutwallen.



## Vasthouden op maaiveld flanken bovenstreams – inzichten

### Doelbereik

#### *Bijdrage aan waterveiligheid*

Inschatting dat de hoogwatergolf op 6 van de 6 deeltracés tussen Dalfsen en Zwolle verlaagd wordt. De daling is ingeschat op enkele centimeters bij inzet van alle zoekgebieden op de kaart. Dit is een conservatieve inschatting, we verwachten dat het effect significant hoger uitvalt als de inzet beter wordt gestuurd.

#### *Bijdrage aan klimaatbestendigheid*

Deze oplossingsrichting biedt een eventueel uit te werken kans voor klimaatbestendigheid. Indien gewenst kunnen de gebieden ook gericht voor minder extreme situaties of voorafgaand aan droge periodes ingezet worden, om wateroverlast en droogte tegen te gaan.

Bij inzet van de oplossingsrichting tijdens minder extreme situaties moet rekening gehouden worden met de voorspellingen van de watergolf, zodat de gebieden vrij zijn tijdens de extreem natte situatie. Dan wordt de impact op het huidige gebruik groter.

#### *Bijdrage aan gebiedsopgaven*

- Natuurontwikkeling
- Ontwikkeling half natuurlijke laaglandrivier
- Recreatie

### Haalbaarheid

- De kosten van deze oplossingsrichting zijn ingeschat op circa € 10 tot 20 miljoen.
- Doordat de oplossingsrichting zoveel begrensd wordt door natuurlijke hoogtes en bestaande infrastructuur, is er weinig grond nodig. Voor de aanpassing van de keringen is wel grond nodig en ook voor de technische oplossingen is materiaal nodig. De oplossingsrichting is technisch eenvoudig.

### Impact op omgeving bij inzet voor waterveiligheid

- De aanpassingen aan de keringen veranderen het landschap. Dit vraagt om een goede ruimtelijke inpassing in het vervolg.
- Bovenstreams van Ommen ligt de Vecht in een Natura 2000-gebied.
- Doordat de oplossingsrichting gemiddeld eens in de circa 3.000 jaar ingezet wordt, in een periode dat het water toch al op het maaiveld staat, is de invloed op de huidige functies beperkt.
- Het is wenselijk kapitaalsintensieve ruimtelijke ontwikkelingen te weren

### Onderzoeksvragen voor het vervolg

- Hoe kunnen de zoekgebieden zo efficiënt mogelijk worden ingericht en ingezet voor de waterveiligheidsopgave? Wat betekent dit voor de keringen?
- In welke gebieden zijn er initiatieven voor te combineren gebiedsopgaven? Welke aanvullende inrichting is dan nodig?
- Hoe kan de bijdrage aan de ambitie om de Vecht te ontwikkelen tot een half-natuurlijke laaglandrivier gemaximaliseerd worden?



# Afvoer vertragen middenstreams

Wel geïnventariseerd, niet als aparte oplossingsrichting verder te onderzoeken in deze verkenning

## Afvoer vertragen middenstroms – toelichting oplossingsrichting

Vertragen van de afvoer heeft als doel dat de hoogwatergolf benedenstrooms van de ingreep daalt, doordat het water minder snel afstroomt. Daarom dient deze oplossingsrichting bovenstrooms van het traject Dalfsen - Zwolle ingezet te worden. Tegelijkertijd is de verwachting dat deze oplossingsrichting zorgt voor hogere waterstanden bovenstrooms, waardoor als ongewenst effect de hoogwatergolf in Duitsland verhoogd wordt. Vertragen van de afvoer wordt in het deelgebied 'winterbed' ingezet. Dat kan op verschillende manieren: door verruwing van het winterbed en door hermeandering van de hoofdgeul. De principeschets op de volgende slide licht verruwing van het winterbed toe.

**Type: afremmen en vasthouden op maaiveld langs de Vecht**



### Mogelijke zoekgebieden<sup>1</sup>



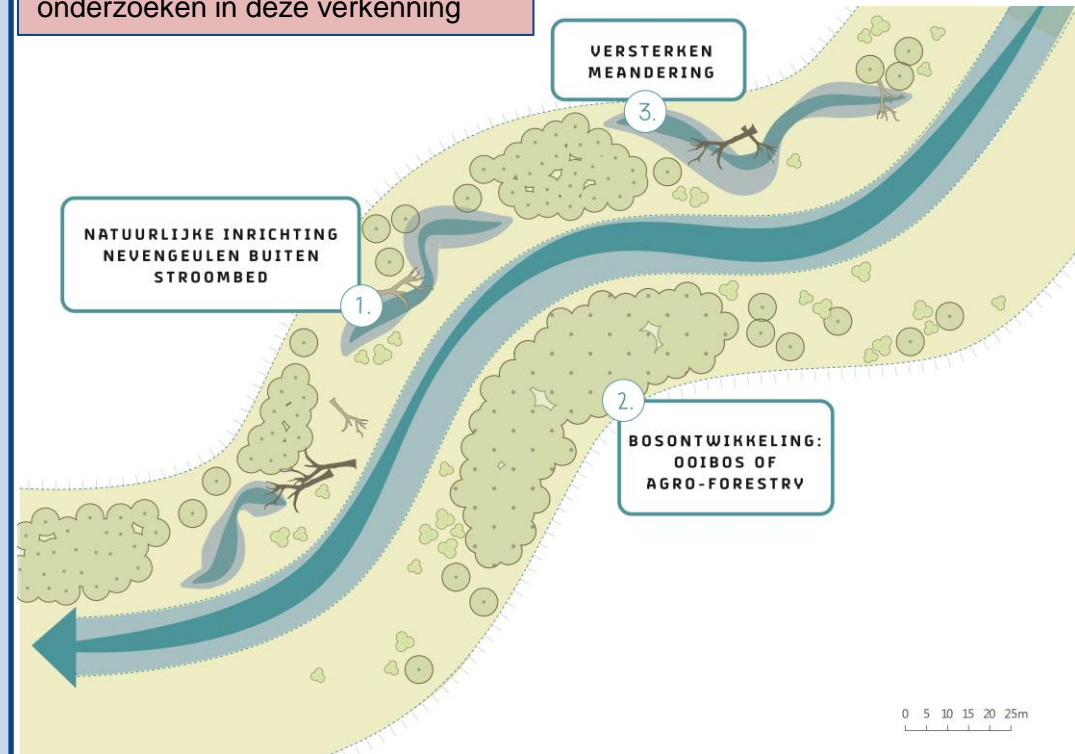
<sup>1</sup> zie [slide 6](#) voor een toelichting op de status van mogelijke zoekgebieden

## Afvoer vertragen middenstroms – principeschets

Vertragen van de afvoer door verruwing van het winterbed kan op meerdere manieren worden vormgegeven. Het is mogelijk om bos te ontwikkelen in de uiterwaarden, in de vorm van oobossen of agro-forestry. Ook kan de hoofdgeul langer gemaakt worden door extra meanders te graven, of oude meanders opnieuw in te zetten. Daarnaast kunnen natuurlijke, niet-meestromende nevengeulen gerealiseerd worden met veel opgaande vegetatie en omgevallen bomen als obstakels voor de afvoer van het water. Voor de aanleg van deze nevengeulen kan eventueel gebruik gemaakt worden van oude Vechtarmen. Ook is het mogelijk rivierduinen aan te leggen in het winterbed, dit kan met het zand dat bij het graven van de nevengeulen is vrijgekomen.

- Essentiële principes: verruwen van het winterbed, in het deelgebied 'winterbed' tussen Hardenberg en Dalfts
- Nader uit te werken: afmetingen van en locaties voor het te verruwen gebied, mate van verruwing, wijze van verruwing.

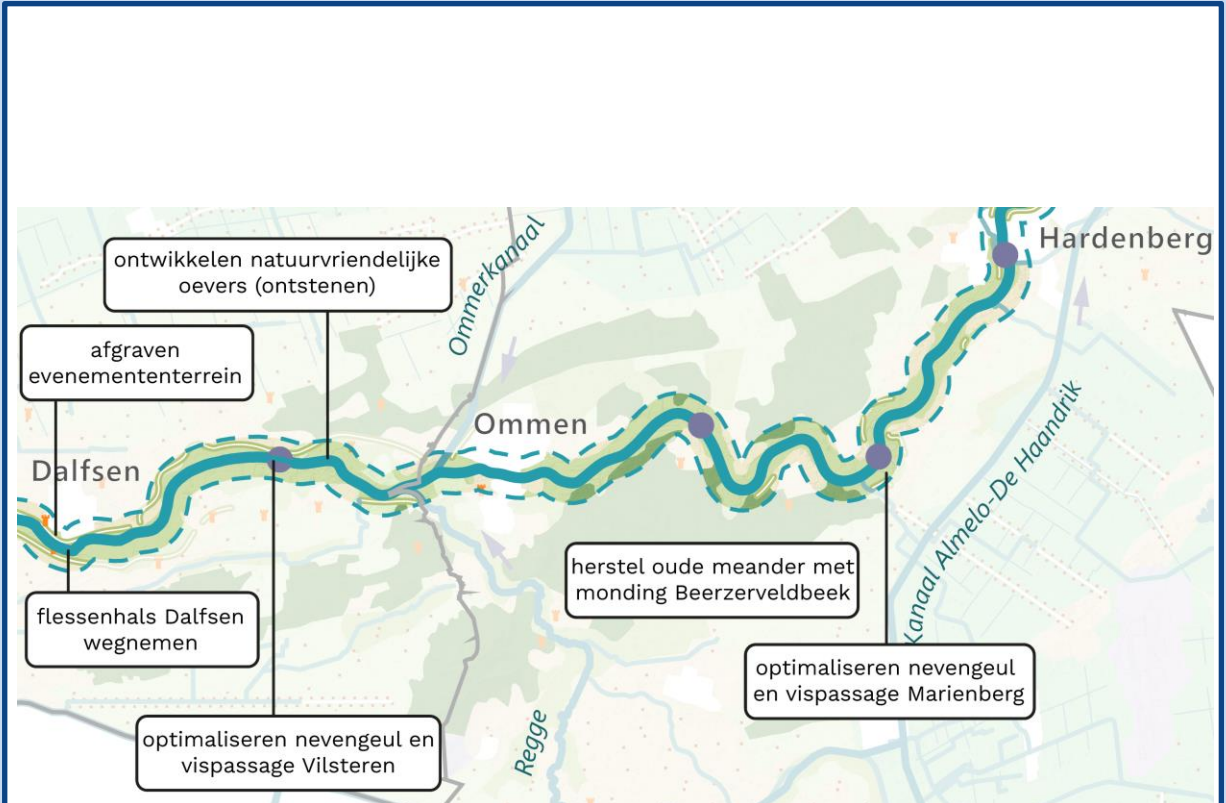
Wel geïnventariseerd, niet als aparte oplossingsrichting verder te onderzoeken in deze verkenning



## Afvoer vertragen middenstrooms – koppeling met andere opgaven

De kaart geeft de locatie-specifieke opgaven voor het deelgebied winterbed tussen Hardenberg en Dalfsen weer. Daarnaast zijn de volgende opgaven mogelijk te koppelen:

- Verbeteren ecologische kwaliteit van de Vecht conform **KRW**, bijvoorbeeld door natuurlijke inrichting van de uiterwaarden of rivierhout in de Vecht.
- Bijdragen aan **natuurontwikkeling**, bijvoorbeeld in het NNN, door ontwikkelen van waterriet als broedplek voor de karekiet (Natura 2000) of doordat rivierduinen kunnen dienen als vluchtheuvel voor wild tijdens hoog water.
- Bijdragen aan de **nationale bosopgave**, bijvoorbeeld agroforestry en oobossen voor biodiversiteit en CO<sub>2</sub>-opslag.
- Bijdragen aan de kwaliteit van de **leefomgeving**, bijvoorbeeld door gevarieerde uiterwaarden te creëren.



## Afvoer vertragen middenstreams – inzichten

### Doelbereik

#### *Bijdrage aan waterveiligheid*

Inschatting dat de hoogwatergolf op 6 van de 6 deeltracés tussen Dalfsen en Zwolle verlaagd wordt. De daling is ingeschat op minder dan een halve centimeter. Dit geldt zowel voor vertraging van de afvoer over een lengte van 1 km, als voor vertraging van de afvoer over een lengte van 36 km.

#### *Bijdrage aan klimaatbestendigheid*

Als de nevengeulen een hoger waterpeil hebben dan de omgeving, kunnen ze zorgen voor infiltratie vanuit de geulen naar het grondwater in het achterland. Dit is gunstig bij droogte.

Ook bij normale tot extreme afvoeren situaties stuwt deze maatregel de waterstanden bovenstreams op. Dat kan bijdragen aan het beperken van verdroging in hogere gronden en een meer gelijkmatige afvoerverdeling.

#### *Bijdrage aan gebiedsopgaven*

- KRW
- Natuurontwikkeling (inclusief Natura 2000 en NNN)
- Ontwikkeling half natuurlijke laaglandrivier
- Nationale bosopgave
- leefomgeving

### Haalbaarheid

- De kosten van deze oplossingsrichting zijn ingeschat op circa € 2 tot 5 miljoen per kilometer, met name vanwege grondverwerving.
- Door het graven van nevengeulen komt grond beschikbaar voor gebruik binnen deze oplossingsrichting of andere oplossingsrichtingen.
- De oplossingsrichting maakt zoveel mogelijk gebruik van natuurlijke maatregelen en is daardoor technisch eenvoudig.

### Impact op omgeving bij inzet voor waterveiligheid

- Afvoer vertragen zorgt voor hogere waterstanden bovenstreams. Dit betekent dat in een ander deel van de Vecht de ruwheid moet afnemen om dat te compenseren. Een toename van de totale verruwing is alleen mogelijk bij aanpassing van de normering (huidig: eens per 200 jaar).
- Graven van de nevengeulen heeft effect op archeologie, doordat in dit gebied veel hoge waarden liggen.
- Aanleg van oobossen verandert het landschap. Dit vraagt om een goede ruimtelijke inpassing in het vervolg.
- Door vertraging van de afvoer kan er eerder wateroverlast ontstaan voor de huidige functies.
- De hydrologie wijzigt bij toepassing van nevengeulen (bijvoorbeeld kwelstromen).

### Argumenten om niet verder te onderzoeken

Het voorstel is om deze oplossingsrichting tijdens de Verkenning niet als zelfstandige oplossingsrichting nader te onderzoeken, gezien de heel kleine bijdrage aan de verlaging van de hoogwatergolf. Voorstel is om deze oplossingsrichting wel als aanvulling op het vasthouden van water op het maaiveld bovenstreams verder te onderzoeken. .

# Combinatie afvoer vertragen en vasthouden op maaiveld flanken bovenstrooms

Als aparte oplossingsrichting verder te onderzoeken in deze verkenning

# Combinatie afvoer vertragen en vasthouden op maaiveld flanken bovenstrooms – toelichting oplossingsrichting

Alleen [afvoer vertragen](#) zorgt voor een hogere waterstand bovenstrooms van de oplossingsrichting. Dit kan op worden gevangen met [vasthouden op maaiveld in de flanken bovenstrooms](#).


Tegelijkertijd is de verwachting dat alleen vasthouden op maaiveld in de flanken bovenstrooms minder effect heeft op de waterstand tussen Dalfsen en Zwolle dan een combinatie met afvoer vertragen. Daarom is ook deze combinatie onderdeel van de oplossingsrichtingen. De kaart rechts geeft de zoekgebieden van beide oplossingsrichtingen weer. Voor deze oplossingsrichting is geen aparte principeschets uitgewerkt, maar wordt verwezen naar de principeschetsen van [vasthouden op maaiveld in de flanken bovenstrooms](#) en van [afvoer vertragen](#).

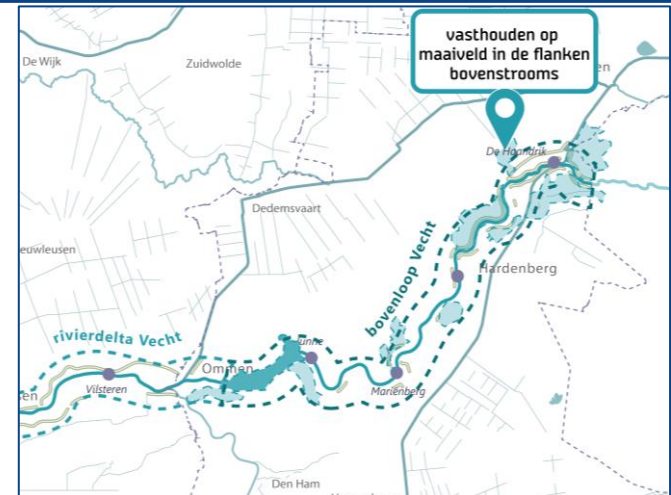
**Type: afremmen en vasthouden op maaiveld langs de Vecht**



## Mogelijke zoekgebieden<sup>1</sup>

### LEGENDA

-  bergen in de flanken - 75cm berging
-  bergen in de flanken - 50cm berging



<sup>1</sup> zie [slide 6](#) voor een toelichting op de status van mogelijke zoekgebieden

# Combinatie afvoer vertragen en vasthouden op maaiveld in de flanken bovenstreams – inzichten

## Doelbereik

### *Bijdrage aan waterveiligheid*

Inschatting dat de hoogwatergolf op 6 van de 6 deeltracés tussen Dalfsen en Zwolle verlaagd wordt. De daling is ingeschat op enkele centimeters bij inzet van alle zoekgebieden op de kaart. Dit is een conservatieve inschatting, we verwachten dat het effect significant hoger uitvalt als de inzet van 'vasthouden' beter wordt gestuurd.

### *Bijdrage aan klimaatbestendigheid*

- Door de combinatie van beide oplossingsrichtingen ontstaan optimale mogelijkheden om tot een gelijkmatiger afvoerpatroon in de Vecht te komen.
- Door het bovenstreams vasthouden worden de effecten van verruwing gecontroleerd opgevangen, zodat elders ruwheid niet hoeft te worden verminderd of zelfs kan toenemen.
- Ook bij normale tot extreme afvoeren situaties stuwt deze maatregel de waterstanden bovenstreams en in nevengeulen op. Dat kan bijdragen aan het beperken van verdroging in hogere gronden.
- Deze oplossingsrichting biedt een eventueel uit te werken kans voor klimaatbestendigheid. Indien gewenst kunnen de gebieden ook gericht voor minder extreme situaties of voorafgaand aan droge periodes ingezet worden, om wateroverlast en droogte tegen te gaan.

### *Bijdrage aan gebiedsopgaven*

- Ontwikkeling half natuurlijke Vecht
- KRW
- Natuurontwikkeling (inclusief Natura 2000 en NNN)
- Nationale bosopgave
- Leefomgeving
- Recreatie

## Haalbaarheid

- De kosten van deze oplossingsrichting zijn ingeschat op circa € 10 tot 20 miljoen voor vasthouden op het maaiveld in de flanken bovenstreams en circa € 2 tot 5 miljoen per kilometer voor het vertragen van de afvoer middenstreams.
- Door het graven van nevengeulen voor vertragen van de afvoer komt grond beschikbaar die gebruikt kan worden voor het aanpassen van de keringen
- Deze oplossingsrichting is technisch eenvoudig.

## Impact op omgeving bij inzet voor waterveiligheid

De combinatie van maatregelen vlt de hogere standen bij verhoogde afvoeren in extreme situaties af. De overige omgevingseffecten zoals genoemd in [vasthouden op maaiveld bovenstreams](#) en [afvoer vertragen middenstreams](#) wijzigen niet door de combinatie.

## Onderzoeksvragen voor het vervolg

- Hoe kunnen afvoer vertragen en vasthouden op maaiveld in de flanken bovenstreams optimaal gecombineerd worden?
- Hoe kunnen de zoekgebieden zo efficiënt mogelijk worden ingericht voor de waterveiligheidsopgave? Wat betekent dit voor de keringen?
- In welke gebieden zijn er initiatieven voor te combineren gebiedsopgaven? Welke aanvullende inrichting is dan nodig?
- Wat zijn kansen voor de Vecht als half-natuurlijke laaglandrivier?
- Wat zijn de effecten van de oplossingsrichting op de omgeving, bijvoorbeeld de waterstanden bovenstreams, erosie in de Vecht, de drainerende werking van de Vecht, de ruimtelijke kwaliteit, Natura 2000-gebieden, archeologie et cetera?



# Vasthouden op maaiveld in de flanken benedenstrooms

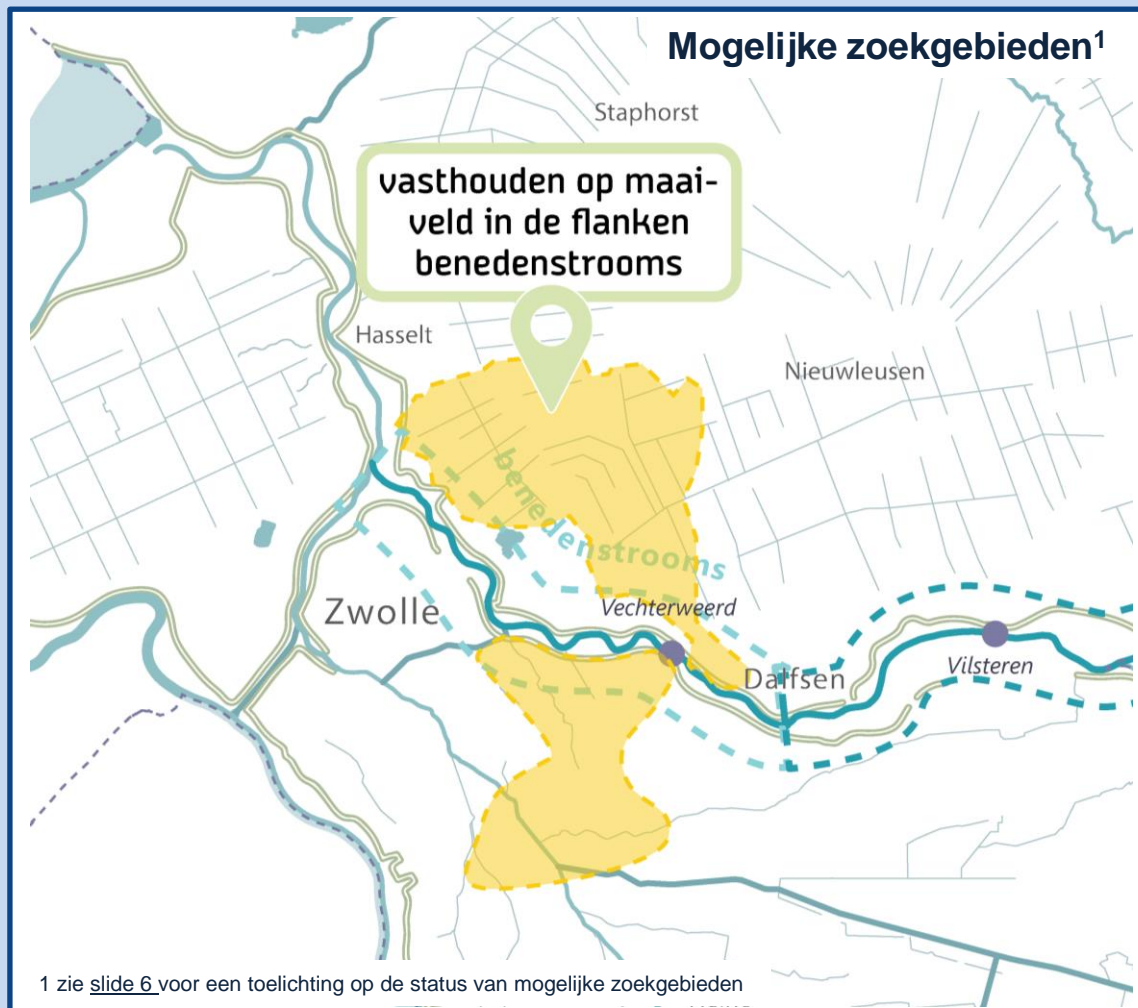
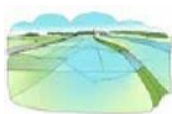
Als aparte oplossingsrichting verder te onderzoeken in deze verkenning

## Vasthouden op maaiveld in de flanken benedenstrooms – toelichting oplossingsrichting

In deze oplossingsrichting wordt Vechtwater tijdens extreem natte situaties over de keringen geleid om vast te houden op het maaiveld. Op die manier wordt een deel van de afvoer van de Vecht tussen Dalfsen en Zwolle tijdelijk buiten de rivier geborgen, om het na de extreem natte situatie af te voeren. De kaart rechts geeft de zoekgebieden weer waarin deze oplossingsrichting mogelijk is. De criteria voor deze gebieden waren:

- Laaggelegen gebieden, zoveel mogelijk begrensd door natuurlijke hoogtes
- In de flanken van de Vecht: langs de Vecht, **buiten** het winterbed
- Benedenstrooms van Dalfsen

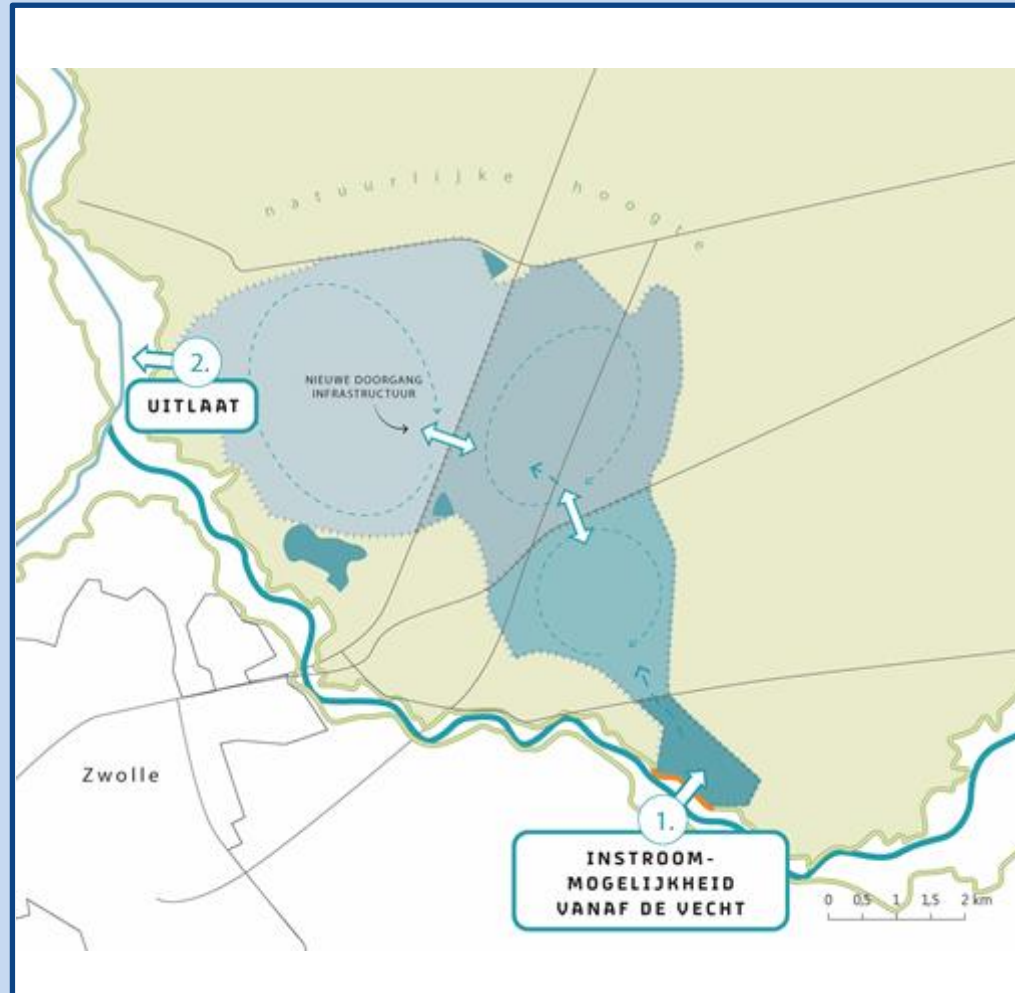
Type: afremmen en vasthouden op maaiveld langs de Vecht



## Vasthouden op maaiveld in de flanken benedenstreams – principeschets Dalfsen

Op de afbeelding rechts is een principeschets voor een gebied bij Dalfsen opgenomen. Door te werken in laaggelegen gebieden die worden begrensd door net iets hogere gebieden en bestaande infrastructuur, zijn in principe geen fysieke ingrepen nodig om dit principe te realiseren. Om het Vechtwater tijdens extreem natte situaties uit de Vecht te leiden, wordt er een overlaat of instroommogelijkheid vanaf de Vecht gerealiseerd benedenstreams van Dalfsen. Daarnaast is een oplossing nodig om te zorgen dat het water na afloop van de hoogwatergolf weer uit het gebied kan stromen. Dit kan bijvoorbeeld via bestaande kanalen of via een uitlaat naar het Zwarte Water.

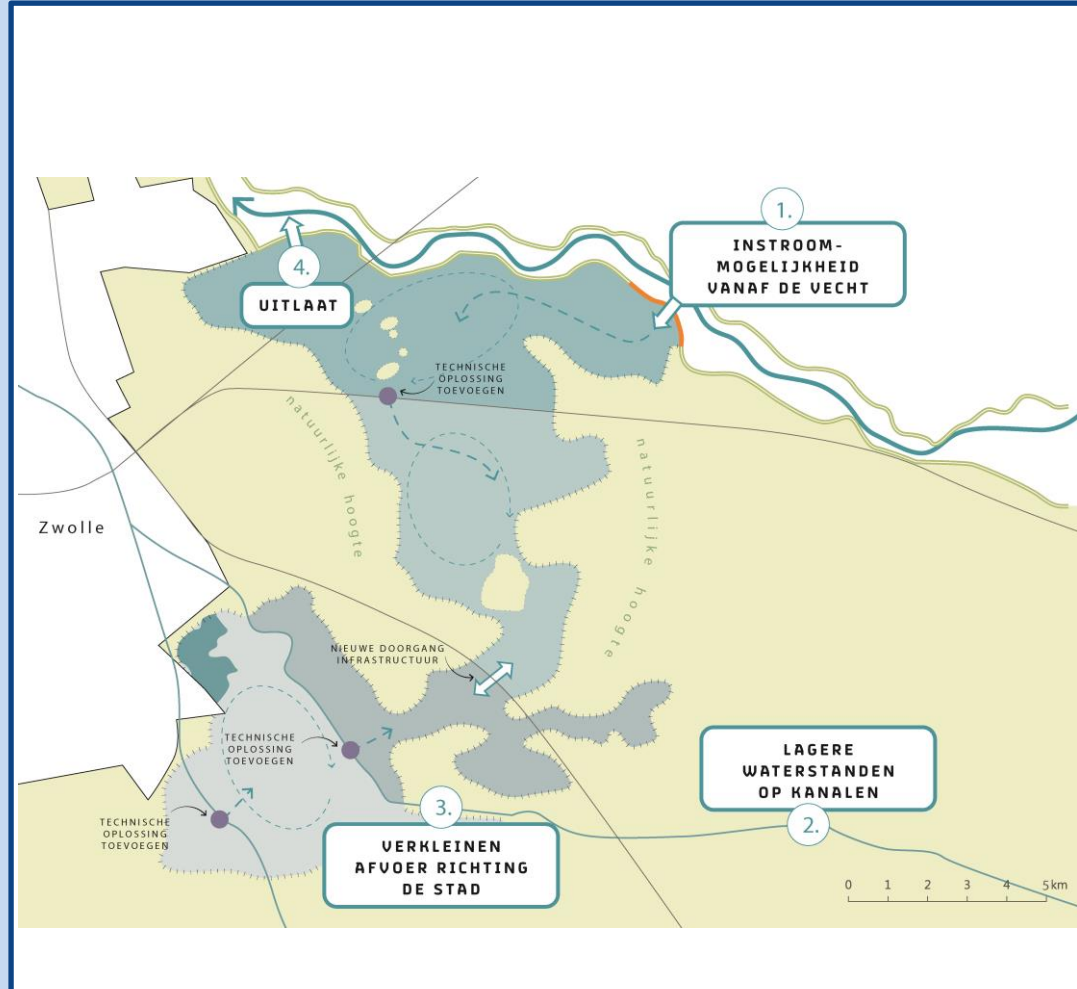
- Essentiële principes: begrenzen door middel van natuurlijke hoogtes en bestaande infrastructuur, in deelgebied Vechtdelta.
- Nader uit te werken: afmetingen van het gebied, noodzaak van compartimentering, wijze van instromen van water vanaf de Vecht, wijze van uitstromen van water, waterlaag die vastgehouden kan worden, inpassing in bestaande normering en beleid.



## Vasthouden op maaiveld in de flanken benedenstreams – principeschets Herfte

Op de afbeelding rechts is een principeschets van een gebied bij Herfte opgenomen. Dit gebied heeft een minder duidelijke natuurlijke begrenzing, zodat relatief veel fysieke ingrepen (kades) nodig zijn om dit principe te realiseren. Om het Vechtwater tijdens extreem natte situaties uit de Vecht te leiden, wordt er een overlaat of instroommogelijkheid vanaf de Vecht gerealiseerd. Daarnaast is een oplossing nodig om te zorgen dat het water na afloop van de hoogwatergolf weer uit het gebied kan stromen. Dit gebied kan zowel voor Vechtwater als voor water uit de Weteringen ten zuidoosten van Zwolle gebruikt worden.

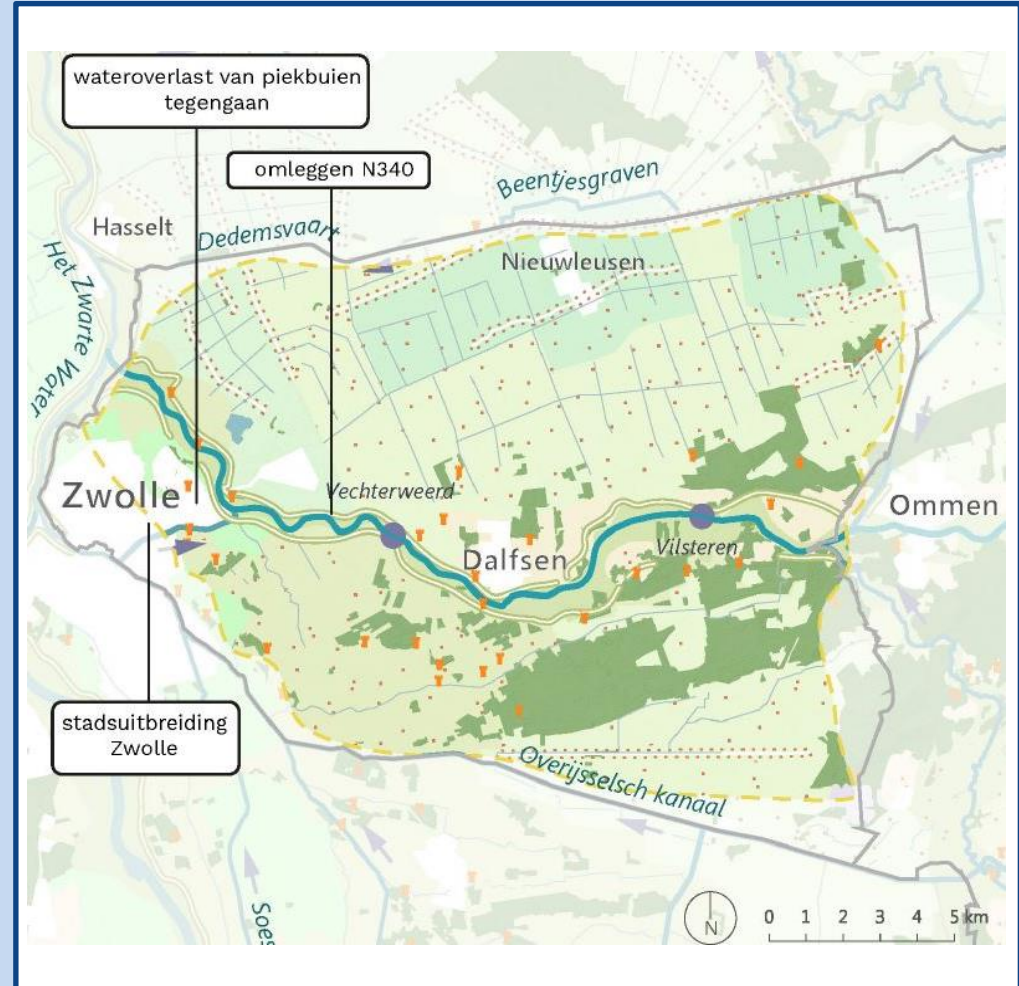
- Essentiële principes: begrenzen door middel van natuurlijke hoogtes en bestaande infrastructuur, in deelgebied Vechtdelta, instroommogelijkheden vanaf de Vecht en vanaf de Weteringen, zo min mogelijk fysieke ingrepen om het gebied te begrenzen.
- Nader uit te werken: afmetingen van het gebied, noodzaak van compartimentering, wijze van instromen van water vanaf de Vecht en de Weteringen, wijze van uitstromen van water, waterlaag die vastgehouden kan worden.



## Vasthouden op maaiveld in de flanken benedenstrooms – koppeling met andere opgaven

De kaart rechts geeft de locatie-specifieke opgaven weer in het deelgebied Vechtdelta. Daarnaast zijn de volgende opgaven mogelijk te koppelen:

- Bijdragen aan **natuurontwikkeling**, bijvoorbeeld door bosontwikkeling, door ontwikkelen van houtwallen, doordat water vasthouden interessant is voor amfibieën en libellesoorten of kievitbloemhooilanden.
- Bijdragen aan de **energietransitie**, bijvoorbeeld door aanleg van zonnenvelden of windparken.



## Vasthouden op maaiveld in de flanken benedenstreams – inzichten

### Doelbereik

#### *Bijdrage aan waterveiligheid*

Dalfsen: Inschatting dat de hoogwatergolf op 6 van de 6 deeltracés tussen Dalfsen en Zwolle verlaagd wordt. De daling is ingeschat tussen circa enkele centimeters en 20 cm bij inzet van alle zoekgebieden op de kaart.

Herfte: Inschatting dat de hoogwatergolf op 5 van de 6 deeltracés tussen Dalfsen en Zwolle verlaagd wordt. De daling is ingeschat op enkele centimeters.

#### *Bijdrage aan klimaatbestendigheid*

Deze oplossingsrichting biedt een eventueel uit te werken kans voor klimaatbestendigheid. Indien gewenst kunnen de gebieden ook gericht voor minder extreme situaties of voorafgaand aan droge periodes ingezet worden, om wateroverlast en droogte tegen te gaan

Bij inzet van de oplossingsrichting tijdens minder extreme situaties moet rekening gehouden worden met de voorspellingen van de watergolf, zodat de gebieden vrij zijn tijdens de extreem natte situatie. Dan wordt de impact op het huidige gebruik groter.

Vasthouden op maaiveld ten zuiden van de Vecht kan bijdragen in het afvlakken van piekafvoeren uit stedelijk gebied door kortdurende piekbuien en daarmee een robuuster stedelijk waterstroom creëren.

#### *Bijdrage aan gebiedsopgaven*

- Natuurontwikkeling
- Energietransitie
- Leefomgeving (aantrekkelijk uitloopgebied, stadsuitbreiding Zwolle)

### Haalbaarheid

- De kosten van deze oplossingsrichting bij Dalfsen zijn ingeschat op circa € 2,5 tot 6,5 miljoen. De kosten bij Herfte zijn onzeker.
- Doordat de oplossingsrichting zoveel mogelijk gebruik maakt van natuurlijke hoogtes en bestaande infrastructuur, is weinig grond nodig. Voor de instroommogelijkheden, de technische oplossingen en de uitlaten is wel materiaal nodig. De oplossingsrichting is technisch eenvoudig.

### Impact op omgeving bij inzet voor waterveiligheid

- Doordat de oplossingsrichting naar verwachting maar eens in de 3.000 jaar ingezet wordt, in een periode dat het water toch al op het maaiveld staat, is de invloed op huidige functies relatief klein. Wel ligt deze oplossingsrichting in dichtbevolkt gebied, impact op woon- en werkfuncties vraagt aandacht.
- Zuidkant: combinatie met de weteringen vragen aandacht om Zwolle veilig te houden tegen wateroverlast.
- Het is wenselijk kapitaalsintensieve ruimtelijke ontwikkelingen te weren

### Onderzoeksvragen voor het vervolg

- Hoe kunnen de zoekgebieden zo efficiënt mogelijk worden ingericht voor de waterveiligheidsopgave?
- Welke afweging is er tussen inzet voor de Weteringen en de Vecht?
- Hoe is extra wateroverlast voor Zwolle te voorkomen?
- Welke aanvullende inrichting is nodig om de oplossingsrichting te koppelen aan gebiedsopgaven? Welke kansen liggen er voor combinatie vasthouden regenwater op maaiveld om het systeem van Meppelerdiep en de Weteringen te ontlasten in minder extreme omstandigheden?
- Wat zijn de effecten van deze oplossingsrichting op gebruiksfuncties?
- Hoe kunnen we zoveel mogelijk gebruik maken van bestaande waterinfrastructuur, bijvoorbeeld de Dedemsvaart?

## By-pass

Wel geïnventariseerd, niet als aparte oplossingsrichting verder te onderzoeken in deze verkenning

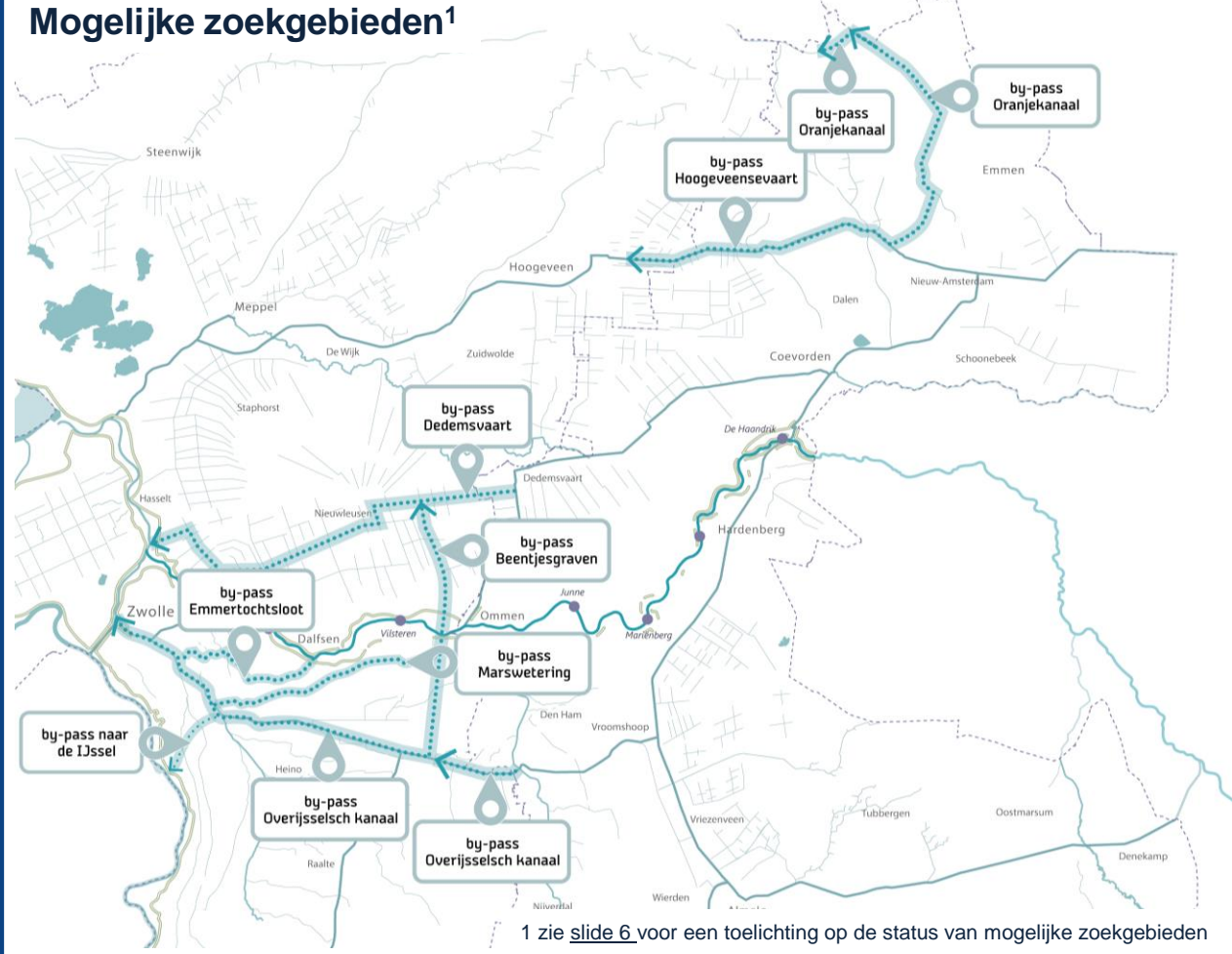
## By-pass – toelichting oplossingsrichting

In de oplossingsrichting by-pass wordt een deel van de afvoer van de Vecht via alternatieve routes afgevoerd, zodat er – zonder berging van water – minder afvoer door de Vecht tussen Dalfsen en Zwolle hoeft tijdens de extreem natte situatie. De by-passes worden zoveel mogelijk via bestaande kanalen en (deels) weer open te graven voormalige kanalen vormgegeven. Veel van de by-passes zijn in de ontwerpateliers als mogelijkheid benoemd. De by-passes op de kaart geven de mogelijkheden weer die nu in beeld zijn; daarvan zijn er twee nader uitgewerkt om zicht te krijgen op de effectiviteit.

### Type: vergroten afvoer



### Mogelijke zoekgebieden<sup>1</sup>



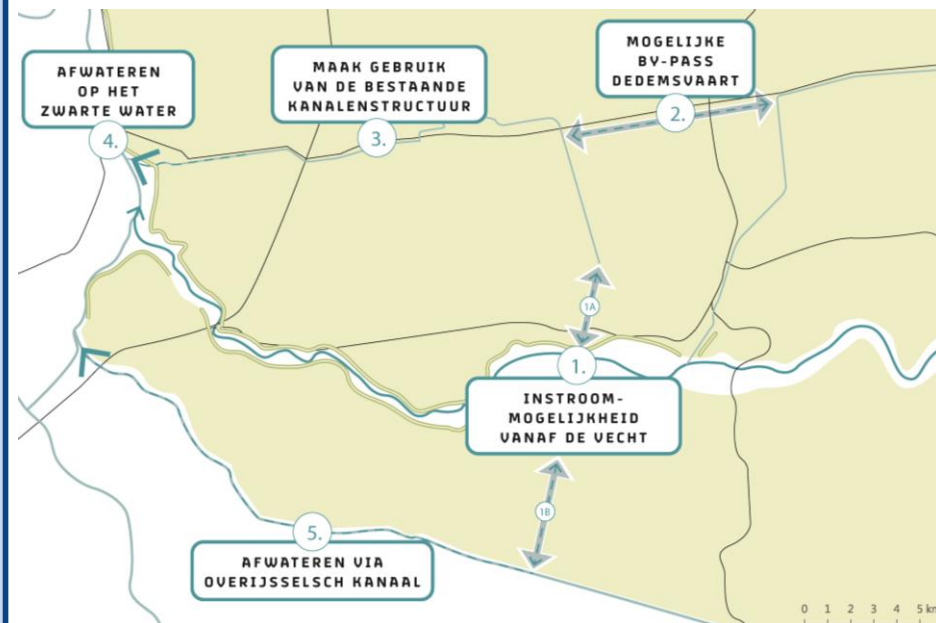


## By-pass – principeschets

Op de afbeelding rechts is een principeschets van twee mogelijke by-passes opgenomen: via de Dedemsvaart en via het Overijsselsch Kanaal. Ten noorden van de Vecht kan het restant van de Dedemsvaart tussen Nieuwleusen en Hasselt als by-pass worden ingezet. De nieuwe verbinding tussen het Ommerkanaal en Nieuwleusen (nr 2) is niet mogelijk op het historische tracé, waardoor deze via uitbreiding van de hoofdwatgang door Vinkenbuurt is ingevuld. Het water stroomt uiteindelijk via het gemaal bij Hasselt in het Zwarte Water. Ook kan er een nieuwe watgang gecreëerd worden om water vanuit de Vecht (tussen Ommen en Dalfsen) richting de Beentjesgraven / Dedemsvaart te leiden (nr 1a). Ook voor de by-pass via het Overijsselsch Kanaal ten zuiden van de Vecht moet een nieuwe watgang vanuit de Vecht tussen Ommen en Dalfsen gecreëerd worden (nr 1b). Van de by-pass Dedemsvaart is de effectiviteit op de hoogwatergolf bepaald.

- Essentiële principes: omleiden van de afvoer en regenwater via andere wegen naar de rivieren leiden, zoveel mogelijk bestaande infrastructuur gebruiken.
- Nader uit te werken: exacte locatie van de by-passes, afmetingen van de by-passes, wijze van verbinden van de by-passes met de Vecht en met het ontvangende water.

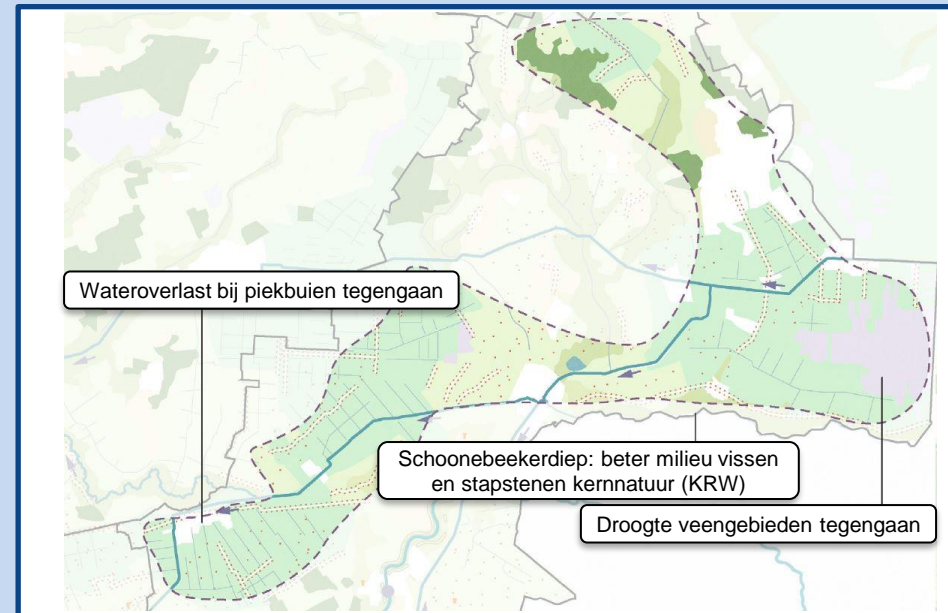
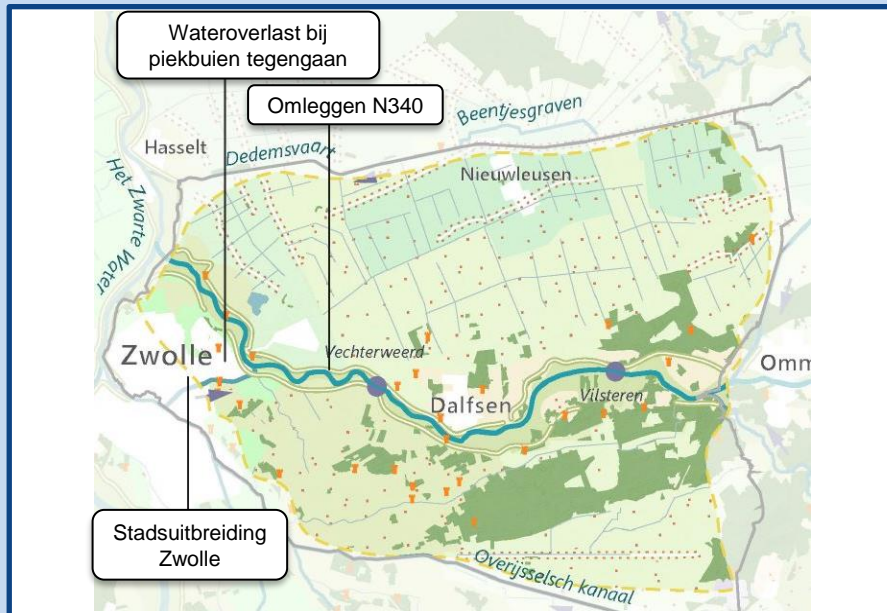
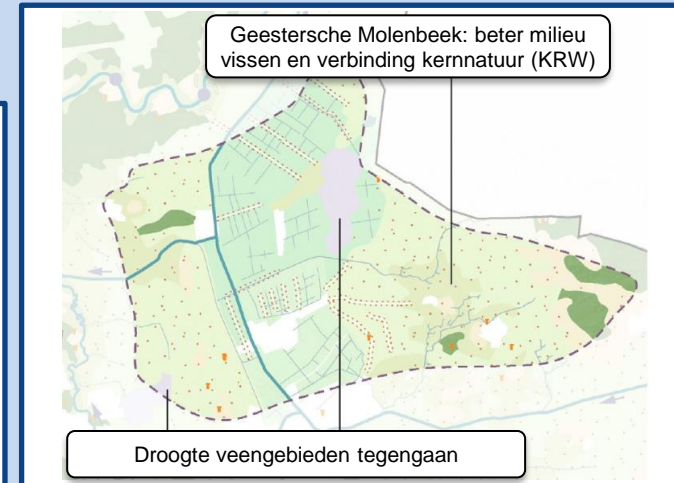
Wel geïnventariseerd, niet als aparte oplossingsrichting verder te onderzoeken in deze verkenning



## By-pass – koppeling met andere opgaven

De by-passes lopen met name door de deelgebieden veenontginningen en Vechtdelta. De kaarten geven de opgaven weer die locatie-specifiek zijn voor deze deelgebieden. Daarnaast zijn de volgende opgaven mogelijk te koppelen aan by-passes:

- Compleet maken **recreatieve** vaarroutes
- **Droogte** tegengaan, bijvoorbeeld door wateraanvoer naar droge gebieden.
- **Wateroverlast** tegengaan, bijvoorbeeld afvoer omleiden.



## By-pass – inzichten

### Doelbereik

#### *Bijdrage aan waterveiligheid*

Inschatting dat de hoogwatergolf op 6 van de 6 deeltracés tussen Dalfts en Zwolle verlaagd wordt door de by-pass Dedemsvaart. De daling is ingeschat op enkele centimeters. Op basis van expert oordeel schatten we in dat de daling van de hoogwatergolf voor de by-passes in Drenthe en de by-pass naar het Overijsselsch Kanaal kleiner is, omdat ze ongunstiger in het watersysteem liggen. Van de by-pass naar de IJssel verwachten we een vergelijkbaar effect op de hoogwatergolf als van de by-pass Dedemsvaart.

#### *Bijdrage aan klimaatbestendigheid*

De hoeveelheid water die via by-passes afgevoerd wordt, zou door een technische oplossing gestuurd kunnen worden. Dit maakt de oplossingsrichting flexibel en robuust, ook voor minder extreme situaties en droogte.

#### *Bijdrage aan gebiedsopgaven*

Het compleet maken recreatieve vaarroutes is niet kansrijk omdat de historische tracés niet meer beschikbaar te maken zijn voor een vaarroute.

### Haalbaarheid

- De kosten van de by-pass verlengde Dedemsvaart zijn ingeschat op circa € 5 tot 40 miljoen. We schatten op basis van expertoordeel in dat de kosten voor de by-passes in Drenthe en de by-pass naar het Overijsselsch Kanaal vergelijkbaar zijn. We verwachten dat de kosten voor een by-pass naar de IJssel hoger zijn, omdat deze langer is en meer bestaande infrastructuur kruist.
- Omdat koppeling aan andere gebiedsopgaven niet voor hand ligt, is cofinanciering niet kansrijk. .
- Deze oplossingsrichting is technisch complex.

### Impact op omgeving bij inzet voor waterveiligheid

- Een by-pass verandert de afvoerroute van het water. Dit kan het overstromingsrisico elders verhogen en kan dus een negatief effect hebben op de waterveiligheid.
- Door heropening van oude of realisatie van nieuwe kanalen kunnen de huidige functies in het gebied mogelijk niet behouden blijven.
- Heropening van oude en realisatie van nieuwe kanalen zorgt mogelijk voor extra barrièrewerking.

### Argumenten om niet verder te onderzoeken

- Het voorstel is om deze oplossingsrichting tijdens de Verkenning niet als zelfstandige oplossingsrichting nader te onderzoeken, gezien de beperkte bijdrage aan de verlaging van de hoogwatergolf en de relatief hoge kosten. Voorstel is om deze oplossingsrichting als middel voor het ontsluiten van gebieden voor vasthouden van water op het maaiveld verder te onderzoeken.
- Er zijn geen mogelijkheden gevonden voor koppeling aan andere opgaven.

## Rivierverruiming Dalfsen-Zwolle

Rivierverruiming Zwolle: wel geïnventariseerd, niet als aparte oplossingsrichting verder te onderzoeken in deze verkenning

Rivierverruiming Dalfsen-Vechterweerd: als aparte oplossingsrichting verder te onderzoeken in deze verkenning

## Rivierverruiming Dalfsen - Zwolle – toelichting oplossingsrichting

De oplossingsrichting rivierverruiming vergroot het winterbed van de Vecht, waardoor de weerstand daar verkleind wordt en de verhanglijn flauwer wordt. Rivierverruiming verlaagt de hoogwatergolf bovenstrooms van de ingreep, en moet daarom ongeveer tussen Dalfsen en het Zwarte Water ingezet worden. Vergroten van het winterbed kan door:

- Graven van nevengeulen
- Dijkteruglegging
- Verlagen uiterwaarden

Concrete zoekgebieden voor rivierverruiming zijn een nevengeul en het evenemententerrein bij Dalfsen, een nevengeul bij Vechterweerd en een aantal opties bij Herfte.

Ook rivierverruiming om de flessenhalzen bij de A28 en de spoorbrug aan te pakken behoren tot de mogelijkheden.

### Type: vergroten afvoer



<sup>1</sup> zie [slide 6](#) voor een toelichting op de status van mogelijke zoekgebieden

## Rivierverruiming Dalfsen - Zwolle – principeschets nevengeulen Dalfsen - Vechterweerd

De afbeeldingen rechts bevat een principeschets van twee voorbeelden van rivierverruiming: een nevengeul bij Dalfsen en een nevengeul bij Vechterweerd. Bij Dalfsen kan een nevengeul ten zuiden van het zomerbed van de Vecht worden aangelegd. Dit zorgt voor een waterstandsdeling bij Rechteren. Bij Vechterweerd is de meest voor de hand liggende optie een nevengeul ten noorden van het zomerbed, maar kan eventueel ook een nevengeul ten zuiden worden aangelegd. Dit leidt tot een waterstandsdeling stroomopwaarts, dus richting Dalfsen. Beide maatregelen liggen binnen het huidige winterbed.

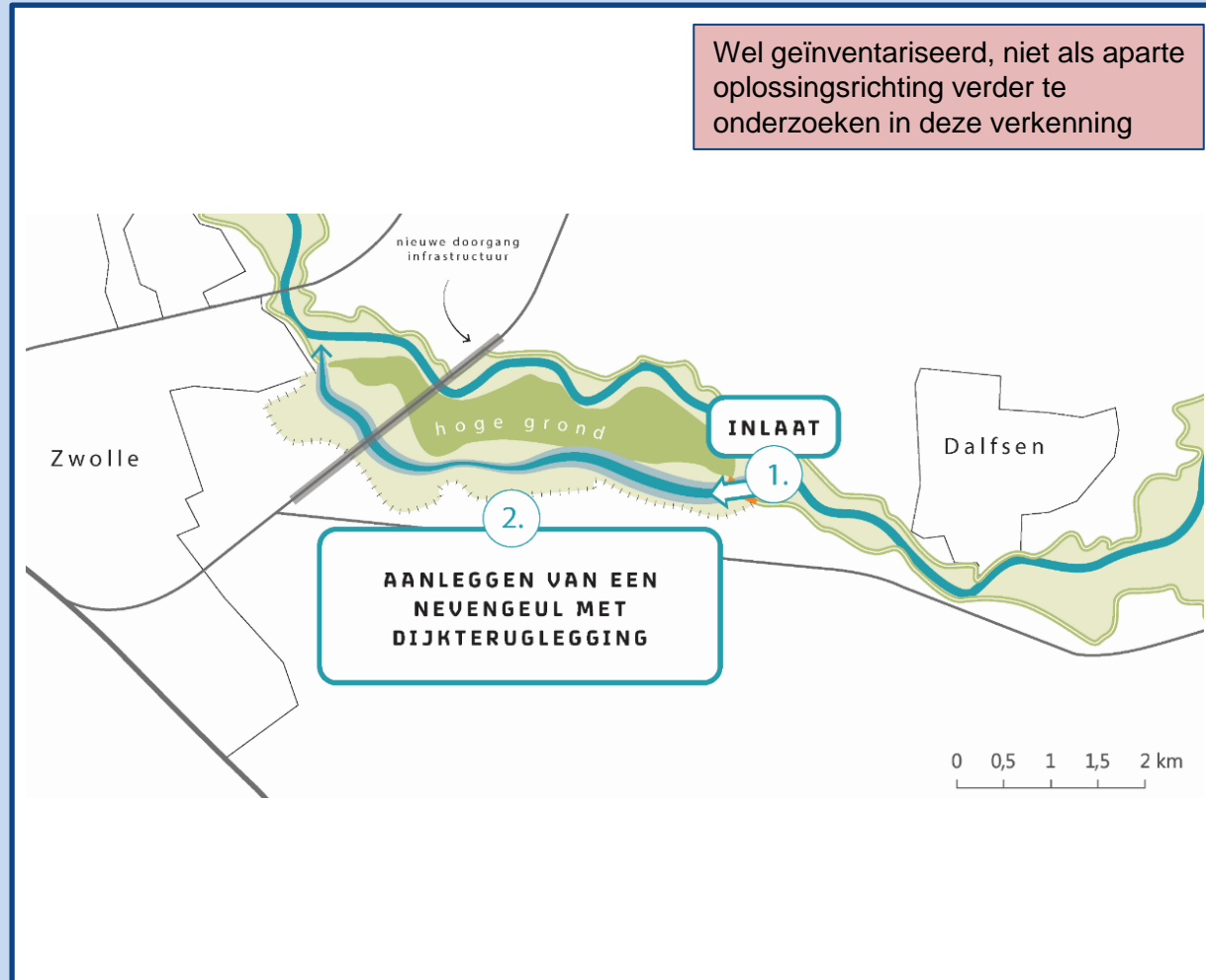
- Essentiële principes: nevengeulen, binnen het huidige winterbed, benedenstrooms van Dalfsen
- Nader uit te werken: dimensies en exacte ligging van de nevengeulen, eventueel kan gebruik gemaakt worden van oude Vechtarmen



## Rivierverruiming Dalfsen - Zwolle – principeschets Vechterwaarden

De afbeelding rechts geeft de principeschets van de Vechterwaarden weer. Dit principe is een combinatie van een dijkeruglegging en de aanleg van een eenzijdig (benedenstrooms) aangetakte nevengeul van circa 5 km. De nevengeul kruist bestaande infrastructuur, waardoor het nodig is onderdoorgangen te realiseren. Dit principe ligt deels buiten het huidige winterbed.

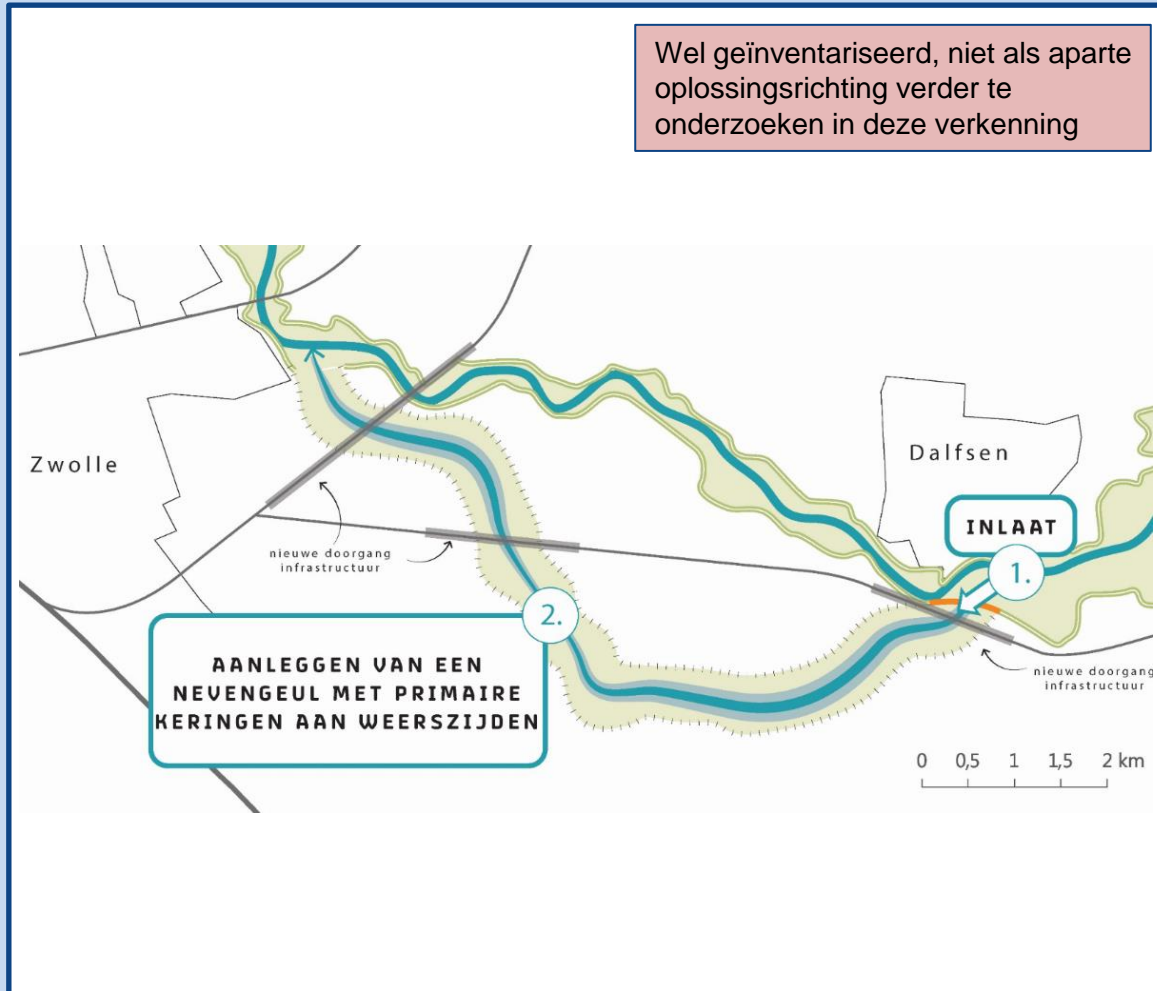
- Essentiële principes: nevengeul, dijkeruglegging, in de deelgebieden 'winterbed' en 'Vechtdelta', benedenstrooms van Dalfsen.
- Nader uit te werken: dimensies en exacte ligging van de nevengeul (eventueel kan gebruik gemaakt worden van oude Vechtarmen), en van de dijkeruglegging, wijze waarop water bovenstrooms de nevengeul wordt ingelaten, hoeveelheid water (kuubs) die de nevengeul in wordt gelaten, onderdoorgangen infrastructuur.



## Rivierverruiming Dalfsen - Zwolle – principeschets nevengeul Dalfsen-Berkum

De afbeelding rechts geeft de principeschets van nevengeul Dalfsen-Berkum weer. Dit principe betreft een benedenstrooms aangetakte, aan beide zijden bedijkte, groene nevengeul van circa 9 km. De nevengeul begint bovenstrooms van de brug bij Dalfsen en kruist infrastructuur, waardoor het nodig is onderdoorgangen te realiseren. Deze maatregel ligt buiten het huidige winterbed.

- Essentiële principes: nevengeul, keringen aan beide zijden van de nevengeul, niet permanent watervoerend, in de deelgebieden 'winterbed' en 'Vechtdelta', benedenstrooms van Dalfsen.
- Nader uit te werken: dimensies en exacte ligging van de nevengeul (eventueel kan gebruik gemaakt worden van oude Vechtarmen), en van de keringen, wijze waarop water bovenstrooms de nevengeul wordt ingelaten, hoeveelheid water (kuubs) die de nevengeul in wordt gelaten, onderdoorgangen.

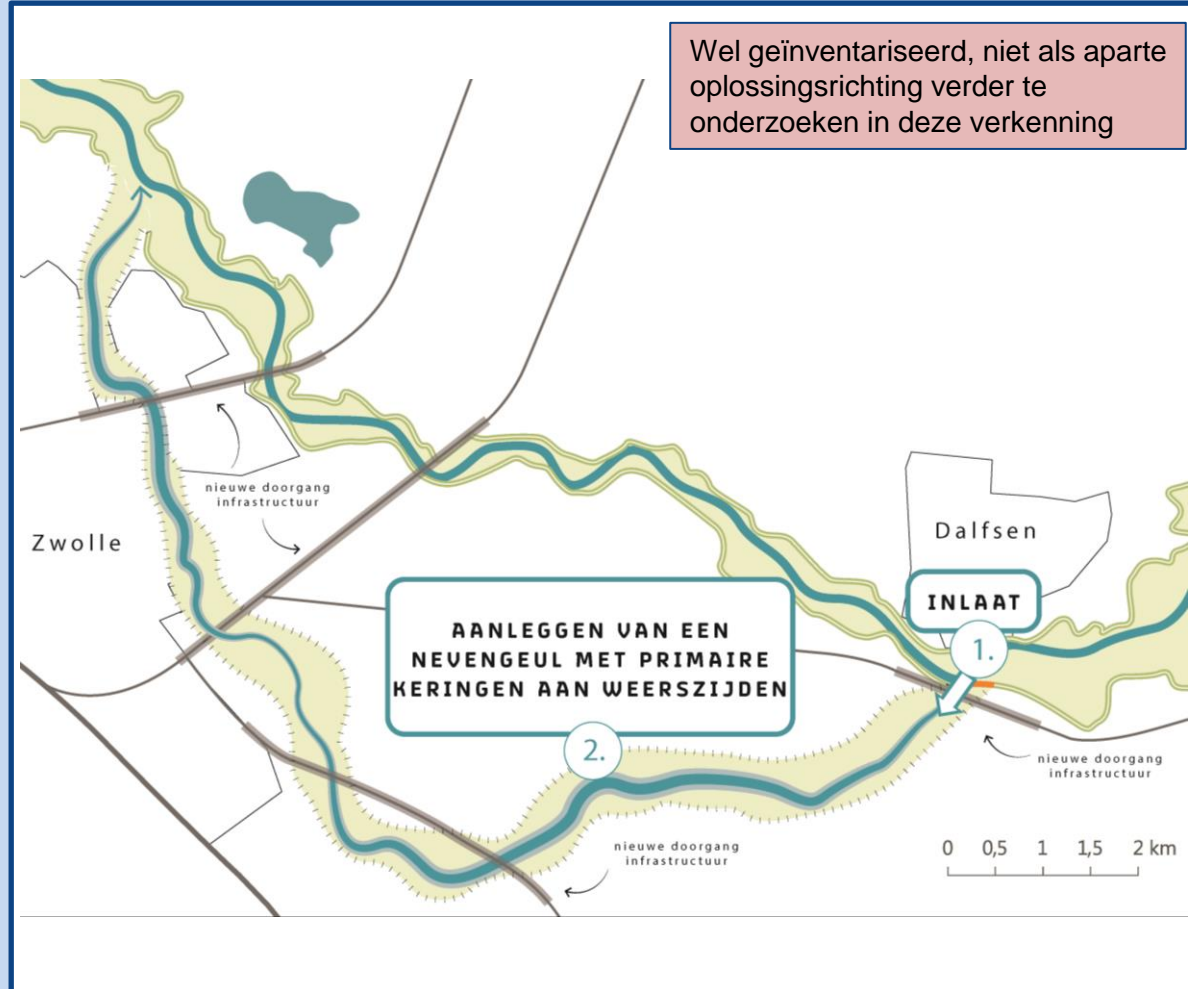




## Rivierverruiming Dalfsen - Zwolle – principeschets Oervecht

De afbeelding rechts geeft de principeschets van de Oervecht weer. Dit principe betreft een benedenstrooms aangetakte, aan beide zijden bedijkte, groene nevengeul van circa 13 km. De nevengeul begint bovenstrooms van de brug bij Dalfsen en kruist infrastructuur, waardoor het nodig is onderdoorgangen te realiseren. Deze maatregel ligt buiten het huidige winterbed.

- Essentiële principes: nevengeul, keringen aan beide zijden van de nevengeul, niet permanent watervoerend, in de deelgebieden 'winterbed' en 'Vechtdelta', benedenstrooms van Dalfsen.
- Nader uit te werken: dimensies en exacte ligging van de nevengeul (eventueel kan gebruik gemaakt worden van oude Vechtarmen), en van de keringen, wijze waarop water bovenstrooms de nevengeul wordt ingelaten, hoeveelheid water (kuubs) die de nevengeul in wordt gelaten, onderdoorgangen.



## Rivierverruiming Dalfsen - Zwolle – koppeling met andere opgaven

- De kaarten geven de locatie-specifieke opgaven weer in de deelgebieden Vechtdelta en winterbed Vecht (tussen Dalfsen en Zwolle). Daarnaast zijn de volgende opgaven mogelijk te koppelen:
- Verbeteren morfologische en ecologische kwaliteit Vecht conform **KRW**, bijvoorbeeld door vispasseerbaarheid van stuwen, natuurvriendelijke oevers en een natuurlijk lengte- en dwarsprofiel.
  - **Drinkwaterwinning** Vechterweerd.
  - Verbeteren kwaliteit **leefomgeving**, bijvoorbeeld door passende zwemplekken en mogelijkheden om dicht bij de Vecht te komen.
  - Vergroten **recreatief** potentieel.



## Rivierverruiming Dalfsen - Zwolle – inzichten

### Doelbereik

#### *Bijdrage aan waterveiligheid*

Inschatting dat de hoogwatergolf op 6 van de 6 deeltracés tussen Dalfsen en Zwolle verlaagd wordt bij realisatie van Vechterwaarden en nevengeulen bij Dalfsen en Vechterweerd. De daling is ingeschat tussen circa 5 en 15 cm.

#### *Bijdrage aan klimaatbestendigheid*

- Als rivierverruiming samengaat met begroeiing/verruiming in de uiterwaarden, dan kan dit ook een positief effect hebben op het beperken van de golfwerking op de Vechtdijken (waterveiligheid).
- Rivierverruiming is een veerkrachtige oplossing. De inrichting van de extra ruimte kan zo nodig aangepast worden aan de nieuwste klimaatinzichten.
- Nevengeulen kunnen misschien ook bestaande flessenhalzen wegnemen en bevorderen daardoor de waterveiligheid.

#### *Bijdrage aan gebiedsopgaven*

- Stedelijke ontwikkeling Zwolle
- KRW
- Drinkwaterwinning
- Leefomgeving
- Recreatie
- De sterkte van de brug bij Dalfsen is geen opgave.

### Haalbaarheid

- Kosten nevengeulen Dalfsen-Vechterweerd: ingeschat op circa € 15 tot 35 mln
- Kosten Vechterwaarden: ingeschat op circa €45 tot 105 miljoen.
- Kosten nevengeul Dalfsen-Berkum: ingeschat op circa €210 tot 490 miljoen.
- Kosten Oervecht: niet bekend.
- Bij aanleg van nevengeulen komt grond vrij, dijkteruglegging en aanleg van nieuwe dijken vraagt grond. De oplossingsrichting is technisch complex.

### Impact op omgeving bij inzet voor waterveiligheid

- Een nevengeul buiten het huidige winterbed zorgt voor een groot ruimtebeslag, waardoor in een relatief groot gebied de huidige functies niet behouden kunnen blijven. Een nevengeul binnen het huidige winterbed heeft minder ruimtebeslag en daardoor minder effect op functies.
- De hydrologie wijzigt door nevengeulen (bijvoorbeeld kwelstromen).
- Extra kilometers dijk vragen een goede ruimtelijke inpassing in het vervolg.
- Mogelijk effect op Natura 2000-gebieden en het Natuurnetwerk Nederland.

### Onderzoeksvragen voor het vervolg (rivierverruiming Dalfsen-Vechterweerd)

Rivierverruiming Dalfsen-Vechterweerd onderzoeken we wel verder in stap 2. Onderzoeksvragen: Hoe is het inrichten van maatregelen te optimaliseren op waterveiligheid; Welke gebiedsopgaven zijn te combineren?

### Argumenten om rivierverruiming Zwolle niet verder te onderzoeken

Rivierverruiming Zwolle onderzoeken we niet verder binnen deze Verkenning vanwege hoge kosten in verhouding tot het doelbereik. Mocht de verstedelijkingsopgave bij Zwolle kansen bieden voor waterveiligheid of klimaatbestendigheid, dan worden deze via een ander platform en een ander proces uitgewerkt.