

Meekoppelmogelijkheden hoogwatergeulen

provincie
Gelderland



Waal
Weelde



Meekoppelmogelijkheden hoogwatergeulen - november 2014 | Nienhuis Landschapsarchitectuur + Provincie Gelderland + gemeente Neerijnen





Meekoppelmogelijkheden hoogwatergeulen

Alles uit deze uitgave mag gepubliceerd worden, mits daarbij uitdrukkelijk de bron bron vermeld wordt. Er is getracht om alle rechten van de beelden te achterhalen.

Uitgave; Zaltbommel december 2014

provincie
Gelderland



Waal
Weelde

Nienhuis Landschapsarchitectuur

Introductie

De Provincie Gelderland, gemeenten en waterschappen hebben in opdracht van het Deltaprogramma gewerkt aan een voorkeursstrategie voor de Waal. De hoogwatergeul bij Varik, Heesselt en Opijnen in de gemeente Neerijnen maakt daar deel van uit en is inmiddels opgenomen in de het Deltaplan. Een volgende stap is om in het kader van MIRT de ruimtelijke mogelijkheden van deze maatregel verder te verkennen. Een gebiedsproces is daar onlosmakelijk aan verbonden.

De hoogwatergeul bij Varik en Heesselt levert een grote bijdrage aan de waterveiligheid. We weten nog niet óf de hoogwatergeul er komt, maar wel dat die kansrijk is. De hoogwatergeul heeft als hoofddoelstelling om te zorgen voor een waterstandsdeling op de Waal met minimaal 45 cm bij een maatgevende afvoer van 18.000 m³/s bij Lobith in het jaar 2100. Deze maatregel heeft een verlagend effect op de waterstand tot aan Beuningen, waardoor op dit traject minder ingrijpende maatregelen nodig zijn.

De hoofddoelstelling is aanleiding voor de verkenning naar meekoppelmogelijkheden. Een hoogwatergeul kan immers nieuwe impulsen geven aan het gebied. Afhankelijk van de aard van de hoogwatergeul (droog of nat) zijn er verschillende combinaties met andere ruimtelijke functies te maken. In deze rapportage wordt een waaier aan mogelijkheden gepresenteerd. Deze dient als inspiratie voor een verdere ruimtelijke en programmatische verkenning van een hoogwatergeul bij Varik en Heesselt.



Bron; waterarchitect Van Bueren

Inhoudsopgave

00 > Introductie / leeswijzer

01 > Het landschap

02 > Het watersysteem

03 > Een hoogwatergeul

Bandbreedte - drie varianten

Dijk als ontwerpogave

04 > Meekoppelmogelijkheden

a **Infrastructuur**

b **Wonen**

c **Landbouw**

d **Natuur**

e **Energie**

f **Sport en spel**

g **Grondstoffen**

06 > Van idee naar ontwerp



00] Leeswijzer

Deze studie is verkennend van aard. Er is een waaier aan mogelijkheden geschets die variëren van realistisch tot aan een meer 'vrije gedachte'. Op basis van diverse gesprekken, brononderzoek en expert judgement zijn zeven functies benoemd die meekoppelmogelijkheden bieden aan een hoogwatergeul en de diversiteit aan watersystemen. Deze functies zijn: infrastructuur, wonen, landbouw, natuur, energie, sport en spel, grondstoffen. De aandachtspunten en meekoppelmogelijkheden daarvan zijn benoemd in hoofdstuk drie.

De bedoeling van deze meekoppelmogelijkheden is, om het denken erover te stimuleren. En tijdens de volgende fase van het gebiedsproces, de verkenning en het ontwerp, enig zicht te hebben op de mogelijkheden, de uitgangspunten en de ruimtelijk structurerende werking ervan. Al met al een rijk gevulde 'ideeëndoos' om uiteindelijk tot een weloverwogen, gedragen en haalbare invulling van een hoogwatergeul te komen.

Creatief proces

Na het afronden van de pre-verkenning (juni 2014) zijn we toe aan een volgende stap in het ontwerp-proces. Deze stap leidt naar meerdere alternatieven die voldoen aan de gestelde uitgangspunten op het gebied van waterveiligheid, (be)leefbaarheid, landschappelijke inpassing en meekoppelmogelijkheden.

De inzet van de beoogde processtap is om inzicht te krijgen in onbeantwoorde vragen uit de pre-verkenning. Het gaat daarbij vooral om een gebiedsspecifieke implementatie van diverse uitgangspunten en (de in deze studie bewust nog algemeen geformuleerde) meekoppelmogelijkheden voor het ontwerp van de hoogwatergeul. Maar ook is coalitievorming tussen (markt)partijen cruciaal om uiteindelijk te komen tot een gedragen en uitvoerbare planvorming waar vraag en aanbod elkaar ontmoeten.

Het beoogde creatieve proces verloopt bewust van breed naar smaller. Breed waar het gaat om het verbeelden van kansrijke meekoppelmogelijkheden die op een thematische manier met elkaar verbonden worden. Dit levert tal van onverwachte, slimme functiecombinaties op die de fantasie zullen prikkelen. Het proces wordt versmald zodra de rijke 'oogst' omgezet wordt naar gebiedsspecifieke 'bouwstenen' die aansluiting vinden bij de wensen en uitgangspunten die samenhangen met het gebied en de opgave. De meest kansrijke en gedragen bouwstenen dienen uiteindelijk als basis voor een uit te werken integrale voorkeursvariant in de periode na de zomer van 2015.



Heesselt

Varik

01] Het landschap

Het landschap rond Varik en Heesselt maakt deel uit van het Rivierengebied. De opbouw van dit type landschap is kenmerkend. Langs de rivieren liggen de oeverwallen met bebouwing en een fijnmazige verkaveling met diverse functies. Daarachter, in ons geval richting de Bommelsestraat, liggen de uitgestrekte kompolders met een meer open en agrarisch karakter. En tussen oeverwal en uiterwaarden ligt een rivierdijk. In deze dijkzone is het landschap van oorsprong vaak zeer fijnmazig van opzet. De opbouw van het gebied is goed af te lezen op de landschapsstructuurkaart. Deze kaart is op de linkerpagina afgebeeld en ontleend uit de Gebiedsanalyse (Arnhem, 2014). Zoals duidelijk op de kaart te zien is gaat het om een divers en samengesteld landschap dat opgebouwd is uit verschillende maten en gebruiksfuncties. Deze karakteristiek zal ook na aanleg van de hoogwatergeul behouden of waar mogelijk versterkt worden.

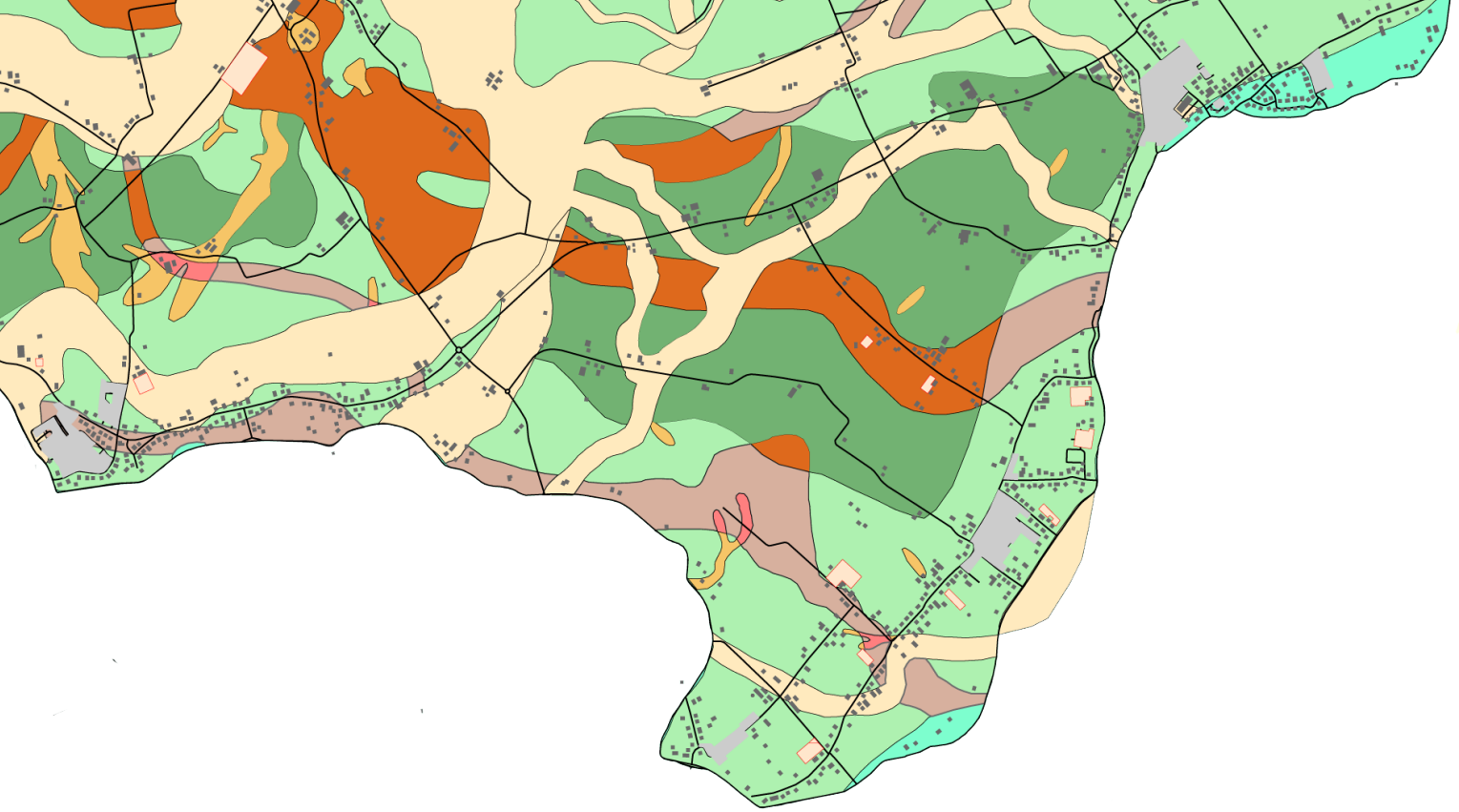
Binnen- en buitendijks

Omstreeks 1300 was er sprake van een gesloten dijkkring om de diverse rivierpolders (waarden) en ontwikkelde het buitendijkse gebied zich anders dan het binnendijkse deel. Het buitendijkse gebied is bedoeld voor de afvoer van rivierwater. Dat heeft als consequentie dat daar geen bebouwing voorkomt en opgaande beplanting zoveel mogelijk wordt geweerd. Buitendijks vinden we een afwisseling van kleinschalige agrarische percelen voor veeteelt, natuurgebieden met moeras, wilgenbos en stroomdalgraslanden. Alles wat buitendijks gebeurt moet aangepast zijn aan een goede doorstroming van het rivierwater.

In het binnendijkse gebied staan wel bedrijven, woningen en vindt fruitteelt en grootschalige landbouw plaats. De boomgaarden zijn vanouds geconcentreerd op de oeverwal. En daar vinden we ook de meeste bewoning zoals in en rond de kernen Ophemert, Varik en Heesselt. Het meer open landbouwgebied ligt vooral in de kompolders. Op enkele recent gebouwde woningen en boerderijen na, staan hier minder huizen en dorpen. De kompolders bestaan veelal uit grasland voor agrarische doeleinden.

Een bewogen geschiedenis

De opbouw van oeverwallen en kompolders kom je elders langs de Waal ook tegen. Toch is er in ons

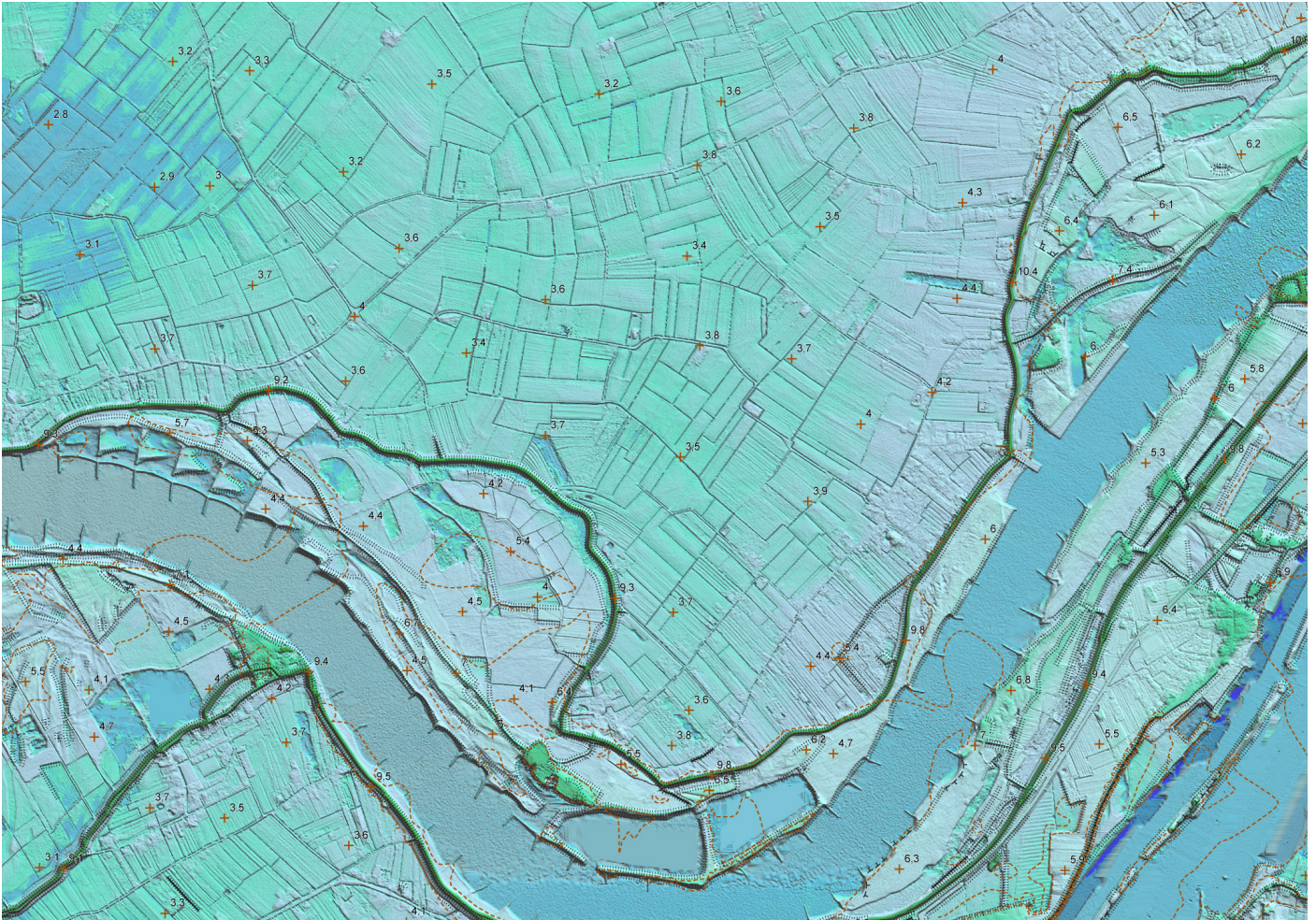


gebied iets bijzonders aan de hand. De Waal is een relatief jonge rivier die pas in de Middeleeuwen is ontstaan. Voor die tijd stroomde ze verder naar het noorden, ter hoogte van de huidige Linge en nog langer geleden was de loop weer anders. Oude stroombanen van de rivier zijn terug te vinden in de bodem aan de hand van zogenaamde zandbanen. Aan de noordzijde van het projectgebied liggen twee zandbanen in noordoost-zuidwestelijke richting. Deze dateren uit de Romeinse tijd en zijn voor een deel nog in het huidige landschap te herkennen door de relatief hoge ligging van dorpen zoals bijvoorbeeld Est die niet nabij de huidige rivierloop liggen. Deze plekken hebben een hoge archeologische waarde en geven inzicht in de veranderlijkheid van het bewogen rivierenlandschap. Door het studiegebied lagen ook een aantal oudere rivierlopen van zuidoost naar noordwest. Ze liggen nu zo diep in de bodem dat ze aan het oppervlak niet meer te zien zijn. Wanneer er in het gebied gegraven zal worden, kunnen deze zandbanen wel weer aan de oppervlakte komen.



Kaartbeeld van Varik en omgeving van omstreeks 1869. Hierop is te zien dat de vaargeul van de Waal nog niet is genormaliseerd met kribben. Meerdere eilanden in de rivierloop zijn aanwezig. Een beeld dat past bij het natuurlijke karakter van de Waal.

Uit de hoogte...



Op bovenstaand kaartbeeld zijn de hoogten van het gebied weergegeven. Er is te zien dat de polders lager liggen dan de uiterwaarden langs de rivier. Ook blijkt dat het gebied in westelijke richting afloopt. Dat scheelt ongeveer een meter.



02] Watersysteem

Een binnendijkse hoogwatergeul heeft niet alleen landschappelijke en sociaal-maatschappelijke consequenties. Het heeft ook invloed op het bestaande watersysteem. Het studiegebied ligt op een oeverwal dus hoger dan de kompolders. Het voor de landbouw nodige water wordt momenteel aangevoerd vanuit de Linge, waarbij het dus wordt opgepompt door middel van een aantal gemalen. In het huidige watersysteem van de polders rondom Varik en Heesselt is de situatie dat er verhoudingsgewijs ca. 300 dagen water aangevoerd moet worden. En dat er de resterende dagen een overvloed is van voornamelijk kwelwater. Dit kwelwater hangt samen met de hoogte van de waterstanden in de Waal.

De waterhuishouding in het gebied van Varik en Heesselt wordt bepaald door een aantal componenten. In dit hoofdstuk worden die beschreven en worden de consequenties van de verandering door de geul geduid. Het blijkt dat het niet alleen gaat om het watersysteem in een hoogwatergeul maar ook om een effectgebied daar om heen. De ingreep heeft ook buiten de geul consequenties voor het watersysteem, de daarmee samenhangende ruimtelijke ordening en het (land)gebruik.

Rivier

De huidige (landbouw)functies in het gebied van Varik en Heesselt worden vanuit de noordelijk daarvan gelegen Linge gevoed. Door de aanleg van een oost-west georiënteerde hoogwatergeul wordt het eiland afgesloten van dit Lingesysteem. Een nieuw gemaal voor de in- en uitlaat van water op het eiland is nodig. De vormgeving van de in- en uitlaat is bepalend voor de 'kleur' en gebruiksmogelijkheden van een geul. Deze werken bepalen immers;

- De overstromingsfrequentie
- De duur van het onder water staan
- De stroomsnelheid van het water dat door de hoogwatergeul stroomt

De overstromingsfrequentie

Bij de dimensionering van een hoogwatergeul zijn de hoogte en breedte van de in- en uitlaatwerken bepalend voor de haalbare afvoer en de overstromingsfrequentie van de geul. Niet alleen de breedte en diepte van de geul zijn bepalend maar ook de vormgeving van de (al dan niet vaste) regelwerken. Een brede, groene geul kan toe met een regelbaar werk of een relatief hoge drempel in de bandijk. Een smalle geul heeft een smalle en daardoor lage inlaat om toch voldoende water te kunnen doorsluizen. De breedte en diepte van de geul is dus bepalend voor de overstromingsfrequentie.

De duur van het onder water staan

De periode dat de geul (deels) met water gevuld is, hangt af van het gekozen waterbeheer in de geul. Wordt er gekozen voor een natuurlijk(er) peilbeheer of een reguliere drooglegging ten behoeve van bijvoorbeeld landbouw? Landbouw vraagt om een gecontroleerd watersysteem, lage overstromingsfrequentie en gemalen om de geul snel leeg te kunnen pompen. Vrijwel alle landbouwgewassen kunnen er slecht tegen om gedurende enige tijd met de wortels in het water te staan. Voor het al dan niet kunnen verbouwen van gewassen spelen met name de frequentie van onderlopen en de duur van het onder water staan een belangrijke rol. De stroomsnelheid speelt hierin een ondergeschikte rol met als kanttkening dat er stromingsschade ontstaat langs de randen van ingezaaide of beplante percelen.

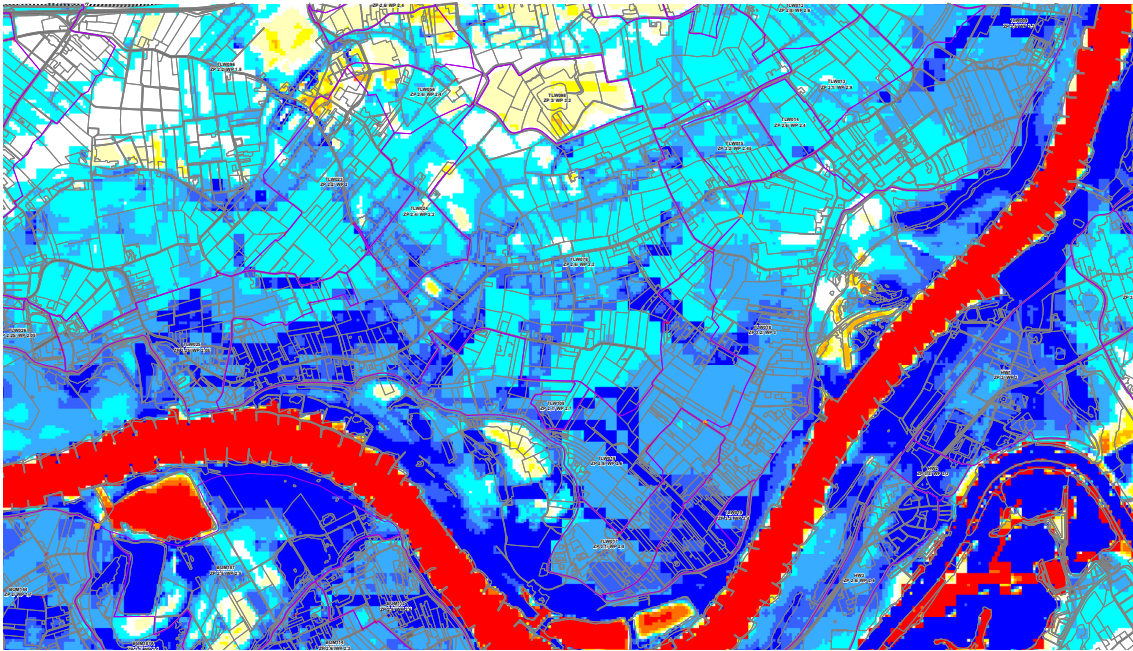
Als voorbeeld noemen we de hoogwatergeul Veessen-Wapenveld. Hier is de inlaat zo gedimensioneerd dat de geul eens in een mensenleven meestroomt. Het wegpompen van het in de geul achtergebleven rivierwater duurt ongeveer enkele weken. Dat als indicatie voor de periode dat de geul voor landbouw minder optimaal te benutten is. De condities voor landbouw zijn te verbeteren door compartimentering in de geul. Dit is vergelijkbaar met de aanleg van zomerkaden in de uiterwaarden, waarmee het water enigszins gestuurd kan worden. Dat kan leiden tot het minder vaak overstromen van een compartiment en enige uitstel van instroom.

De stroomsnelheid

Uit eerder gemaakte inschattingen voor de dimensionering van een hoogwatergeul is gebleken dat een 500 m brede geul bij extreem hoogwater maximaal 3000 m³/s kan afvoeren. Het stroombed wordt bij die breedte niet vergraven. In dat geval wordt de gewenste 50 cm waterstanddaling in de Waal bereikt en staat er in de hoogwatergeul een waterschijf van circa 6 meter met een stroomsnelheid van rond de 1 m/s. Veel vegetatiesoorten kunnen dergelijke stroomsnelheden weerstaan. Een goede grasmat kan een stroomsnelheden van 1,5 à 2,0 m/s weerstaan, maar hogere vegetatiesoorten ondervinden bij lagere stroomsnelheden al schade. Voor een goede doorstroom is een lage weerstand in de geul van belang. Bij grasland ligt die lager dan bijvoorbeeld riet en ruigte. Ook blijkt dat bij een verbreding van de geul een hogere weerstand aanwezig kan zijn om toch aan de gewenste afvoer te voldoen. Bij versmalling van de geul is dat andersom. Die factoren zijn dus variabel in te zetten, maar kunnen pas goed berekend worden als er een concreet inrichtings- en beheervoorstel ligt.

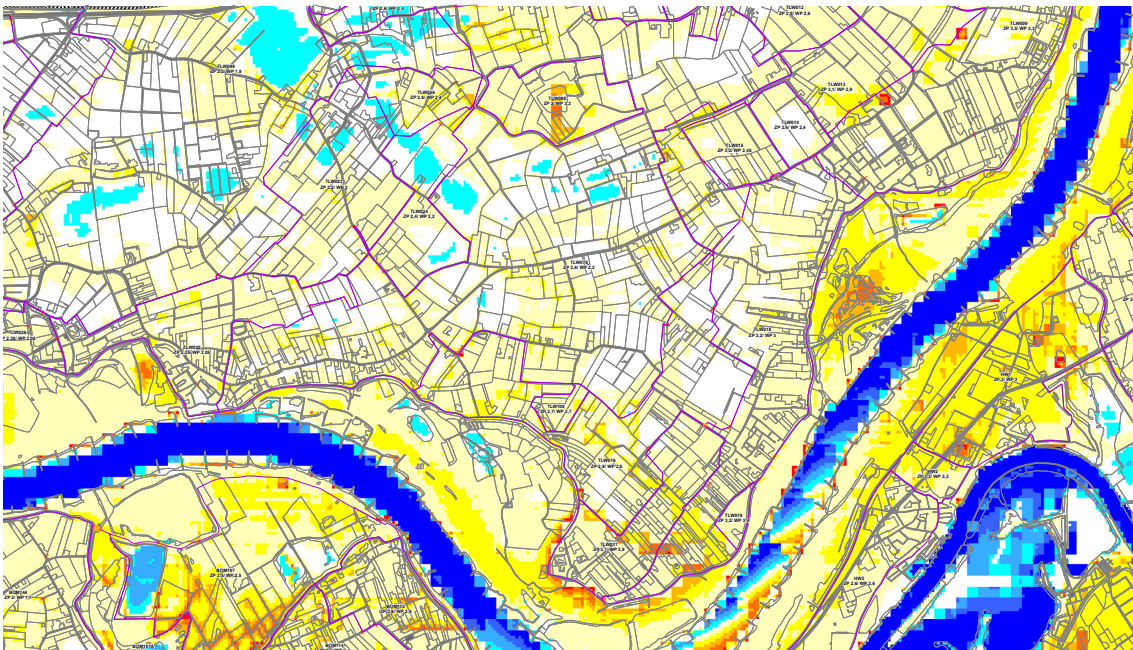
Kwel - binnendijs rivierwater

In de polders langs de Waal treedt kwel op. Bij hoge waterstanden wordt rivierwater onder de dijk door



Boven een kwelkaart; Hoe blauwer de kleur, hoe meer kwel er optreedt bij hoogwater. Bij hoogwater staat het rivierwater hoger dan de polders achter de dijk. Het rivierwater 'duwt' dus als het ware het binnendijkse water omhoog. De rode 'draad' is de Waal.

Beneden een inzijgingskaart; Hoe geleer de kleur, hoe meer water er wegstroomt naar de rivier. Deze ligt bij laagwater diep in het landschap 'ingesneden'. Dit zorgt er voor dat water uit de omgeving naar de rivier 'getrokken' wordt.



'geduwd'. Met als gevolg dat er binnendijs op diverse plaatsen kwelwater opborrelt. In het bovenste kaartje worden deze locatie aangegeven met een blauwe kleur. Hoe donker de blauwe kleur, hoe meer kwel er optreedt. Kwel komt niet alle dagen voor. In het huidige watersysteem van de polders rondom Varik en Heesselt moet er verhoudingsgewijs ca. 300 dagen water aangevoerd moeten worden. En dat er de resterende dagen een overvloed is van voornamelijk kwelwater. Dit kwelwater hangt samen met de hoogte van de waterstanden in de Waal.

Kwel wordt in het gebied ervaren als een probleem. Toch is enige sturing te geven aan de kwelstromen.

Dit kan door:

1) het aanleggen van een kwelsloot aan de binnenzijde van een dijk. Deze watergang vangt het water af en vervoert het via de watergang naar een gemaal of centrale opvangplek voor verdere benutting.

2) het aanleggen van een kwelkade achter de waterkering. Hierdoor ontstaat een binnendijkse zone met een natuurlijk variërend waterpeil. En bij hogere waterstanden levert deze zone tegendruk, waardoor de effecten van kwel zoals overlast en piping kleiner kunnen en de waterdruk vanuit de rivier op de dijk afneemt. Bovendien levert dit ecologische en recreatief interessante meekoppelmogelijkheden op.

1



2



3



4





3) aanleg van een stelsel aan 'vangsloten' die het binnendijkse kwelwater opvangen. Door het stelsel aan watergangen kan het water gestuurd worden. Op deze manier kan een soort klimaatbuffer ontwikkeld worden voor de opvang van teveel aan water. Dat water kan benut worden tijdens meer droge perioden.

4) het aanpassen van landgebruik naar bijvoorbeeld watergebonden teelten. Dit kan in combinatie met een natuurlijker en flexibeler peilbeheer, waarbij grotere schommelingen in het watersysteem worden geaccepteerd.

Polder - polderpeilen en beheersen

Het watersysteem van de polders is ingeregeld op het huidige landgebruik. Door de aanleg van een hoogwatergeul zal ook het watersysteem in de polders veranderen. Het effectgebied van de geul is groter dan het plangebied. Als gevolg van de ingreep wordt het watersysteem op het eiland kleiner. Het raakt geïsoleerd. Om de huidige waterpeilen te handhaven zal er minimaal één nieuw gemaal aangelegd moeten worden op de overgang van polder naar geul. En in geval van een groene variant ook één van geul naar Waal. Door het kleinere oppervlakte en het feit dat het eiland omgeven kan worden door rivierwater, zal de kwel toenemen. Dit betekent dat de waterstanden in de poldersloten grotere fluctuaties kunnen krijgen. Om overlast te voorkomen, moeten huidige sloten verbreed worden met een bufferzone. Hierin kan (kwel)water opgevangen worden. Een meekoppelmogelijkheid is dat de Linge een grotere buffercapaciteit krijgt, omdat het watersysteem van Varik en Heesselt daarvan is 'losgekoppeld'.

Kwaliteit - verhoogt gebruiksmogelijkheden

De waterkwaliteit is een factor voor gebruik en natuurwaarden. Het Waalwater is van voldoende kwaliteit, maar het poldersysteem bevat onder andere veel nutriënten. De (nieuw) aan te leggen bufferzones langs bestaande watergangen kan benut worden als helofytenfilter om water te zuiveren. Ook kan gedacht worden aan het inzetten van driehoeks- en quaggamosselen, twee soorten zoetwatermosselen die erg efficiënt zijn in het filteren van water. Ze eten blauwalgen en halen al het andere zweefstof ook uit het water. Dat kan ook interessant zijn voor verbetering van de waterkwaliteit in een hoogwatergeul met een gegraven waterloop voor ecologie en recreatie. Bovendien nog een meekoppelmogelijkheid; de mosselen zijn oogst- en eetbaar.

03] Een hoogwatergeul

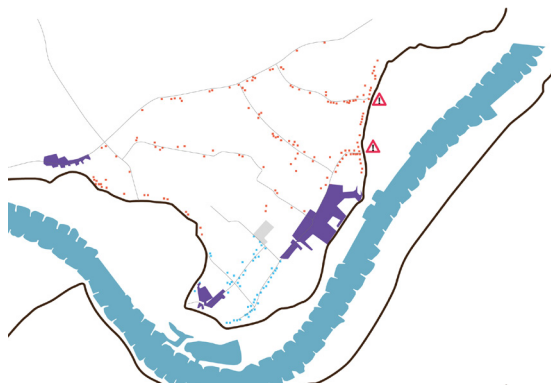
Zoals uit de vorige hoofdstukken blijkt, is het Rivierenlandschap een veranderlijk landschap. Door mens en water wordt er voortdurend vorm aan gegeven. Een nieuwe stap in deze ontwikkeling kan de aanleg zijn van een binnendijks gelegen hoogwatergeul. Het doel van een dergelijke ingreep nabij Varik en Heesselt is om de hoogwaterveiligheid langs de Waal te vergroten. De hoogwatergeul bij Varik en Heesselt heeft als doelstelling om te zorgen voor een daling van de waterstand op de Waal met minimaal 45 cm bij een maatgevende afvoer van 18.000 m³/s bij Lobith in het jaar 2100. Deze waterstandsverlaging zorgt voor een grotere waterveiligheid in de binnendijkse gebieden en heeft effect tot aan Nijmegen. Vandaar dat (aanvullende) maatregelen zoals bijvoorbeeld dijkversterkingen op het traject Heesselt - Nijmegen minder groot kunnen zijn.

Groen of blauw

De hierboven beschreven hoofddoelstelling is de aanleiding voor een verkenning naar meekoppelmogelijkheden. De aanleg van een hoogwatergeul kan immers nieuwe impulsen geven aan het gebied. Een keuze voor een groene of blauwe hoogwatergeul en de daaraan gekoppelde overstromingsfrequentie is bepalend voor de ruimtelijke meekoppelmogelijkheden. Zo kan een blauwe variant met permanent water toegevoegde waarde hebben voor (water)recreatie en natuur. Maar misschien biedt een blauwe variant ook wel energiekansen voor het 'eiland' Varik-Heesselt. Indien de voorkeur uitgaat naar een groene variant kunnen de gronden waarschijnlijk in agrarisch gebruik blijven. Er ontstaan mogelijkheden voor recreatieve uitloop, sport- en leisureactiviteiten. De keuze voor een groene of blauwe hoogwatergeul en de daaraan gekoppelde overstromingsfrequentie is bepalend voor het (mede)gebruik van de geul.

Het is nu nog niet bekend op welke manier een hoogwatergeul het beste in het gebied ingepast kan worden. En welke meekoppelmogelijkheden uiteindelijk het beste passen bij de gekozen ingreep. Het ontwerp van de geul moet nog gemaakt worden. Wel is zeker dat de aanleg gevolgen heeft voor bestaande landschapspatronen, het landgebruik en de bereikbaarheid van het eiland dat na de ingreep ontstaat. De hoogwatergeul en de daaraan gekoppelde doelstellingen voegen een nieuwe maat en schaal toe aan het gebied. Om voldoende water zo snel mogelijk af te voeren, zal de binnendijkse hoogwatergeul een behoorlijke omvang krijgen. Om een vrije afvoer van water te garanderen zijn obstakels

in het stroombed in principe niet gewenst. Maar het binnendijkse gebied is niet blanco en heeft een historisch gegroeide structuur waarin gewoond, gewerkt en geleefd wordt. Wellicht kan bij het ontwerp van de hoogwatergeul een aanleiding gevonden worden in herstel van historische riviergeulen, het verschil tussen de open kompolder en de bebouwde oeverwal en de daar aanwezige verkavelingsrichtingen. Bij het ontwerp en de aanleg van een hoogwatergeul moet in ieder geval rekening gehouden worden met:



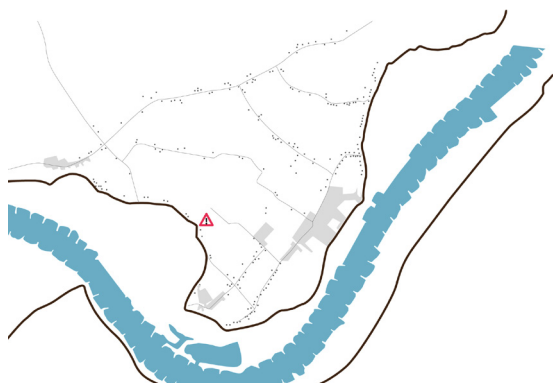
- het verwijderen van een minimaal aantal woningen en bedrijven (rood) en behoud van de woonlinten langs Achterstraat en Uylenburgestraat. Daartussen komt de inlaat van de hoogwatergeul. Ook dient rekening gehouden te worden met de dorpskernen en de daar aanwezige monumenten en 'ensembles' (paars) en behoud van de woonlinten tussen Varik en Heesselt (blauw).



- voldoende afmetingen van het eiland om zo behoud en ontwikkeling van een 'gezonde' agrarische sector mogelijk te maken. Evenals uitbreidingen van de kernen Varik, Heesselt en Opijnen.



- behoud van het kerkhof aan de Weiweg.



- behoud van het complex met krommakers halverwege Heesselt en Opijnen.



- een goede en veilige bereikbaarheid van de dorpen voor alle verkeersdeelnemers.



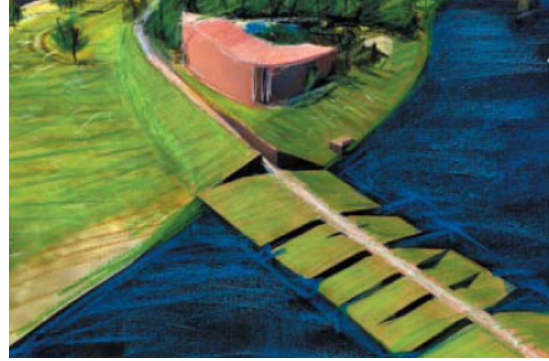
- de hoogspanningsleiding (rood)

Verder is het van belangrijk om bij zowel de instroom- als uitstroomopening rekening te houden met de aansluiting op de Heesseltsche en Stiftsche uiterwaarden (groen).

Drie varianten

In de Bandbreedte studie zijn door Antea Group (Koenraadt et. al, 2014) drie alternatieven uitgewerkt. In deze alternatieven ligt de instroomopening van de hoogwatergeul steeds tussen de Achterstraat en de Uylenburgsestraat in. Vanaf daar loopt de geul door binnendijs gebied in (zuid)westelijke richting naar de Heesseltsche Uiterwaarden. De verschillen tussen de drie alternatieven worden vooral bepaald door 1) de tracékeuze en breedte van de hoogwatergeul, 2) de hoogteligging van het maaiveld en 3) de uitvoering van de in- en uitstroomdrempel. In de alternatieven is uitgegaan van dijken met een hoogte en profiel dat hetzelfde is als de huidige Waaldijken. Hoe de dijken vormgegeven worden en welke gebruiksfuncties daar aan gekoppeld kunnen worden is onderdeel van verdere ontwerpuitwerking (zie blz. 20).

Inlaatdrempel bij Veur-Lent. Hier is de bestaande dijk afgegraven tot een lage drempel met diverse openingen. Er stroomt altijd water door de drempel en de geul. Bij hogere waterstanden stroomt het water door steeds meer openingen. Een dynamisch geheel.



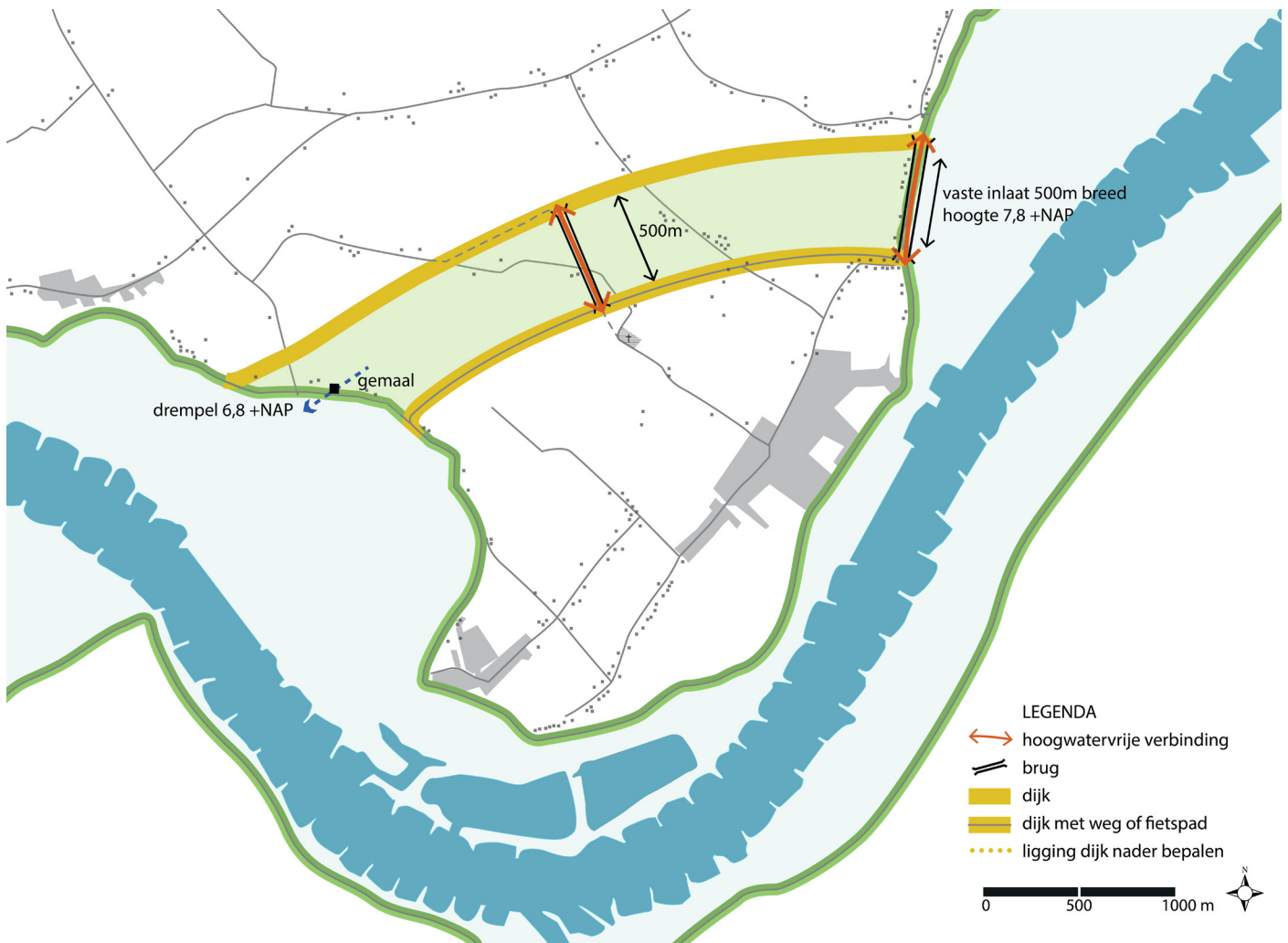
Een hoogwatergeul is bedoeld om voldoende water veilig af te voeren. Dit betekent dat het doorstroomprofiel ruim genoeg moet zijn en de dijken net zo hoog als de huidige Waaldijken. De breedte van de geul kan wel variëren. Als de geul smaller aangelegd wordt moet het huidige maaiveld afgegraven worden. Daarbij dient wel rekening gehouden te worden met een beschermingszone langs de dijk waar vanwege de stabiliteit ervan niet gegraven mag worden. Als het maaiveld in geul niet afgegraven wordt, is de geul ca. 600 meter breed inclusief de beide geleidedijken. We spreken van overdimensionering als de geul breder wordt aangelegd dan strikt noodzakelijk voor een veilige waterafvoer. Die overruimte kan benut worden als productieruimte voor landbouw of de aanleg van woningen of natuur met (ooi)bossen.

Bij een hoogwatergeul bestaat er een relatie tussen de breedte van de geul en de hoogte van de in- en uitlaatwerken. Om voldoende water af te voeren zal een smalle geul een lage drempel hebben, terwijl een bredere geul met een hogere drempel toe kan. De dimensies van een in- en uitlaatwerk zijn bepalend voor de overstromingsfrequentie van een geul. Uit berekeningen blijkt dat de geul bij een instroomdrempel met kruinhoogte van 6.5 m+NAP ongeveer 1 week per jaar meestroomt. Bij een hoogte van 7.8 m+NAP en van 8.5 m+NAP eens per 4 jaar en eens per 14 jaar. Om meestromingsfrequenties kleiner dan eens per 50 jaar te bereiken is een minimale drempelhoogte van rond 9 m+NAP nodig. De huidige dijkhoogte nabij de inlaat is nu ca. 10,3 meter+NAP.

Er moet een onderscheid gemaakt worden tussen *meestromen* en *instromen*. De geul stroomt mee, wanneer er water via de geul over de instroomdrempel naar de uitstroomdrempel stroomt.



De geul stroomt in wanneer de geul alleen via de benedenstrooms gelegen uitstroomopening Waalwater inlaat. De meestroomfrequentie van een hoogwatergeul kan dus lager zijn dan de instroomfrequentie. In geval van instromen, vervult de geul geen rol in de afvoer van Waalwater. Pas wanneer de inlaatdrempel overstroomt, is dat wel het geval. Naarmate de uitlaatdrempel lager ligt, neemt de frequentie van instromen toe. De instroomfrequentie van een geul neemt niet verder toe als deze lager is dan ca. 5 m+NAP; de hoogte van de zomerkade in de Heesseltsche Uiterwaarden.

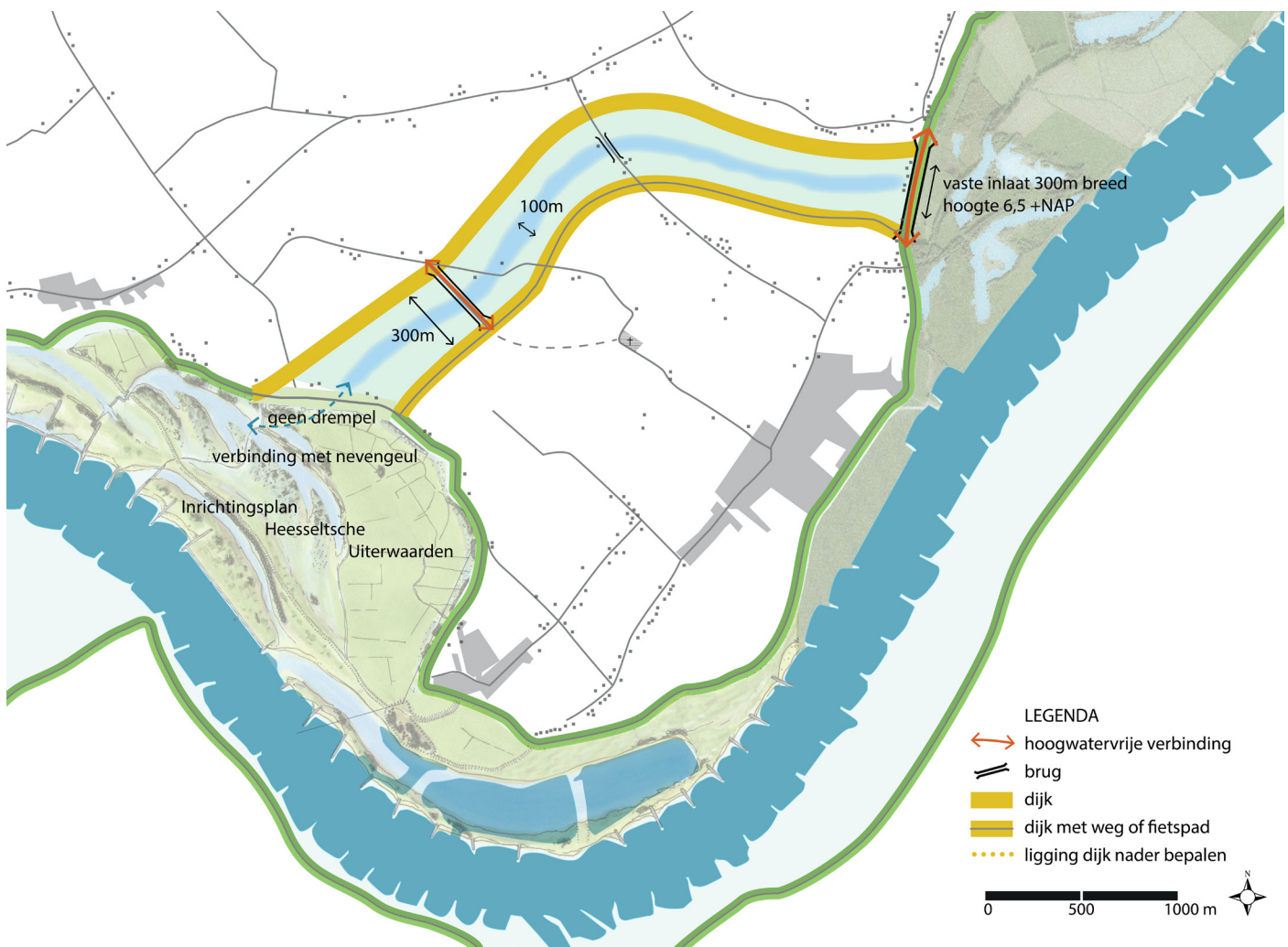


Functionele variant

De functionele variant is een hoogwatergeul waarbij het maaiveld niet afgegraven wordt en die niet continu water bevat. De geul is breder en dus ondieper dan die in een smallere variant. Door een brede inlaat zal er bij een (extreem) hoge waterstand voldoende water afgevoerd kunnen worden. De geul wordt over de gehele lengte ongeveer 500 meter breed. Het 'poldertje' van de hoogwatergeul krijgt nabij de uitlaat een gemaal om overtollig water weg te pompen en een gereguleerd watersysteem in de geul mogelijk te maken. De vaste inlaat heeft een hoogte van ca. 7,8m+NAP. Hierdoor stroomt de geul ongeveer eens in de 4 jaar mee, waardoor er geen opslag van gewassen mogelijk is: deze leveren een te grote weerstand voor de doorstroming van de geul.

De aanleg van de geleidedijken heeft effecten op de huidige verkavelingspatroon van de streek. Als de nieuwe dijken niet kavelvolgend (blz 21) worden aangelegd, kunnen meerdere resthoeken ontstaan die voor landbouw niet rendabel zijn. Deze variant biedt ruimte aan agrarische productieruimte ten behoeve van melkveehouderij of hooilanden. De huiskavels met opstallen liggen dan aan de dijk, zoals bijvoorbeeld in de Overdiepse Polder het geval is.



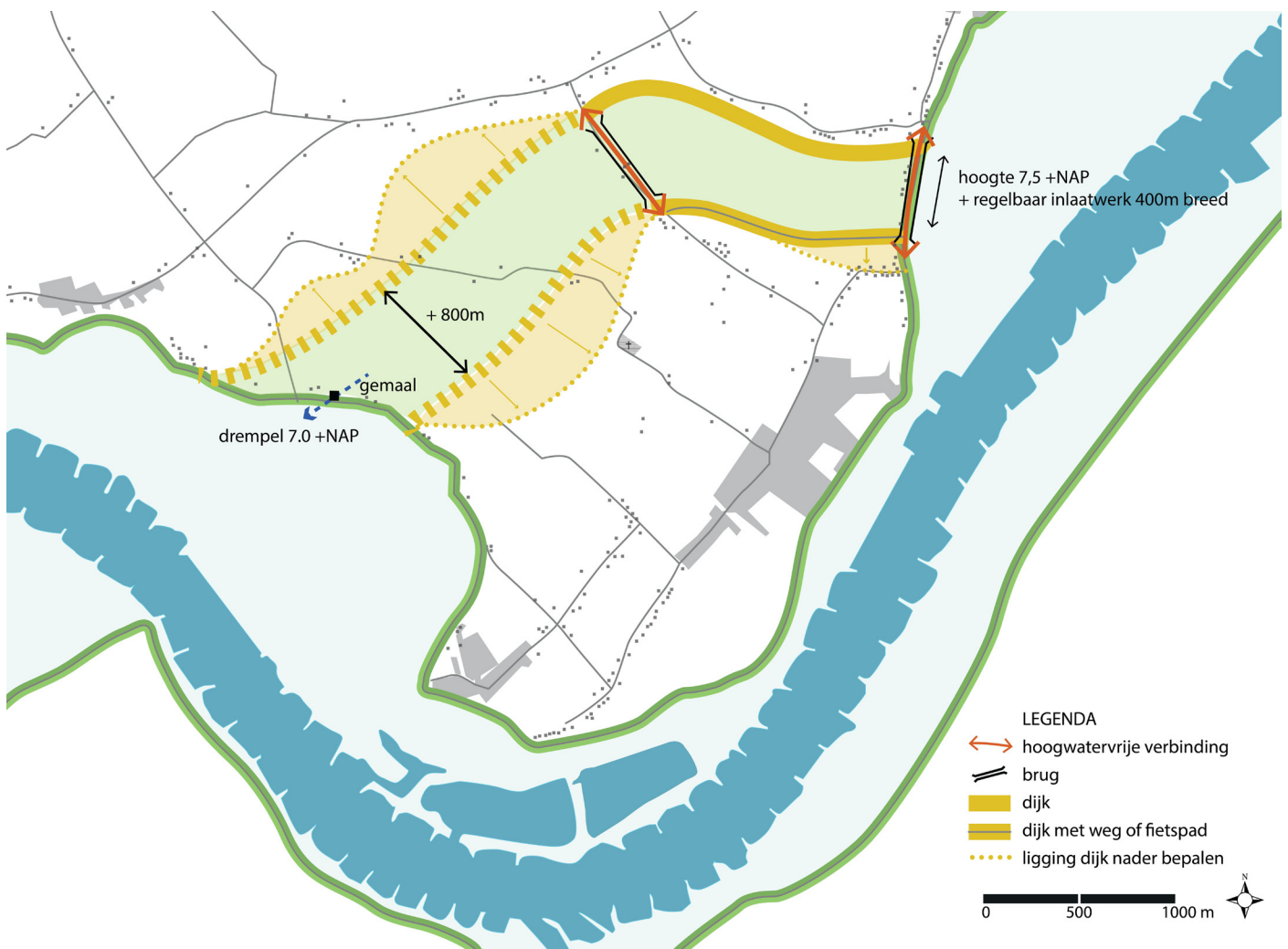


Compacte variant

Voor de compacte variant wordt de impact op de omgeving zo klein mogelijk gehouden. Een zo klein mogelijk ruimtebeslag wordt bereikt door de geul over de gehele lengte smal te maken (300 tot 400 meter) en de geul gedeeltelijk uit te graven om toch de benodigde waterafvoercapaciteit te bereiken. Een strook van 100 meter in de geul zal daarom tot ongeveer 3 meter diep worden afgegraven. Over een lengte van 3,5 kilometer bevat een geul permanent water. Een smalle geul heeft een lage inlaatdrempel en een open verbinding met de Heesseltsche uiterwaarden. Dit heeft tot gevolg dat de geul relatief vaak, eens per twee jaar, in en meestroomt en de landerijen in de geul langer nat blijven. Doordat de geul altijd water bevat, zullen Varik en Heesselt permanent omringt worden door water. Dat zorgt voor toename van kwel op het eiland waardoor slootverruimende maatregelen noodzakelijk zijn om de buffercapaciteit te vergroten. Verbindingen tussen het 'eiland' en het 'vasteland' zullen altijd per brug over het water gaan.

Door het beperkte oppervlakte, zijn er weinig mogelijkheden in de geul. Conventionele landbouw in de geul is niet meer mogelijk, omdat het oppervlak ervan te klein en te dynamisch is. Kleinschalige vee­teelt of hooilanden zouden nog mogelijk kunnen zijn. Opslag van gewassen is in deze variant niet mogelijk: alle ruimte moet beschikbaar zijn om zo snel mogelijk water af te voeren.





Ruime variant

De derde variant betreft een overgedimensioneerde hoogwatergeul. De geul zal vooral in het westelijke traject breder uitgevoerd worden dan strikt noodzakelijk. Voordeel is dat hierdoor waarschijnlijk een grotere waterstandsvaling te realiseren is dan de beoogde taakstelling. De geul zal tussen de 400 en 800 meter breed zijn, afhankelijk van de gronden die beschikbaar zijn. Op plaatsen waar geen huizen staan kan de geul verbreed worden, zodat de impact op te verwijderen huizen niet groter hoeft te zijn dan in de functionele variant. Door de aanleg van een regelbare in- en uitlaat is deze geul voor agrarisch gebruik uitermate geschikt. Het 'poldertje' van de hoogwatergeul krijgt nabij de uitlaat een gemaal om overtollig water weg te pompen en een gereguleerd watersysteem in de geul mogelijk te maken.

Door extra ruimte aan voornamelijk de westzijde van de geul, kunnen hier diverse functies worden toegestaan die in de functionele of compacte variant niet mogelijk zijn. Denk bijvoorbeeld aan een beperkte mate van woningbouw voor permanent of tijdelijk gebruik, natuurontwikkeling met opgaande beplanting zoals ooibossen en extra ruimte voor innovatieve (energie)gewassen en akkerbouw.



Variant versus meekoppelmogelijkheden

De drie varianten die gepresenteerd zijn, hebben elk een eigen ruimtelijke impact op het gebied en hun eigen meekoppelmogelijkheden. Een sturend uitgangspunt blijft, om zo veel mogelijk woningen en bedrijven te behouden en de woonlinten langs Achterstraat en Uylenburgestraat te sparen. Tussen deze twee straten komt de inlaat van de hoogwatergeul. Gezien de hydrologische en ruimtelijke uitgangspunten zal een hoogwatergeul tot aan de Paasweg in ieder geval een smal(ler) profiel hebben. En om toch voldoende water af te kunnen voeren zal binnen dat smal(ler) profiel gegraven moeten worden. Er ontstaat open water in het midden van de hoogwatergeul.

Vanaf de Paasweg tot aan de aansluiting op de Heesseltsche uiterwaarden zijn meer varianten mogelijk. Er kan gekozen worden om het hele tracé uit te voeren als smalle geul, inclusief gegraven waterloop. Ook kan er op het tracé tussen Paasweg en Heesseltsche Uiterwaarden gekozen worden voor een ruimere variant waarbij de maatvoering tussen de nieuwe dijken groter is dan strikt noodzakelijk voor een adequate waterafvoer. Uit een eerste verkenning blijkt dat er in dat geval niet meer huizen verwijderd zullen worden. Uiteraard zullen er bij een ruime variant wel meer gronden nodig zijn voor de realisatie ervan.

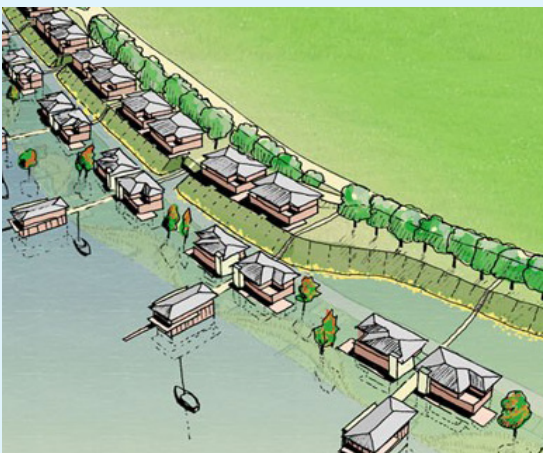
Een smalle of ruime(re) variant biedt net zoveel waterveiligheid. Maar de keuze voor een smalle of ruime(re) variant bepaalt wel de meekoppelmogelijkheden. Een smalle variant hangt samen met meer rivierdynamiek en open water. Landbouw is beperkt mogelijk en natuurlijke processen krijgen meer ruimte. Wonen en werken vindt plaats achter de rivierdijken. Een ruime variant biedt juist meer mogelijkheden aan buitendijkse activiteiten zoals wonen, recreatie, ecologie of landbouw. Er is immers overruimte aanwezig, waardoor én het rivierwater veilig afgevoerd kan worden én de geul ook nog ruimte laat voor bestaande of nieuwe ruimtelijke functies. De keuze voor een variant, of een combinatie daartussen, is dus bepalend voor de meekoppelmogelijkheden. En andersom.

In het volgende hoofdstuk worden meekoppelmogelijkheden per thema toegelicht. De waaier aan mogelijkheden worden in een volgende fase van het gebiedsproces gekoppeld aan de geografie van de hoogwatergeul Varik-Heesselt. Niet alles kan overal. Deze handreiking is algemeen van aard en wordt in verdere (ontwerp)stappen omgezet in een mogelijke voorkeursvariant van de hoogwatergeul.



De dijk als ontwerpogave

Het (binnendijkse) tracé van een hoogwatergeul moet begrensd worden door geleidedijken. Deze nieuwe dijken gaan deel uitmaken van de bestaande waterkeringen met de daaraan gekoppelde hoogte en normen. Door deze ingreep ontstaan nieuwe begrenzingen; de bestaande dijkkring wordt kleiner en er ontstaat een nieuwe dijkkring of 'eiland'.



Het dijkprofiel

De dijk als ontwerpogave. Een dijkprofiel kan (per locatie) van karakter verschillen. De nieuwe geleidedijken kunnen aansluiten bij de bestaande rivierdijken en krijgen dan een bijpassend getail-leerd profiel (linksboven). Maar de nieuwe dijken kunnen ook een breder profiel hebben dan strikt noodzakelijk. Hierdoor ontstaat een klimaatdijk zoals bijvoorbeeld in Munnikenland (rechtsboven) of nabij woonwijk Reeve aan de noordzijde van de hoogwatergeul Kampen. Een brede dijk(voet) maakt meerdere functie mogelijk. Van belang is ook de functie van de nieuwe dijk. Gaat het alleen om het keren van water? Of is de dijk een 'landschapslint' waaraan meerdere functies een plaats hebben en ontsloten worden (linksonder). Een mooie referentie daarvan ligt in de Overdiepse Polder.

Dijken en terpen kunnen ook aangelegd worden met baggerspecie uit de vaargeul van bijvoorbeeld de Waal. Of door ontgravingen in de hoogwatergeul zelf.



1



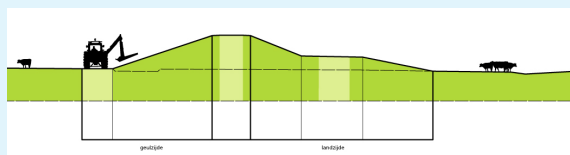
2



3

De vormgeving van het nieuwe rivierbed en het tracé van de geleidedijken is bepalend voor de ruimtelijke inpassing en meekoppelmogelijkheden van een hoogwatergeul. Voor de tracekeuze van de nieuwe dijken kunnen drie benaderingswijzen onderscheiden worden. De hoogwatergeul is 1) een autonoom landschapselement, 2) volgend aan bestaande reliëf of bodemsamenstelling tussen bijvoorbeeld kompolder en oeverwal of 3) ondergeschikt aan bestaande gebruiksfuncties en kavelrichtingen. In de rapportage 'Referentiestudie Hoogwatergeulen (Nienhuis, 2014) wordt verder ingegaan op deze benaderingswijzen. Autonome dijken kunnen passen bij de functionele variant, reliëfvolgende bij de compacte variant en ondergeschikte, kavelvolgende bij de ruime variant. Maar uiteraard is dit geen blauwdruk. De verkenning en de ontwerpfase zullen uitwijzen wat uiteindelijk passend is.

En tot slot: dijken van een hoogwatergeul kunnen terughoudend vormgegeven worden. Of juist als markante scheidslijn tussen 'oud' land en hoogwatergeul. In Veessen-Wapenveld zijn de twee nieuwe geleidijken verschillend van elkaar vormgegeven. Aan de westzijde is de dijk gecombineerd met de aanleg van een natte landschapszone en aan de oostzijde is deze smal en functioneel vormgegeven.



04] Meekoppelmogelijkheden

Wanneer spreken we van een meekoppelmogelijkheid? De hoofddoelstelling van een hoogwatergeul is om een gewenste waterstandsverlaging te bereiken in verband met de hoogwaterveiligheid. Aan deze hoofddoelstelling zijn ook nevendoelestellingen gekoppeld. Een hoogwatergeul is immers een forse ingreep in het gebied die voor de langere termijn dienst moet doen. Het zou dus zonde zijn als deze alleen bedoeld is (als reserveringsruimte) voor afvoer van hoogwater. Een hoogwatergeul en de daarmee samenhangende gebiedsontwikkeling kan ook nieuwe impulsen geven aan het gebied. Afhankelijk van een groene of blauwe keuze voor de geul, zijn diverse combinaties denkbaar. Denk daarbij aan natuurontwikkeling, waterrecreatie, wonen aan de dijk of meer openheid.

Deze studie is verkennend van aard en bevat vele - generiek toe te passen - meekoppelmogelijkheden. Een meekoppelmogelijkheid wordt pas een kans als er sprake is van maatschappelijk draagvlak en ruimtelijk-economische meerwaarde voor het gebied. Welke dat zijn en hoe dat er ziet, zal blijken tijdens een volgende stap in het gebiedsproces.

De inzet van de beoogde processtap is om inzicht te krijgen in onbeantwoorde vragen uit de pre-verkenning. Het gaat daarbij vooral om een gebiedsspecifieke implementatie van diverse uitgangspunten en (de in deze studie bewust nog algemeen geformuleerde) meekoppelmogelijkheden voor het ontwerp van de hoogwatergeul. Maar ook is coalitievorming tussen (markt)partijen cruciaal om uiteindelijk te komen tot een gedragen en uitvoerbare planvorming waar vraag en aanbod elkaar ontmoeten.

Het beoogde creatieve proces verloopt bewust van breed naar smaller. Breed waar het gaat om het verbeelden van kansrijke meekoppelmogelijkheden die op een thematische manier met elkaar verbonden worden. Dit levert tal van onverwachte, slimme functiecombinaties op. Het proces wordt versmald zodra de rijke 'oogst' omgezet wordt naar gebiedsspecifieke 'bouwstenen' die aansluiting vinden bij de wensen en uitgangspunten die samenhangen met het gebied en de opgave. De meest kansrijke en gedragen bouwstenen dienen uiteindelijk als basis voor een uit te werken integrale voorkeursvariant in de periode na de zomer van 2015.

In het komende hoofdstuk worden de meekoppelmogelijkheden thematisch gepresenteerd. De bedoeling is om de fantasie te prikkelen en daarmee de volgende fase - zoals hierboven beschreven - van het gebiedsproces in te gaan.

Blz. 24 Infrastructuur

Blz. 31 Wonen

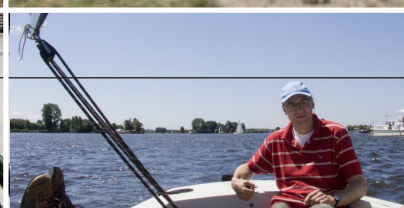
Blz. 40 Landbouw

Blz. 49 Natuur

Blz. 54 Energie

Blz. 62 Sport en spel

Blz. 67 Grondstoffen



Infrastructuur

Een sturend uitgangspunt is dat het eiland in elke situatie goed bereikbaar moet zijn. Ook tijdens hoogwater moeten bewoners en hulpdiensten het eiland veilig kunnen bereiken. Dat kan door de aanleg van één brug of meerdere. Een brug kan eventueel gekoppeld worden aan een regelwerk, zoals wordt uitgevoerd bij onder andere de hoogwatergeul Veessen-Wapenveld. Naast een goede bereikbaarheid, is de wens om bestaande toegangswegen van en naar het gebied 'op te waarderen'. Dus veilig te maken voor alle type weggebruikers zoals (vracht)voertuigen en fietsers. Daarbij is opgemerkt dat vooral de Esterweg, Weiweg en Waalbandijk belangrijke invalswegen zijn. Om een beter beeld te krijgen van de voertuigbewegingen en de intensiteit daarvan, kan overwogen worden een verkeerstelling uit te voeren.

Om een goede bereikbaarheid te garanderen is niet alleen een brug denkbaar. Andere varianten zijn ook effectief. Hieronder wordt een waaier aan mogelijkheden gepresenteerd.

a - Gastvrije dijken

De huidige Waalbandijken worden op mooie dagen benut voor recreatief verkeer. Van daaraf kun je genieten van de prachtig wijde omgeving en het uitzicht op de Waal. Door aanleg van nieuwe dijken ontstaan mogelijk nieuwe routes door het gebied. De dijken kunnen benut worden als routes die geschikt zijn voor (langzaam) verkeer. Op deze manier kunnen de huidige en dichter bebouwde Waalbandijken verkeersluwer worden, waardoor het daarvoor aanwonenden rustiger wordt. Tevens maken meerdere routes een grotere diversiteit aan belevingen van de omgeving mogelijk



Een optie is om de nieuwe dijken juist niet te koppelen aan infrastructuur, maar dit netwerk autonoom in het landschap te leggen. Dan worden de haakse 'aanhechtingen' van de wegen met de dijken van

de hoogwatergeul bijzondere plekken. Een meekoppelmogelijkheid is om op deze locaties bijvoorbeeld een uitspanning te ontwikkelen. Of een verder opgetuigd programma waarbij de locaties dienst doen als unieke 'panoramaplaats' met een prachtig uitzicht op de hoogwatergeul en omgeving.



De aanleg van bruggen is kostbaar. Daarom zou één vaste oeververbinding aangevuld kunnen worden met mogelijkheden (zie c en d) die alleen bij hoogwater dienst doen als verbinding tussen eiland en vaste wal.

b - Veerboot

In een blauwe variant kan een veerboot ingezet worden. Vanaf een veerstoep vaart de boot op gezette tijden van en naar de overzijde. De veerstoep kan ontwikkeld worden tot locatie voor horeca, verhuur van fietsen, boten of ander materiaal.



c - Waterdoorlatende kade

De geul kan met meerdere lage kades in diverse compartimenten of zones verdeeld worden. Dat kunnen lage, waterdoorlatende kades zijn die bij een (vooraf) bepaald waterniveau overstromen. Dit om te voorkomen dat de hoogwatergeul in meerdere afzonderlijke 'bakken' verdeeld wordt. In Veur-Lent wordt een dergelijke, geperforeerde kade aangelegd als inlaat van de blauwe geul. Een interessant object waaraan de diverse waterstanden afgelezen kunnen worden. Een soort peilschaal die inzicht geeft in de aard van de (hoogwater)situatie.

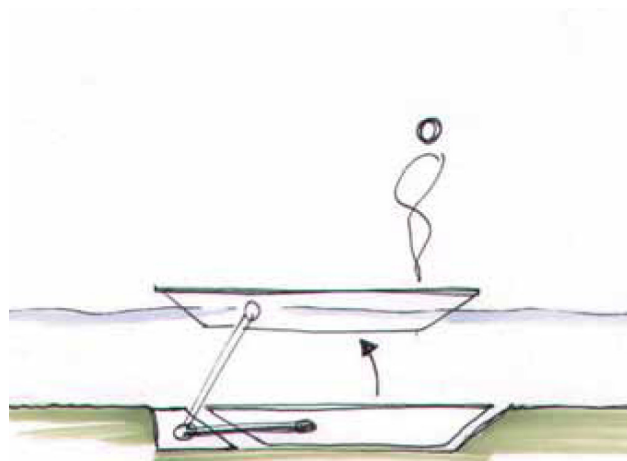


d - Opdrijvende weg

De opdrijvende weg bestaat uit drijvende elementen die in laagwatersituatie op of in het maaiveld van een uiterwaard of bestaande kade liggen. In de laagwatersituatie heeft de opdrijvende weg het karakter van een normale weg of kade. In de hoogwatersituatie drijft de weg op door het stijgende water. Hierdoor ontstaat een drijvende verbinding waarbij wel aanbruggen nodig zijn die het hoogteverschil tussen de laagwater- en de hoogwatersituatie overbruggen. Een aandachtspunt is de goede ligging van de opdrijvende wegdelen na een hoogwaterperiode, in verband met achtergebleven slib en dergelijke.

e - Drijvende afrolbrug

De drijvende afrolbrug is een principe uit de Tweede Wereldoorlog. De brug bestaat uit drie door scharnierpunten verbonden houten delen. Een hele serie van deze delen wordt, opgerold op een schip, naar bijvoorbeeld bestaande aanbruggen



Inspiratieboek bereikbaarheid buitendijks, IPV Delft, 2007

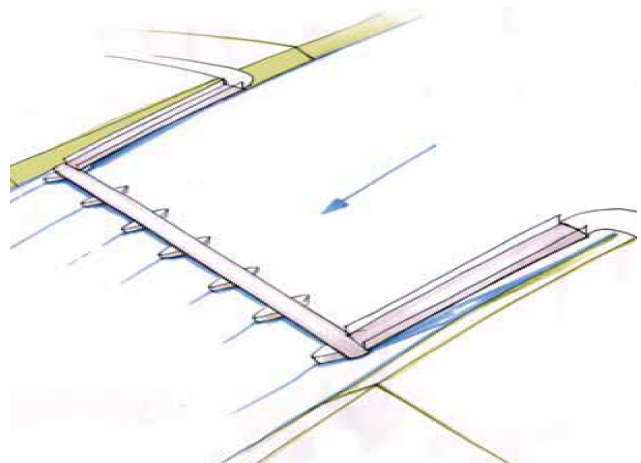
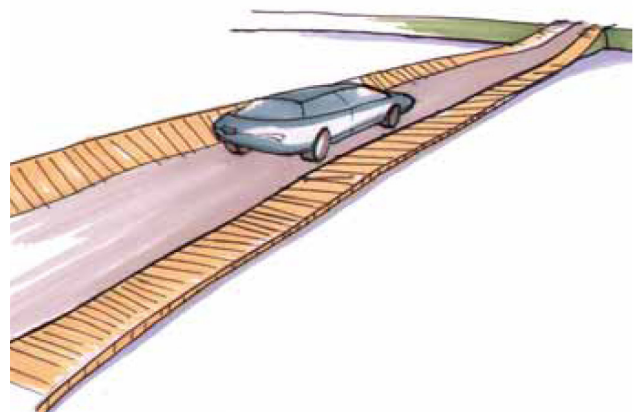
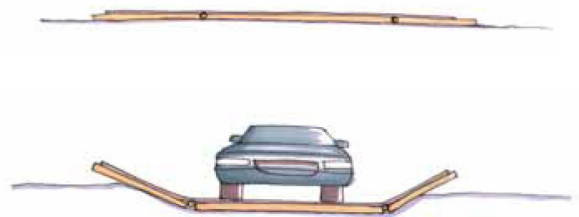
getransporteerd. Daar wordt de rol van oever tot oever afgerold. De onbelaste houten delen drijven op het water. Wanneer de delen worden belast door bijvoorbeeld een voertuig scharnieren de buitenste delen onder druk van het voertuig iets naar boven. Op deze manier ontstaat een goot. De draagkracht is groot en op deze manier werden zelfs tanks over de rivier gebracht. De afrolbrug hoeft alleen dienst te doen tijdens (extreem) hoogwater in de geul.

f - Bootbrug

De bootbrug kan een verbinding tot stand brengen over water. De steunpunten van de brug zijn uitgevoerd als drijvende elementen. Een aandachtspunt zijn de hellingbanen, aanbruggen, van de vaste wal naar de drijvende constructie. Deze moeten het hoogteverschil tussen de laagste waterstand en het niveau van de aansluitende weg in het buitendijks gebied kunnen overbruggen. Voor een tijdelijke bootbrug kan ook nog gedacht worden aan opblaasbare drijvers. Een drijvende brugconstructie zou gecombineerd kunnen worden met recreatieve functies, zoals bijvoorbeeld een haven of (seizoensgebonden) woningen. Het draagvlak voor de investering kan hierdoor groter worden.

g - Waterinfrastructuur

In geval van een blauwe variant kan de geul benut worden voor een nieuw type infrastructuur die geschikt is voor bijvoorbeeld een watertaxi. Een netwerk van aanlegsteigers maakt een nieuwe type (recreatief) gebruik mogelijk. De aanlegsteigers bieden ook kansen voor het meekoppelen van bijvoorbeeld fietsverhuur. Als de geul beneden-



Inspiratieboek bereikbaarheid buitendijks, IPV Delft, 2007

strooms in open verbinding staat met de Waal, kan ook gedacht worden aan een waterverbinding met Zaltbommel, Gorinchem of verder.

h - Hoogspanningsleiding

In het gebied loopt een hoogspanningsleiding; ook infrastuctuur. De masten zullen deel gaan uitmaken van het doorstroomprofiel van de hoogwatergeul. In Veessen-Wapenveld is een dergelijke situatie ook aanwezig. Op de foto is te zien dat daar gekozen is om de masten op een 'voet' te plaatsen. Hierdoor ondervindt het langstromende water minder weerstand en het (maai)beheer is makkelijker uit te voeren. Een wat wilder idee kan zijn om de hoogspanningskabels nabij Varik en Heesselt in een nieuw dijklichaam te verwerken, zodat ze uit het zicht raken.

i - Asfalt

Het asfalt op (nieuwe) wegen wordt aangelegd met zonnecollector. Ook kan onder het wegdek een buizensysteem worden aangelegd waar water doorheen stroomt. Door de opwarming van het asfalt wordt het water verwarmd. In de winter zorgt het stromende water ervoor dat het wegdek niet bevriest. Strooien hoeft niet meer.





Hoogwatergeul Varik-Heesselt

In alle varianten - van smal tot ruim - is minimaal één vaste oeververbinding tussen 'vaste land' en eiland noodzakelijk. Deze oeververbinding moet ook tijdens hoogwater benut kunnen worden. Vandaar dat één brug minimaal noodzakelijk is. De Weiweg óf de Paasweg komt in aanmerking als de centrale toegangsweg naar de dorpen Varik en Heesselt. Het ligt dus voor de hand om één van de twee op te waarderen als hoofdontsluitingsweg met (vrijliggende) fietspaden en een brug over de hoogwatergeul.



Maar de aanleg van de hoogwatergeul kan ook benut worden om de onoverzichtelijke wegenstructuur in het gebied te veranderen. Een nieuwe verbinding is mogelijk tussen de Bommelsestraat en de Elsterweg. Wellicht is dit - samen met een brug in de Paasweg - wel te combineren in de smalle variant?

De nieuw aan te leggen in- en uitlaat zorgen voor 'hap' uit de doorgaande Waaldijk. Ter hoogte van die ingrepen zal ook een infrastructurele oplossing bedacht moeten worden. Dat kan door:

- een weg over de verlaagde drempel aan te leggen.

In de functionele variant is sprake van een vaste drempel bij zowel de in- als uitlaat. Dit weggedeelte zal bij een bepaalde waterstand wel overstroomd en is dan niet bruikbaar. Dit kan opgelost worden door in de drempel bijvoorbeeld een opdrijfweg (zie d) aan te leggen. Of te kiezen voor een tijdelijke oplossing bij hoogwater zoals een bootbrug of een afrolbrug (zie e en f).

- een weg over en in combinatie met een regelbaar inlaatwerk. Daarvan kan sprake zijn bij de ruime variant bij de inlaat.

- geen weg in geval van een open verbinding tussen de hoogwatergeul en de Heesseltsche Uiterwaarden. Een weg doet afbreuk aan de ruimtelijk en ecologische eenheid die door een open verbinding wordt bereikt. Daar kan bijvoorbeeld wel gekozen worden voor een veerpont die de overzijden met elkaar verbindt. Of een waterdoorlatende kade (zie c) met een smalle - liefst niet geasfalteerde - weg.

In de smalle variant komt sowieso water. Dat maakt vervoer over water mogelijk. Een netwerk van aanlegsteigers maakt (recreatief) gebruik mogelijk. De aanlegsteigers bieden ook kansen voor het meekoppelen van bijvoorbeeld fietsverhuur of een water-taxi. In geval van een open verbinding met de Waal kan dit netwerk zich uitbreiden tot aan Gorinchem, Tiel en verder...

De ruime variant heeft een relatief lage overstroomingsfrequentie door een regelbare inlaat en een hoge drempel bij de inlaat. De lage overstroomingsfrequentie maakt het mogelijk om ook (bestaande) wegen op maaiveld te laten liggen. De kruising van deze wegen met de nieuwe dijken kan opgelost worden door een op- en afrit. De wegen zullen - net als in de uiterwaarden - alleen bij hoogwater niet begaanbaar zijn. Dan biedt de vaste brugverbinding, veerpont of tijdelijke oplossing zoals de bootbrug, afrolbrug of opdrijfweg uitkomst.

Wonen

Een sturend uitgangspunt is om zoveel mogelijk bestaande woningen en bedrijven in het gebied te sparen. In de varianten en het uiteindelijke ontwerp zal daar rekening mee gehouden worden. Om een aangesloten geul te maken met voldoende doorstroomprofiel en een lage waterweerstand, is het onontkoombaar dat er huizen worden verwijderd. Voor dit aantal zal een passende oplossing gevonden moeten worden. Wellicht aan of op de nieuwe dijken?

Bestaande, binnendijs gelegen woningen worden door de hoogwatergeul en aanvullende maatregelen beschermd tegen hoogwater. Een uitgangspunt bij nieuwbouw zou de energiezuinigheid van de bouw en het gebouw moeten zijn. Bijvoorbeeld een goede positie van de woning ten opzichte van de zon, duurzame (hergebruikte) materialen en een zo klein mogelijk emissie. Mogelijk dat energie opgewekt kan worden in het omliggende landschap of door het huis zelf als gevolg van windmolentjes, zonnepanelen of warmte-koude wisselaars. Zie hoofdstuk Energie voor de meekoppelmogelijkheden.

Binnendijs: polder- en kwelwater

a - Inpakken / impregneren van kelders

Grondwater komt van onderaf en trekt via muur of kelder het huis binnen. Een maatregel kan zijn om de muur te injecteren, waardoor deze geen vocht meer doorlaat.

Het huis, huizenblok of straat kan geïsoleerd worden uit een groter peilvak. Dat kan door de aanleg van een kleiner peilvak als gevolg van plaatselijke omdijking of met damwanden. Hierdoor kan de waterstand in dit peilvakje anders gereguleerd worden door bijvoorbeeld pompen. Het drastisch verlagen van grondwaterstanden is niet gewenst vanwege mogelijke funderingsproblemen en de afstemming voor agrarisch gebruik van het gebied.



b - Op een niet waterdoorlatende plaat bouwen

Grondwater komt van onderaf en trekt via kelder of muur het huis binnen. Als de (nieuwe) woning op een ondoorlatende bouwlaag wordt opgetrokken, zal het water niet meer in de muren kunnen trekken.

c - Terpwoningen

Door het plaatselijk verhogen van het maaiveld wordt de afstand tussen oppervlakte en grondwater groter. Hierdoor zal het grondwater niet tot aan de funderingen van de woning reiken. Bijkomend aspect is wel, dat de hoger gelegen woning beter zichtbaar is vanuit de omgeving. Dat kan er voor pleiten om extra beeldkwaliteitseisen aan de bouw en uitvoering van de woning te koppelen.

d - Benedenverdieping 'hoogwaterproof' gebruiken

De woning kan aangepast worden, waardoor de verdieping op de begane grond een minder intensief woonkarakter krijgt. Denk aan een betegelde ruimte voor hobby, opslag of tijdelijke programma's. Vanaf de eerste verdieping wordt gewoond en intensief gebruikt voor dagelijkse beslommeringen. Nadeel is, dat een eventuele tuin per trap bereikt moet worden.

Dijk als ontwikkelingslint

e - Dijkwonen

Langs de dijken van het rivierengebied staan talloze dijkwoningen. Tijdens dijkverzwaringen in het verleden zijn meerdere dijkwoningen verwijderd. Nieuwbouw aan of op de dijk is niet toegestaan



vanwege de stabiliteit van de dijken. Maar door de toepassing (proeven voor toepassing worden uitgevoerd) van geotextiel kan dat tot het verleden behoren, waardoor nieuwe dijkwoningen wellicht weer mogelijk worden. Het geotextiel zorgt voor stabiliteit en voorkomt piping waarbij rivierwater onder de dijk door sijpelt.

Om meer ruimte te bieden aan ontwikkelingen langs de dijk, kan deze plaatselijk verbreed worden. Op deze locaties ontstaat als het ware een 'terp'. Een mooi voorbeeld hiervan is de Overdiepse Polder, waar de agrarische bedrijven aan de nieuwe dijk zijn herbouwd. Allen gelegen op een terp / brede dijk. Vanaf deze locatie zijn de landerijen goed bereikbaar. In geval van veel overruimte (zoals bijvoorbeeld in variant 3 van de hoogwatergeul) kan zelfs gedacht worden aan terpwoningen in de geul. Als voorbeeld wordt Kampereiland genoemd in de IJsseldelta bij Kampen. Hier staan de boerderijen op markante terpen in de (voormalige) overstromingsvlakte. Bij hoogwater ontstaan hoogwater vrije eilandjes.

f - De woning als dijk

Er kan ook in de dijk gewoond worden. De woning maakt dan deel uit van de hoogwaterkering. Met speciale afdichtingstechnieken is de woning als het achterliggende gebied beschermd tegen hoogwater. De huizen aan de Voorstraat in Dordrecht en de kade in Kampen maken deel uit van de primaire waterkering. Tijdens hoogwater worden de deuren en ramen verzegeld met platen. Zodoende ontstaat een aaneengesloten waterkering.



g - Brede (klimaat)dijk

Een klimaatdijk is een dijk die breder is dan strikt noodzakelijk voor de bescherming tegen hoogwater. Op deze manier ontstaat er geen lint maar een hogere landschapszone waar meerdere functies op mogelijk zijn. Ook kunnen er woningen op gebouwd worden. Als referentie wordt verwezen naar Reeve, de nieuwe woonwijk aan de hoogwatergeul in Kampen.

Buitendijks

h - Steigerwoningen

In een blauwe variant kan een stelsel van steigers aangelegd worden. Deze fluctueren mee met wisselende waterstanden. De steigers bevatten de infrastructuur die nodig is om (drijvend) te wonen.

i - Amfibische of paalwoningen

Deze bouwsteen is mogelijk in elke variant. Maar de relatie met het water is van belang voor de beleving en architectuur. Vandaar dat een blauwe variant de voorkeur heeft. De amfibische of paalwoningen fluctueren mee met de wisselende waterstanden. Van belang is dat de palen van de woningen voldoende verankerd en hoog genoeg zijn. Zodat ook tijdens extreem hoog water de woning 'gezekerd' is.

j - Drijvend wonen

De woning ligt op het water en fluctueert mee met de wisselende waterstanden. De huizen zijn via het water bereikbaar en niet aangesloten op de nutsvoorzieningen. De huizen wekken zelf energie op en maken gebruik van gesloten kringlopen.



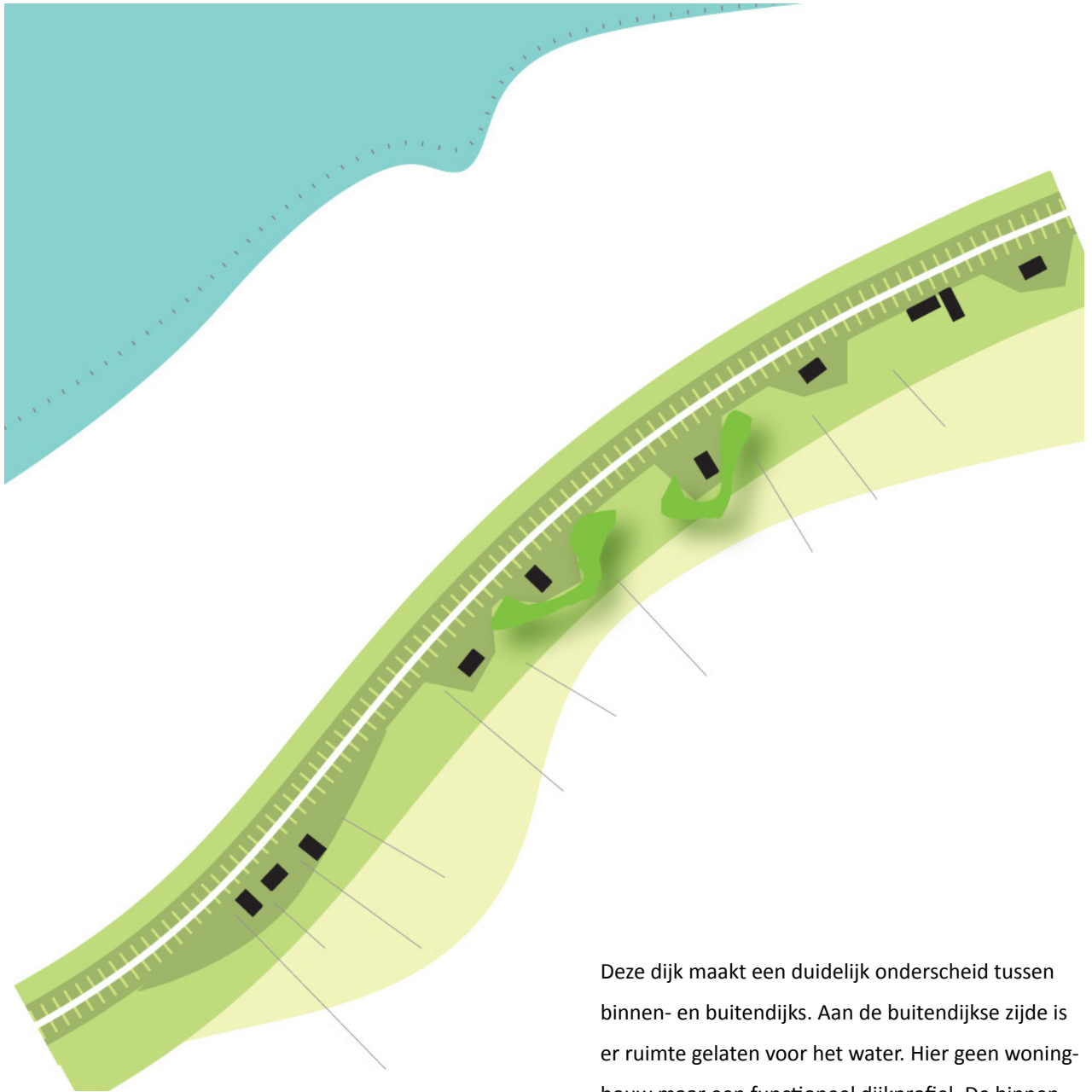
Hoogwatergeul Varik-Heesselt

Nieuwe dijken langs een hoogwatergeul lenen zich uitstekend voor de ontwikkeling van woningen, woonlinten en -enclaves.

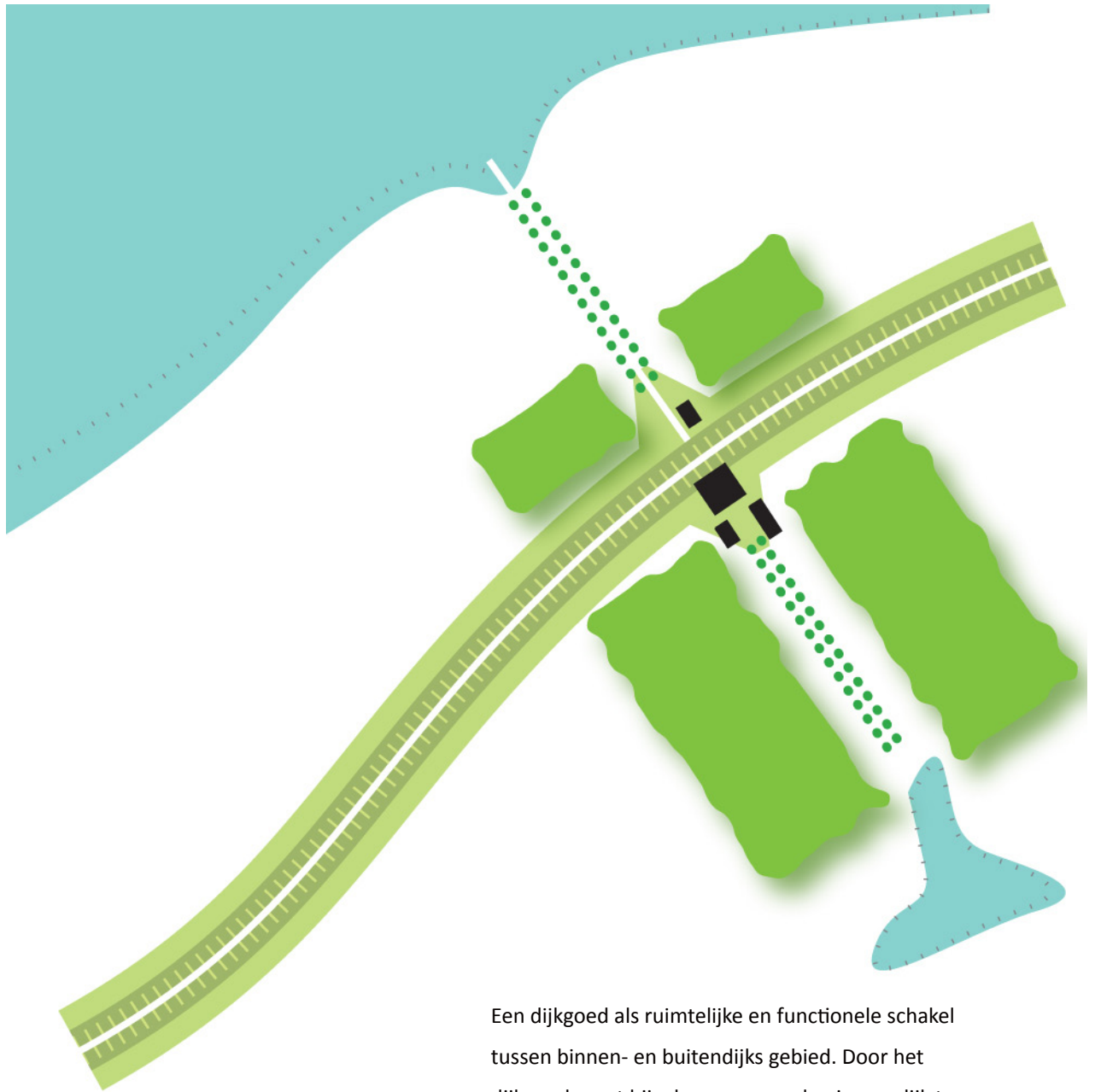
Bij een smalle variant is geen woningbouw toegestaan aan de 'rivierzijde' van de dijk. In dat geval kan gekozen worden voor 1) een dijklint of een 2) dijkgoed.

In het geval van een ruime(re) variant is sprake van overruimte, en die maakt de ontwikkeling van een 3) woonenclave mogelijk met bijvoorbeeld een natte verbinding tussen binnen- en buitendijks. Ook is 4) binnendijkse woningbouw mogelijk en kan een geleidelijke overgang tussen binnen- en buitendijks bereikt worden met een landschappelijk ingepast dijklichaam.





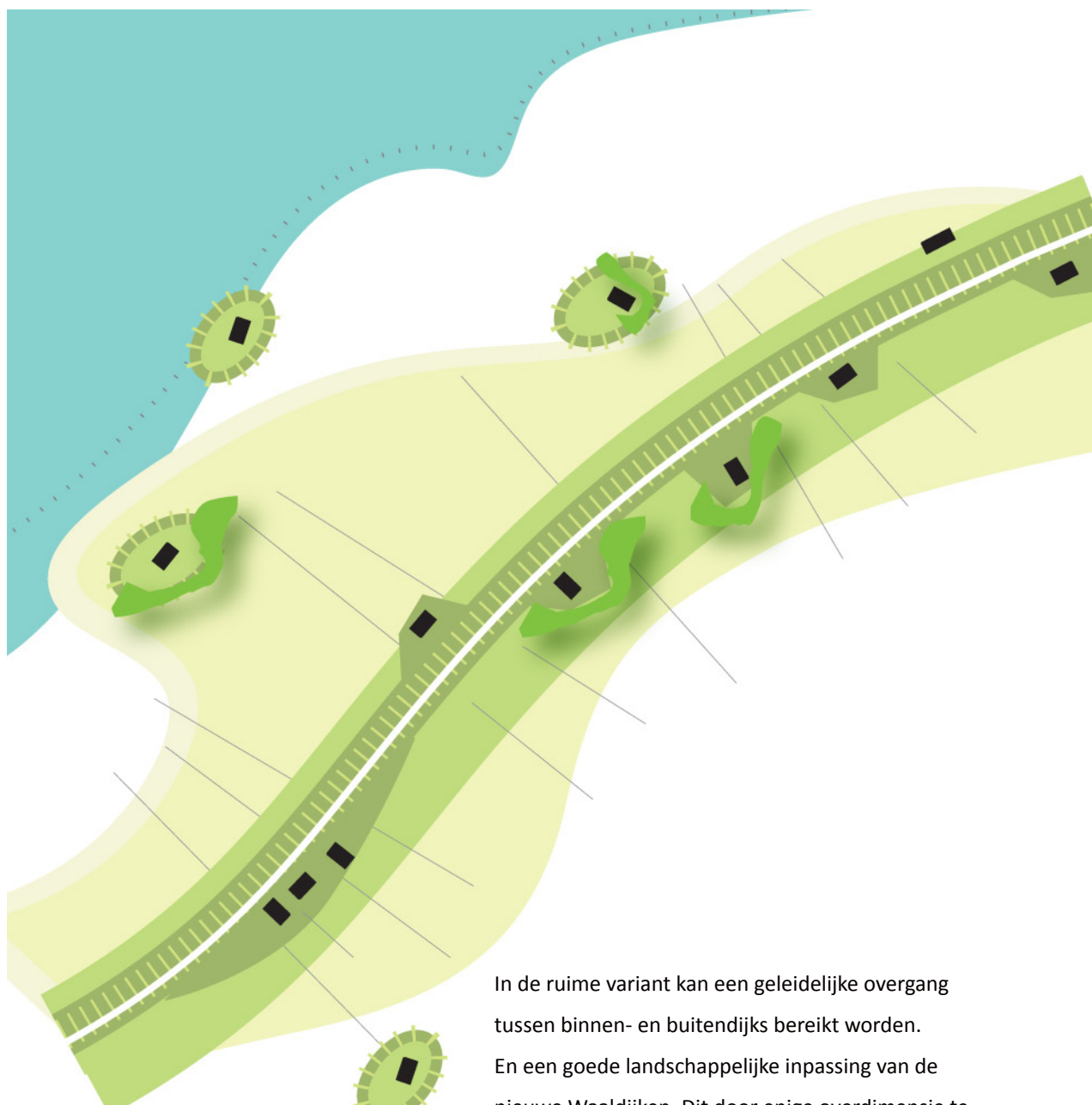
Deze dijk maakt een duidelijk onderscheid tussen binnen- en buitendijks. Aan de buitendijkse zijde is er ruimte gelaten voor het water. Hier geen woningbouw maar een functioneel dijkprofiel. De binnenzijde heeft een geleidelijk oplopend talud. Woningbouw is toegestaan en maakt de ontwikkeling van taludwoningen en dijkwoningen mogelijk. Dit principe is ook hanteerbaar in geval van een brede inlaat tussen de Achterstraat en Uilenburgsestraat waarbij mogelijk toch bestaande huizen 'geraakt' worden.



Een dijkgoed als ruimtelijke en functionele schakel tussen binnen- en buitendijks gebied. Door het dijkgoed - met bijgebouwen - op de nieuwe dijk te ontwikkelen, ontstaat een schakelpunt of kruispunt waar meerdere 'werelden' elkaar ontmoeten. Het dijkgoed kan ook een maatschappelijke betekenis krijgen in het kader van zorg. Of als 'proefstation' dienen voor de streekproducten van het fruitediland, de wijngaarden op de nieuwe dijk of voor de nieuwe oogsten van waterteelten (zie ook landbouw).



Hier wordt het dijklint verbijzonderd door de ontwikkeling van een woonenclave. Door het water ook achter de dijk toe te laten - en te verbinden met de geul door middel van een sluis - ontstaat een bijzondere woonenclave en verblijfsloactie langs de dijk. Van hieruit kunnen boten het water in, wandeltochten worden gestart. Als referentie wordt de beoogde woonwijk Het Reeve van de hoogwatergeul Kampen genoemd. Een soortgelijk principe maakt daar deel uit van de gebiedsontwikkeling waarbij de geul ook ruimte geeft aan watersport.

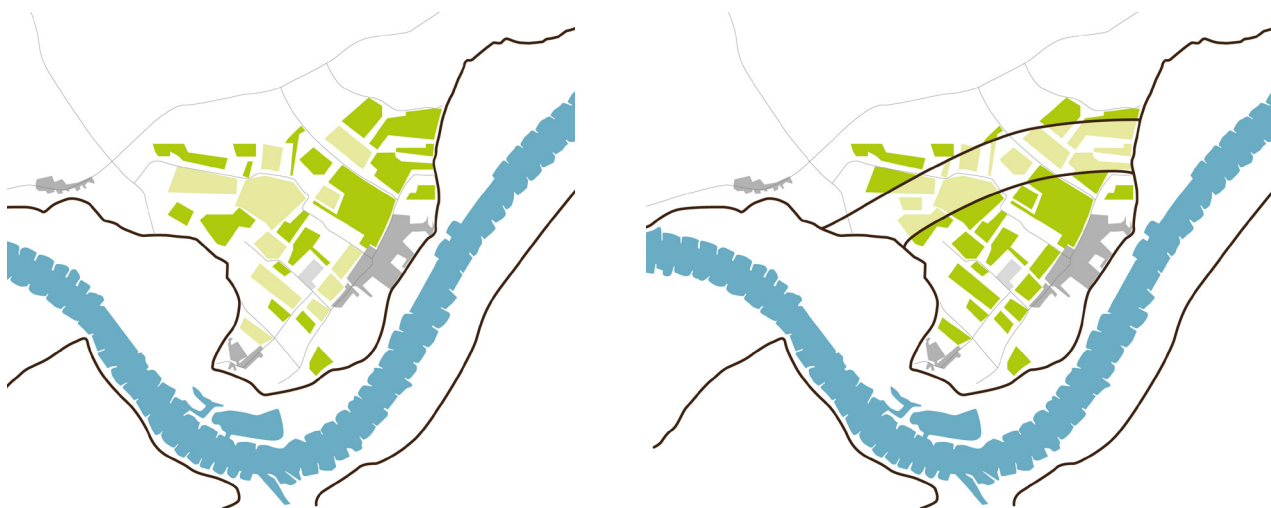


In de ruime variant kan een geleidelijke overgang tussen binnen- en buitendijks bereikt worden. En een goede landschappelijke inpassing van de nieuwe Waaldijken. Dit door enige overdimensie te geven aan de dijklichamen door een relatief flauw of getrapte talud. Bestaande lijnen zoals sloten, kavels en wegen kunnen als het ware over de dijk doorgetrokken worden. Het effect van een geleidelijke overgang wordt versterkt door de aanleg van enkele terpen aan zowel de binnen- als buitendijkse zijde. De dijk is het woonlandschap en andersom.

Landbouw

In het gebied van Varik en Heesselt komen meerdere vormen van landbouw voor. Op de oeverwallen is dat overwegend fruitteelt. En in de kompolders is dat overwegend melkveehouderij met hier en daar akkerbouw. Langs de dijken en Paasweg liggen enkele solitaire glastuinbouwbedrijven.

Door de aanleg van een hoogwatergeul ontstaat een aaneengesloten, open gebied. Een groene variant met regelwerk en lage overstromingsfrequentie kan geschikt zijn voor landbouw. In dat geval wordt de geul een apart poldertje met een gemaal waarmee (polder)water weggepompt kan worden. In de hoogwatergeul mogen geen obstakels staan, want dan kan het water niet voldoende snel doorstromen. Daarom is de geul niet geschikt voor fruitteelt. Bovendien is fruitteelt een gevoelige teelt die strenge eisen stelt aan de beregening en het (grond)waterpeil. Fruitteelt zal dus niet kunnen meekoppelen met de geul. Of toch? Door ruilverkaveling kan bijvoorbeeld melkveehouderij en akkerbouw op het eiland uitgeruild worden met fruitteelt die moet wijken voor de hoogwatergeul. Zo ontstaat een fruiteiland en een optimaal te benutten hoogwatergeul voor innovatieve agrarische bedrijvigheid.



Ruilverkaveling tussen melkveehouders, akkerbouwers en fruitteelters kan het mogelijk maken dat het fruitareaal rond Varik en Heesselt niet afneemt door de komst van de geul. Gronden kunnen uitgeruild worden zodat een fruiteiland ontstaat en de geul agrarisch benut kan worden.

a - Melkveehouderij

Het landgebruik in de hoogwatergeul is bedoeld als grasland dat een lage weerstand heeft tijdens het meestromen van de geul. Grasland ten dienste van de melkveehouderij als uitloopegebied van koeien, maaien van gras voor (kuil)voer en het uitrijden van mest. Het open karakter van de kompolders wordt met dit gebruik versterkt. Voor een rendabele bedrijfsvoering is circa 50 tot 100 hectare nodig waarvan ongeveer eenderde voor mais en één hectare voor opstallen.



Vanwege de doorstroombaarheid van de geul, zal daar geen bebouwing toegestaan worden. Dit houdt in, dat de opstallen aan de binnendijkse zijde gebouwd moeten worden. Een referentie die daar bij past is die van de Overdiepse Polder. De nieuwe waterkering is hier gecombineerd met terpen voor woning en opstallen van de agrariër.



Het is van belang om in de polder het huidige en gecontroleerde waterpeil in de zomer- en wintermaanden voort te zetten in verband met de draagkracht van de bodem voor machines. De hoogwatergeul krijgt een eigen watersysteem met polderpeilen en een afwatering via een nieuw gemeen richting Waal of Linge. Voor bedrijfszekerheid en optimaal gebruik van de geul voor melkveehouderij is een lage overstromingsfrequentie vanuit de Waal gewenst. Dat is haalbaar door de aanleg van een regelbare in- en uitlaat.



b- Hooiland

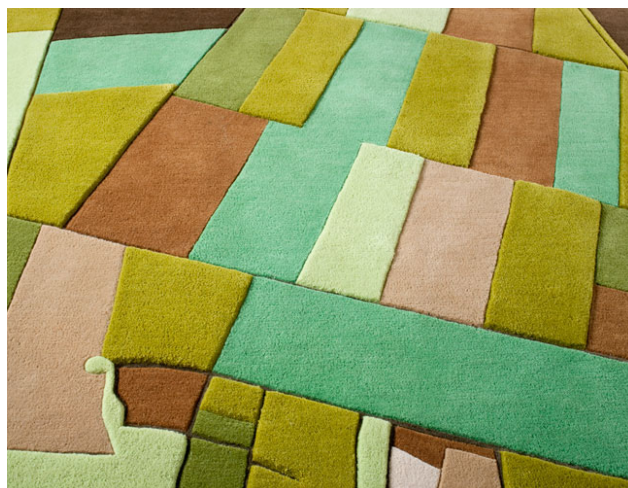
Onder hooiland verstaat men een grasland dat

gebruikt wordt om hooi van te oogsten als bijvoeding van rundvee. Vaak betreft het graslanden die te vochtig zijn om als weiland te gebruiken. Soms vindt later in het jaar nabeweiding met vee plaats.

c - Akkerbouw

Het landgebruik in de hoogwatergeul is bedoeld voor akkergewassen. In de winter is het gewas geogst en heeft de geul een open karakter. In de zomermaanden zal er - afhankelijk van de gewassen - opgaand groen in staan. Een kavelgrootte van circa 5 hectare is gewenst.

Vanwege een adequate doorstroom van een geul is geen bebouwing toegestaan. Ook voor akkerbouw is van belang om het huidige en gecontroleerde waterpeil in de zomer- en wintermaanden voort te zetten. Dit in verband met de draagkracht van de bodem voor machines. De hoogwatergeul krijgt een lage overstromingsfrequentie, een eigen watersysteem met polderpeilen en een afwatering via een nieuw gemaal richting Waal of Linge.



*Landbouw als lappendeken;
kleinere kavelmaten en diverse
teelten geven een afwisselend
beeld in een hoogwatergeul
die geschikt is voor
landbouw.*

Alternatieven voor akkerbouw

d - Riet en biezen

Als gewas kan ook riet geteelt worden als biomassa en als bouw materiaal voor matten en dakbekleding. Riet en biezen bevatten veel vocht, dat is nadeling voor het omzetten van biomassa naar energie door verbranding. Om de biodiversiteit van aaneengesloten rietvelden te vergroten is een gefaseerd en cyclisch maai-beheer aan te bevelen.



e - Wilgen

Door aanplant van binnendijkse grienden kunnen - door periodieke oogst - nutriënten uit ondergrond of baggerspecie worden verwijderd. Wellicht kan een stelsel aan 'vloeiveiden' worden aangelegd waar sedimenten tijdelijk worden afgezet. Na biologische reiniging kan dit weer verwerkt worden in andere werken. De 'verarmde' grond kan ook benut worden voor natuurontwikkeling of andere gewassen. Wisselteelt wordt mogelijk.



f - Sedum

Laagblijvende vetplant die gebruikt wordt voor het bekleden van groene daken. Het gewas heeft veel zon nodig en voldoende water. De oogst gebeurt door de gewasmat af te schrapen. Daarna blijft een zandige oppervlakte over. De teelt van sedum vraagt om een gecontroleerd watersysteem en voldoende aanvoer van zoet water. Om sedumkweek mogelijk te maken zal de kleibodem bewerkt moeten worden. Bovendien tast de teelt de bodem (fauna) aan, maar toepassing van sedum kan als klimaatdak enige compensatie geven.



g - Olifantengras

Dit snelgroeiende gewas kan een serieus alternatief zijn voor de huidige gewassen in Nederland. Dit gras groeit snel, heeft een hoge opbrengst droge stof per hectare. Na het oogsten kunnen de stengels benut worden voor het maken van biobrandstof of voor bouw materiaal (vezels persen tot plaatmateriaal). De plant gaat relatief lang mee, zo'n 15 tot 20 jaar. Daarna zal de bodem opnieuw geploegd en bemest moeten worden. Olifantengras zorgt voor goede nutriëntenafvoer uit voedselrijke bodem. Deze teelt is wellicht in te zetten als eerste fase bij natuurontwikkeling. Vanwege een hogere biodiversiteit is een minder voedselrijke omgeving gewenst.

h - Zonne-akker

In de hoogwatergeul kunnen zonnepanelen geplaatst worden. Op deze manier kan op een collectieve wijze zonne-energie geoogst worden en omgezet naar elektriciteit voor de bewoners van Varik en Heesselt. Door lokaal te leveren zonder tussenkomst van een energieleverancier is een lage kostprijs mogelijk. Kortom, duurzaam opgewekte en lokaal gewonnen energie.



i - Gemengde (gesloten) bedrijf

Het gemengde (gesloten) agrarisch bedrijf heeft als doelstelling om 100% zelfvoorzienend te zijn. Dit houdt in dat er geen meststoffen of veevoeders worden aangevoerd zodat de mineralen en grondstoffen binnen het bedrijf rond gaan. Daarom bevat een gemengd (gesloten) bedrijf meerdere teelten zoals mais, gras/klaver en graan dat als krachtvoer voor het eigen vee wordt benut. Ongeveer 10 pro



cent van het bedrijfsareaal bestaat uit landschapselementen. Het geheel van afwisselende 'biotopen' biedt kansen voor wilde planten en dieren die van oudsher in het agrarisch cultuurlandschap thuishoren. Een divers landschap dat kansrijk is op de overgangszones tussen natuurgebied en landbouwgebied. Een mogelijkheid in het westelijke deel van een hoogwatergeul op de overgang van polder naar Heesseltsche Uiterwaarden?

In het Betuwse Erichem staat een boerderij *De Terp* wordt dit principe op 90 hectare succesvol wordt toegepast. De eigen teelt van voer en beesten, geeft hen het predicaat Streekprodukt. Het Soelens Weidevlees is een 'eigen' produkt met een herkenbare kwaliteit. Een combinatie met het gemengde bedrijf is in hun geval een landwinkel met streekproducten. Aantrekkelijk als (neven)inkomsten van de agrariër, recreanten, voor de werkgelegenheid en leefbaarheid van de kernen Varik en Heesselt.



Waterboeren

j - nieuwe (drijvende) teelten

Voor drijvende teelten in kassen of op panelen wordt folie gebruikt in plaats van glas omdat dit een lichtere constructie mogelijk maakt. Nadeel is dat onder de kas weinig licht in het water doordringt en weinig waterleven voorkomt. Dat pleit voor de combinatie met een nieuw aan te leggen diepe zandput. Water dieper dan één meter bevat weinig waterplanten. Een diepe plas kan ook interessant zijn voor een koude-warmtewisselaar ten behoeve van voorzieningen die nodig zijn bij de teelt.



Het principe van waterteelt nader toegelicht. Het nieuwe teeltsysteem is speciaal ontworpen zodat de drijvers zorgen voor een luchtlaag tussen de slaplanten en het water. In tegenstelling tot andere hydrosystemen hangen de planten zelf niet in het water, maar alleen de wortels. De kans op schimmelaantastingen is daardoor minder groot. Wel is het noodzakelijk om het water te bedekken voor licht tegen algengroei.

Een voordeel van teelt op water is dat de teelt-ruimte continu te benutten is, waardoor de teelt met circa 30% kan oplopen ten opzichte van grondgebonden teelt. Na de oogst kunnen de drijvende panelen waarop de sla groeit nog dezelfde dag gebruikt worden voor nieuwe aanplant. De slaplanten worden op dezelfde wijze als rolcontainers in de plantenteelt naar één centraal punt getransporteerd. Wellicht is het vervoer over water per schip een optie om producten aan- en af te voeren. Een rechtstreekse en voldoende gedimensioneerde verbinding met de Waal biedt kansen.



Vervoer over water per schip is een kans om producten aan- en af te voeren. Een rechtstreekse en voldoende gedimensioneerde verbinding met de Waal biedt kansen en geeft verbinding met Rotterdam en Ruhrgebied. Langs de Waal is behoefte aan overnachtingshavens voor schippers. Bovendien maakt dit gebied deel uit van de Logistieke Hotspot Rivierenland

k - Eendenkoos

Eendenkroos is een gewas dat per hectare zeven keer zo veel eiwit produceert als soja. Ook Kroosvaren zijn populair, deze kunnen water zuiveren doordat ze goed gedijen in fosfaatrijke omstandigheden. Vervolgens kan de plant gebruikt worden voor energiewinning uit biomassa. De teelt kan gekoppeld worden aan restwarmte uit andere industriën waardoor de groei aanzienlijk toeneemt. Een andere kansrijke plant is Lisdodde. Vroeger werd deze plant gebruikt als houtskool maar is ook kansrijk om te



gebruiken als isolatie. Nadeel van deze gewassen is algengroei en het mogelijk wegspoelen bij hoogwater. Deze teelten vragen dus om gecontroleerde omstandigheden van het watersysteem. Kansrijke initiatieven zijn ECOferm en 't Bellegroo in Beltrum.

I - Viskweek / aquacultuur

In Nederland neemt de kweek van vis toe. Het gaat vooral om paling, forel en meerval. Viskweek kan plaatsvinden in bassins of ronde netten die in het water hangen. Nadeel van de viskwekerij is dat deze veel fosfaat emissies oplevert. Daarom is het van belang om met gesloten systemen te werken vanwege de gebruikte voedingsmiddelen. Mogelijk kunnen reststromen van viskweek benut worden voor algen- of kroostteelt.



Dijkboeren

m - Wijngaard

De omstandigheden op een zuidhelling van een (klimaat)dijk kunnen optimaal zijn voor de teelt van druiven. Zoals bijvoorbeeld langs de geluisdwal van de A12 nabij Ede. De druivenranken hebben minder water nodig dan fruitteelt en de wortels houden de bodem goed vast. De dijk kan ook gebruikt worden als wijnkelder.

n - Houtproductie

In een hoogwatergeul met klimaatdijken en / of overruimte is het mogelijk om bos aan te leggen. Een productiebos bijvoorbeeld met natuur- en recreatieve meerwaarden, al dan niet in combinatie met natuurlijke begrazing.





Hoogwatergeul Varik-Heesselt

De aanleg van de geleidedijken heeft effecten op de huidige verkavelingspatroon van de streek. Als de nieuwe dijken niet kavelvolgend (blz 21) worden aangelegd, ontstaan meerdere resthoeken die voor landbouw niet rendabel zijn.

In de functionele variant wordt ruimte geboden aan agrarische productieruimte voor melkveehouderijen of hooilanden. De huiskavels met opstallen liggen in dat geval aan de dijk, zoals dat bijvoorbeeld in de Overdiepse Polder ook het geval is.

De smalle variant biedt maar weinig mogelijkheden voor conventionele landbouw. Het oppervlak aan productieruimte is te klein en door de open verbinding aan de uitstroomzijde is het er te 'waterdynamisch'. Ool voor waterdynamische teelten. Kleinschalige veeteelt of hooilanden, zoals dat hier en daar in de uiterwaarden nog plaats vindt, zijn nog wel mogelijk. Opslag van gewassen is in deze variant niet mogelijk: alle ruimte moet beschikbaar zijn om zo snel mogelijk water af te voeren.

De ruime variant heeft aan de westzijde van de geul overruimte. Mede door de gecontroleerde overstroomingsfrequentie van de geul kunnen hier aan de randen diverse functies worden toegestaan die in de functionele of compacte variant niet mogelijk zijn.

Denk bijvoorbeeld aan extra ruimte voor innovatieve (energie)gewassen, akkerbouw, waterdynamische teelten (zie j, k en l), productiebos, wijngaarden of als zonne-akker.

Natuur

Veel uiterwaarden zijn in het kader van Ruimte voor de Rivieren opnieuw ingericht, vaak in combinatie met natuurontwikkeling. Hier bevindt zich een dynamisch landschap dat door de rivier continu verandert. De natuur handhaaft zichzelf hier, in combinatie met natuurlijke begrazing. Er zijn twee hoofdrichtingen mogelijk; hoogdynamische of laagdynamische riviernatuur.

De hoogwatergeul kan de natuurwaarden van de Heesseltse en Stiftse uiterwaarden met elkaar te verbinden en versterken. Door gebruik te maken van natuurlijke processen zoals erosie, sedimentatie en natuurlijke begrazing ontwikkelt zich hier een kenmerkend rivierenlandschap.

De hoogwatergeul kan ook van toegevoegde waarde zijn door er natuurdoelen te verwezenlijken die in het rivierengebied niet meer voorkomen. Een kommoeras waar biodiversiteit ontstaat op basis van een minder dynamisch watermilieu met relatief lage overstromingsfrequenties, regen- en kwelwater. Zo krijgen hooilanden of rivierbegeleidende bossen met zacht- en hardhoutoibossen weer een kans.

a - Hoogdynamische riviernatuur

Om hoogdynamische riviernatuur te ontwikkelen staat de geul in open verbinding met de Heesseltsche Uiterwaarden. De geul heeft ook een hoge overstromingsfrequentie door een lage drempel bij de inlaat. Op deze wijze ontstaat een hoogwatergeul die de Stiftsche en Heesseltsche Uiterwaarden met elkaar verbindt. Op deze manier ontstaat - tesamen met Fort Sint Andries - een rivierbegeleidend en aaneengesloten natuurgebied met grootschalige dynamische natuur op grote schaal. Een natuurlijke steppingstone evenals de Gelderse Poort en de Biesbosch. In dit type natuurgebieden zijn ook toppredatoren als zeearend karakteristiek en daarnaast kan ook de bever invloed hebben op het landschap. Ook aanwezigheid van grote zoogdieren zoals edelhert in meer natuurlijke dichtheden zijn van belang. Maar natuurontwikkeling langs de rivieren is onderhevig aan grillige waterstanden. De



jaarlijkse lage overstromingen in het rivierensysteem zijn door bedijkingen steeds grilliger en hoger geworden. Hierdoor hebben concurrentiekrachtige soorten van storingsgevoelige milieus een groot aandeel gekregen en is begrazing belangrijk om ook andere soorten nog kansen te geven.

b - Laagdynamische riviernatuur of kommoeras

Eén van de belangrijkste maatregelen die genomen kan worden om helofyten- en pioniermoerassen in Nederland te herstellen, is het invoeren van een natuurlijk peilbeheer. In een hoogwatergeul met een eigen watersysteem en een relatief lage meestroomfrequentie kan in de zomer riet en grote zegges tot ontkieming komen. Door de jarenlange bemesting in de uiterwaarden en sedimentatie van zijn de gronden nutriëntenrijk geworden en zullen de nieuwe helofytenmoerassen geen heel hoge botanische waarde hebben. Maar (!) een natuurlijk peilbeheer, waarbij de waterstand in de zomer laag is en in de winter hoog, zorgt ervoor dat er meer zuurstof in de bodem van helofytenmoerassen doordringt. Hierdoor wordt strooiselophoping tegengegaan en komen minder nutriënten in het systeem komen. Door oxidatie van ijzer in de bodem wordt meer fosfaat aan de bodem vastgelegd, waardoor algenbloei in het water zal verminderen en de belasting van de helofytenzones met dood organisch materiaal (detritus) afneemt. Er ontstaan nieuwe, jonge verlandingsstadia die een positief effect hebben op de moerasvogelstand. Ook belangrijk voor vogels, i.v.m. voedsel zoeken, is het ontstaan van slijkige situaties door droogval. Door de hogere waterstanden in de winter zullen ganzen



moeilijker bij de wortels van het riet kunnen en verjongt het riet zich beter. En een natuurlijk peil-regime zorgt voor een successie van rietland naar rietruigte en moerasbos. Op deze manier kan de natuur in de geul bijdragen aan die in de uiterwaarden. Niet alleen pioniers, maar juist ook ruimte voor (geruguleerde) bosontwikkeling in bijvoorbeeld enigszins overgedimensioneerde trajecten van de geul. Gradiënten in de geul tussen nat en droog maken de ontwikkeling van zowel zacht- als hardhoutoibos mogelijk. Geleidelijke overgangen in en langs de geul, luwe delen in moerasrijke gebieden bieden ruimte voor paaiplaatsen voor aquafauna.

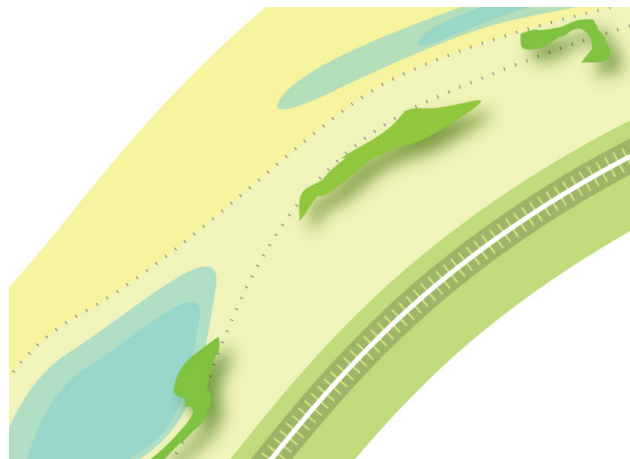
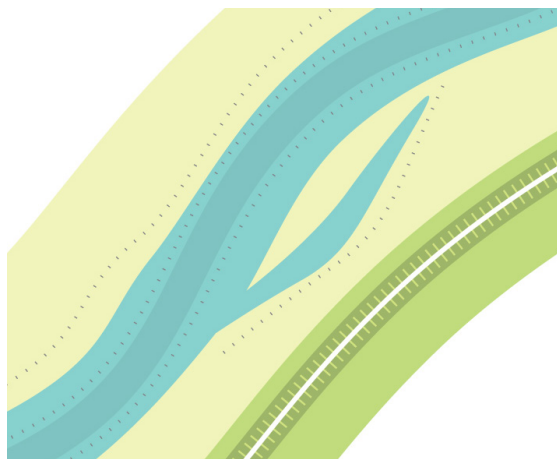


c - Vochtige schraalgraslanden of hooilanden

Vochtige schraalgraslanden of hooilanden zijn grazige, laagproductieve begroeiingen op vochtige en natte bodems. Ze zijn opmerkelijk soortenrijk, vooral wat de flora betreft. Hun voortbestaan is afhankelijk van jaarlijks maaien en afvoeren van het maaisel. Geringe verschillen in de bodem en het grondwaterregime zorgen voor vele verschillende soortencombinaties. Vochtige schraalgraslanden staan van nature onder invloed van kwel.

Links het ruimtelijk patroon van rivierbegeleidende natuur. In evenwijdige zones langs de hoofdgeul komt natuur tot ontwikkeling.

Rechts het ruimtelijke patroon van laagdynamische natuur. Op lagere delen van het maaiveld ontwikkelt de natuur zich op basis van kwelwater of achterblijvend (rivier)water.



d - Gemengd (gesloten) agrarisch bedrijf

Het gemengde (gesloten) agrarisch bedrijf heeft als doelstelling om 100% zelfvoorzienend te zijn. Dit houdt in dat er geen meststoffen of veevoerders worden aangevoerd zodat de mineralen en grondstoffen binnen het bedrijf rond gaan. Daarom bevat een gemengd (gesloten) bedrijf meerdere teelten zoals mais, gras/klaver, en graan dat als krachtvoer voor het eigen vee wordt benut. Het geheel van afwisselende 'biotopen' biedt kansen voor wilde planten en dieren die van oudsher in het agrarisch cultuurlandschap thuishoren.

e - Natuurlijke begrazing

Om een goede doorstroom van rivierwater te waarborgen, is opslag van houtige gewassen niet toegestaan. Door middel van begrazing zal deze opslag worden tegengegaan. Daarnaast kan het vlees van deze dieren, bij een overschot aan grazers, worden verkocht als wildvlees.



f - Bloemrijke dijken

Bloemrijke dijken zijn (meestal) oude dijken die bestaan uit kalkhoudende, zandige klei. Deze worden extensief begraasd of gehooïd. Door de rijke variatie in planten zijn deze van belang voor onder andere dagvlinders en zoogdieren. Door middel van begrazing, maai- en hooibeheer of begrazing kan deze bloemrijke vegetatie en biodiversiteit gestimuleerd worden. Om dat doel te bereiken kan bij de aanleg van de nieuwe dijken rondom Varik en Heeselt rekening gehouden worden met de samenstelling van de deklaag.





Hoogwatergeul Varik-Heesselt

Er zijn twee keuzes mogelijk; hoogdynamische of laagdynamische riviernatuur.

Door in de hoogwatergeul gebruik te maken van natuurlijke processen zoals erosie, sedimentatie en natuurlijke begrazing ontwikkelt zich hier een kenmerkend rivierenlandschap. Deze ontwikkeling is gebaat bij een in- en uitlaat met een lage drempel of open verbinding. Daardoor worden de (natuurwaarden van de) Heesseltse en Stiftse uiterwaarden met elkaar verbonden. De compacte variant past daar het beste bij. Nadeel is wel, dat de geul en uiterwaarden smal zijn waardoor succesie naar oobos niet mogelijk is vanwege de doorstroom in de geul. Meekoppelmogelijkheden zoals bloemrijke graslanden, begrazing en hooilanden zijn wel mogelijk.

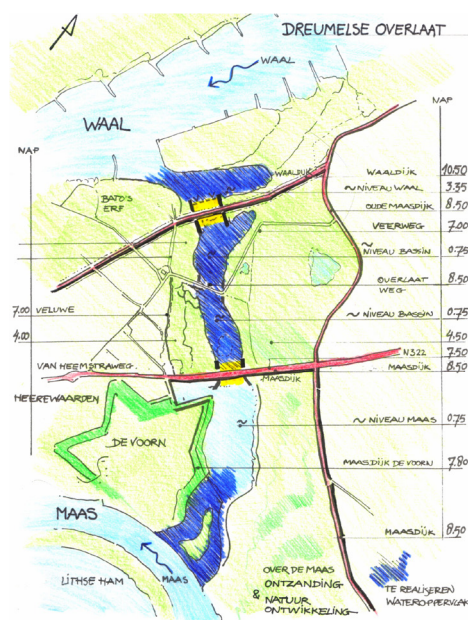
De hoogwatergeul kan toegevoegde waarden hebben door er natuurdoelen te verwezenlijken die in het rivierengebied niet meer voorkomen. Zoals een kommoeras met een biodiversiteit op basis van een minder dynamisch watermilieu met relatief lage overstromingsfrequenties, regen- en kwelwater. Zo krijgen hooilanden of rivierbegeleidende bossen met zacht- en hardhoutoobossen weer een kans. Bij deze ambitie past de ruime variant het beste. Door de uitlaatdrempel laag te maken, stroomt het benedenstroomse gedeelte van de geul periodiek over met Waalwater. Aangezien het binnendijkse maaiveld lager ligt dan de uiterwaarden, blijft een restant Waalwater na overstroming achter in de geul. Goede omstandigheden voor de ontwikkeling van een kommoeras.

Energie

Fossiele brandstoffen zijn uitputtelijk. Vandaar dat gezocht wordt naar alternatieve bronnen van energie. Er kan gedacht worden aan duurzame energie-opwekking door zon, water, wind, biomassa, geothermie en door de groei van planten. Een nieuw tijdperk breekt aan waarin gezocht wordt naar innovaties om te komen tot energiereductie, het beter benutten van bestaande bronnen en het inzetten van landschap en infrastuctuur voor het opwekken van energie. Welke mogelijkheden biedt een hoogwatergeul en kan deze wellicht dienst doen als Proeftuin voor het beproeven van innovaties op het gebied van energie-opwekking?

a - Waterkracht

De productie van elektriciteit uit afstromend water is afhankelijk van het verval en de hoeveelheid water die door de rivier wordt afgevoerd. Om de potentiële energie te winnen zijn kunstwerken nodig waar turbines in geplaatst kunnen worden. Zonder deze 'discontinuïteiten' in het rivierennetwerk is de energie diffuus verspreid aanwezig en daarmee nauwelijks winbaar. De wijze waarop de technisch winbare energie berekend kan worden lijkt evident. Echter, tijdens perioden met hoge afvoer moet het water onvertraagd en dus niet gestuwd afgevoerd worden om overstromingsrisico's te beperken. In dat geval is het verval over de kunstwerken minimaal en de energiewinning inherent laag. Ook dient bij waterkracht rekening gehouden te worden met de gevolgen van een fluctuerende afvoer. Wanneer de riverafvoer lager is dan het geïnstalleerde vermogen, kan de centrale niet op volle toeren draaien en wan-



Het project Overstroom is een initiatief van de Stichting Waal-Maas Symbiose. De ambitie is om groene energie te winnen en 50 ha riviernatuur te ontwikkelen door de Waal opnieuw met de Maas te verbinden. Uit het peilverschil tussen de Waal en de Maas nabij Heerewaarden kunnen plusminus 1.800 huishoudens van stroom worden voorzien. (www.overstroom.net)

neer een waterkrachtcentrale onvoldoende (geïnstalleerd) vermogen heeft om alle energie uit het water te halen, kan niet alle aanwezige waterkracht omgezet worden in elektrische energie.

De Nederlandse rivieren beschikken over tientallen stuw- en sluiscomplexen, maar die zijn niet alle geschikt voor energiewinning. Dat hangt af van het verval bij het kunstwerk – de hoogte waarover het water opgestuwd wordt – en het doorstromend debiet. Bij kleine vervallen en/of debieten is de energiewinning niet significant, waarmee de locatie minder geschikt is voor energiewinning uit waterkracht. Deze locaties kunnen echter wel lokaal van betekenis zijn wanneer enkele huishoudens hun energie ervan betrekken. Maar de investeringskosten zijn dan navenant hoog.

b - Turbines in kribben

Volgens hetzelfde principe als bij stroming door stuwen en sluisen is het mogelijk om energie op te wekken uit reeds bestaande, aangepaste rivierkribben. Energieopwekking bij rivierkribben is nog onbekend en wordt op geen enkele plaats toegepast. En dat terwijl het potentieel van het afstromende water in Nederland wel aanwezig is. Een kanttekening is, dat een turbine ook waterweerstand opwekt, hetgeen de doorstroom en afvoer van water kan vertragen.

Met name tijdens perioden van hoge waterafvoer kunnen stuwen en sluisen in de rivieren weinig energie onttrekken van het rivierwater. Voor een maximale doorvoer van rivierwater staan deze kunstwerken namelijk zo ver mogelijk open. Omdat



er dan weinig verval is over de kunstwerken, is de energieopwekking inherent laag. Bij kribben is dat anders. Tijdens laagwaterperioden dienen kribben ervoor te zorgen dat het doorstromend oppervlak van de rivier beperkt blijft. Hierdoor wordt de waterstroom geconcentreerd en de benodigde vaardiepte in de vaargeul gehandhaafd. Tijdens hoogwaterperioden raken de kribben deels overstroomd, maar behouden ze hun opstuwende werking in de rivieren. Voor de waterveiligheid is het gewenst als kribben tijdens hoogwaterperioden doorlatender zijn, zodat bij gelijke waterstand een grotere afvoer mogelijk is. Wanneer een gedeelte van de krib verlaagd wordt en hierin afsluitbare turbines geplaatst worden, is het mogelijk zowel de afvoer door en over de krib te reguleren. En kan energie uit het doorstromende rivierwater onttrokken worden. Wanneer kribben op kansrijke locaties in de riviertakken worden voorzien van turbines, wordt de technisch winbare voorraad geschat op 100 GWh.

c - Energie uit bagger

Op maaiveld worden meerdere omkade 'bakjes' aangelegd met een enigszins te controleren watersysteem. In deze omdijkte enclaves kan (periodiek) rivierwater ingelaten worden, waarin het aanwezige sediment bezinkt. De bakken kunnen ook gevoed worden met grijs water uit bijvoorbeeld huishoudens of via de nazuivering van een RWZI (zie ook Energiefabriek, Waterschap Dommel). Door in deze bakken (helofyten)beplanting te zetten, wordt het water en de bodem gereinigd door onttrekking van nutriënten. Het schone water kan op het oppervlaktewater worden geloosd. Te oogsten biomassa kan

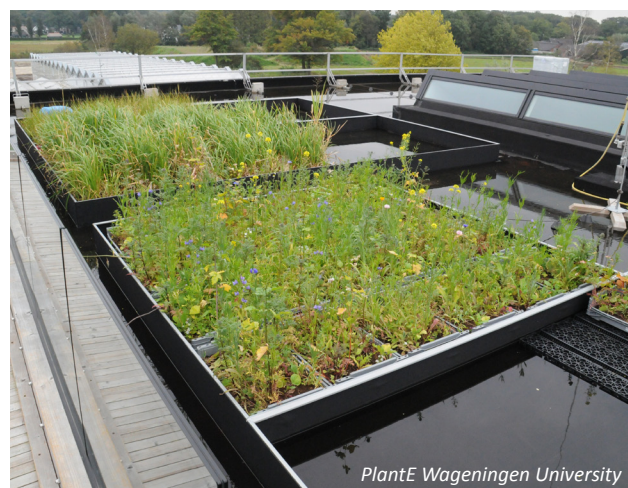


benut worden voor energiewinning door verbrading of vergisting. Ook kan de bagger gebruikt worden als bouw materiaal of om polderbodems op te hogen en dijken aan te leggen. Elke waterbak kan een ander waterpeil hebben, waardoor experimenten met teelten en energieopbrengsten gedaan kunnen worden. Dat kan gecombineerd worden met natuur, recreatie en bijvoorbeeld proefvelden voor Plant-E. Energie- en Waterpark Varik-Heesselt? Niet zo gek. In Waterpark Lankheet is een combinatie gevonden tussen waterzuivering, tijdelijke waterberging, productie van non-food, biomassa voor energieopwekking, verdrogingsbestrijding en het vergroten van natuurwaarden ten behoeve van recreatie en biodiversiteit.



d - Plant-E

Elektriciteit kan geoogst worden van bouwland of uit een natuurgebied doordat elektriciteit gegenereerd door levende planten. Planten maken door fotosynthese organisch materiaal aan. Het deel dat niet door de plant wordt gebruikt om te groeien, wordt in de bodem bij de wortels afgegeven. Bij die wortels leven bacteriën die dit organische materiaal afbreken en omzetten in elektronen. Er is technologie ontwikkeld waarbij deze elektronen opgevangen worden in koolstofelektroden om deze in energie om te zetten. Deze techniek kan ook in uiterwaarden of andere moerassige grond worden toegepast. Het grote voordeel: de elektriciteit loopt ook door na het vallen van de nacht. En bovendien produceren de planten ook energie zonder dat ze geoogst worden als biomassa. Ook landbouwgewassen kunnen worden geëlektrificeerd. In Wageningen



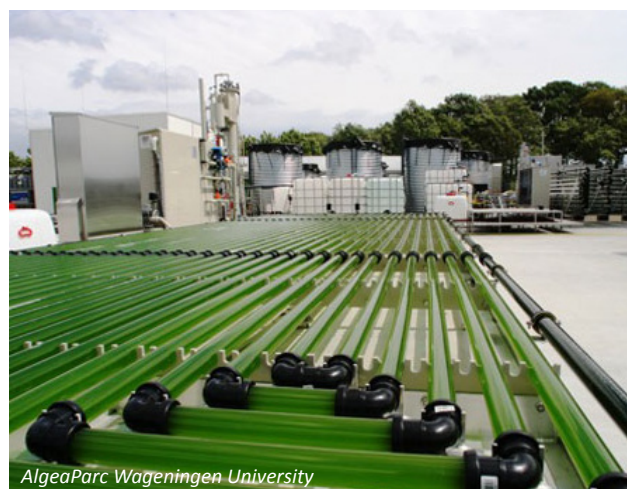
experimenten waarbij het effect op de groei van landbouwgewassen werd getest, bleek geen groeiremming, soms zelfs beter dan verwacht.

Op termijn wordt verwacht dat 100 m² voldoende is om een gemiddeld Nederlands huishouden van energie te voorzien. Dat kan op grotere schaal een plaats krijgen in de hoogwatergeul of als groen en goed isolerend dak op een woning. Bijkomend voordeel is dat waterplanten zoals liesgras bijdragen aan het verbeteren van de luchtkwaliteit en de biodiversiteit verhogen.

e - Energie uit (aquatische) biomassa

Algen en wieren hebben een hoge primaire productie. Algen produceren grote hoeveelheden olie en dat maakt ze geschikt voor de basis van biobrandstof. De productie van biobrandstof wordt nog niet commercieel uitgevoerd, maar er worden wel op grote schaal proefprojecten uitgevoerd. Er worden ook experimenten uitgevoerd met algenkweek in drijvende bassins. Er is weinig water nodig voor de kweek van algen. Voor 1 liter biobrandstof is ongeveer 1,5 liter nodig. Algen worden dus gekweekt op grond die niet geschikt is voor bijvoorbeeld voedsel. Sterker, het residu dat overblijft na de winning van olie is geschikt als voedsel voor mens en dier.

Snoeihout uit de gemeente of via beheer van een natuurgebied kan centraal verzameld worden. Op deze manier kunnen de diverse 'aanvoerroutes' van biomassa gebundeld worden, waardoor ze centraal te verwerken zijn in een verbrandings- of vergistingscentrale.



AlgeaParc Wageningen University



EcoFerm kringloopboerderij - Innovatienetwerk

f - Koelvijver

Deze optie is goed te combineren met het winnen van grondstoffen zoals zand en klei. Daarna is de put geschikt (te maken) voor recreatie en / of drijvende teelten. Voor een koelvijver is een circa tien meter diepe vijver nodig. Aangezien warm water op koud water drijft, kan het koude water onderuit de vijver onttrokken worden. Na gebruik voor koeling van bijvoorbeeld gebouwen of industrieprocessen wordt het water teruggepompt in de vijver. 's Nachts koelt het water in de vijver af en daalt het warme water weer naar beneden.



g - Warmte uit de rivier

In de herfst bevatten de rivieren nog relatief veel opgeslagen warmte in het water. Het water koelt minder snel af dan de omgeving. Dit na-ijleffect kan ingezet worden voor de verwarming van gebouwen. De warmte kan uit het rivierwater gewonnen worden en met een warmtepomp op de gewenste temperatuur gebracht worden. In de lente gebeurt hetzelfde, maar dan omgekeerd. Aandachtspunt is wel, dat dit alleen toepasbaar is dicht bij de rivier. In het Provinciehuis van Maastricht wordt deze toepassing al ingezet.

h - Geothermie

Bij geothermie wordt aardwarmte uit diepe bodemlagen onttrokken. De geschikte bodemlagen bevinden zich tussen de 500 en 4000 meter waar de temperatuur ongeveer 50 tot 120 graden is. Het grondwater wordt via een productieput opgepompt waarna het water na koeling weer via een injectieput wordt afgevoerd. De productie- en injectieput



komen uit in dezelfde grondlaag zodat de bron niet uitgeput wordt. Of geothermie kans van slagen heeft in het studiegebied, hangt af van nader onderzoek. De manier van energieopwekken wordt elders in Nederland al wel toegepast en is een relatief goedkope manier van energie-opwekking.

j - Windenergie

Deze vorm van alternatieve energie is niet direct gekoppeld aan water. Toch kan het traject van een hoogwatergeul interessant zijn voor windenergie. De stroombaan van de geul blijft immers vrij van obstakels. Daarmee kan wellicht voldaan worden aan een aantal uitgangspunten bij het plaatsen van (een rij) windmolens. Namelijk de minimale afstand tot bebouwing in relatie tot de geluidsdruk op de omgeving en het beperkte risico door schade. Uiteraard is de locatie van windmolens afhankelijk van een aantal criteria en het maatschappelijk debat daarover in de regio.



k - Zonne-energie

In de hoogwatergeul kunnen zonnepanelen worden neergezet. Dat kan op het maaiveld, maar ook op de zuidhelling van de nieuwe geleidedijken langs de hoogwatergeul. Op deze manier kan op collectieve wijze zonne-energie geogst worden en omgezet worden naar elektriciteit voor de bebouwing van Varik en Heesselt. Door lokaal te leveren zonder tussenkomst van een energieleverancier is een lage kostprijs mogelijk. De bewoners kunnen een aandeel hebben in hun, collectieve energiemaatschappij. Schoon opgewekte, duurzame energie met een lokale herkomst.





Hoogwatergeul Varik-Heesselt

Energie is ogenschijnlijk een breed inzetbare meekoppelmogelijkheid. Een aantal daarvan zijn gebaat bij een hoogdynamisch watermilieu zoals waterkracht (a), turbines in de kribben (b) en energie uit bagger (c) waarbij sedimentatie vereist is en dus enige dynamiek.

Een aantal meekoppelmogelijkheden zijn gebaat bij een waterrijke omgeving in combinatie met een gecontroleerd watersysteem. Denk daarbij aan de productie van biomassa (e), de opwekking van energie door de productie planten, algen of wieren (d en e). De productie hiervan lijkt sterk op de mogelijkheden die genoemd zijn bij landbouw onder het kopje waterboeren (j, k en l). Deze mogelijkheden kunnen een plaats krijgen in de ruime variant omdat die zowel natte als meer droge groeiomstandigheden kent. In deze variant is het deel van de geul tussen Achterstraat en Uilenburgsestraat smal en daar is open water aanwezig. Het westelijke deel heeft overruimte en biedt mogelijkheden voor de productie van biomasse en de ontwikkeling van - kapitaalintensievere - productieruimten voor bijvoorbeeld de teelt van algen of zonne-energie. Bovendien is de overstromingsfrequentie van een ruime hoogwatergeul gecontroleerd door een regelbare inlaat. De geul is een 'minipolder' waardoor het watersysteem tussen de dijken zelfstandig te regelen is. Dat maakt afstemming tussen diverse waterpeilen mogelijk in combinatie met verschillende groeiomstandigheden van de diverse energiegewassen.

Sport en spel

Uit de Provinciale kansenkaart van de recreatieve visie voor 2012-2015 blijkt dat het gebied rondom Varik en Heesselt vooral geschikt is voor extensieve recreatie zoals wandelen en fietsen. Daarbij worden de dijken beschouwd als een tribune van waaraf men van het landschap kan genieten.

Er zijn een aantal duidelijke trends binnen de recreatieve sector. Zo is er behoefte aan een vrij toegankelijk gebied, struinroutes en mogelijkheden om de dijk te benutten. Ruiterroutes, skeelers en educatieve programma's hebben ook zeker een toegevoegde waarde. Maar het gaat niet alleen om recreatie. Denk ook aan ruimte voor professionele sportbeoefening. Dat kan een roeibaan, een zeilplas, een golfbaan, sportpark of zweefvliegveld zijn. Functies die ruimte vragen, waar elders minder plaats voor is. Ze kunnen de ruimte binnen de hoogwatergeul een duidelijke structuur geven, waarbij 'in de marge' nog volop plaats geboden wordt aan recreatieve programma's voor (dag)toeristen.

a - Routes

Een van de meest doeltreffende vormen van recreatie zijn beleefroutes. Een diversiteit aan routes en overstappunten zal gebruikt worden door wandelaars, hardlopers, skeelers, fietsers, paardrijders of kanovaarders. Door de routes aan te sluiten op het landelijke netwerk en met elkaar te verbinden ontstaat een web aan routes. Al dan niet te combineren met overnachtingen op bijvoorbeeld een (natuur)camping.

Van deze routes zijn ook parcours te maken voor hardlopers, bikers, ruiters en zwemmers. Op deze manier ontstaan mogelijkheden voor wedstrijden, kampioenschappen en een (kleine) triathlon.

Deze elementen zijn ook samen te voegen op een sportcomplex waar ook bijvoorbeeld aan voetbal en atletiek gedaan kan worden. Een mooi voorbeeld



ligt langs de Elbe in Dresden met een buitendijks gelegen sportcomplex. De gebouwen stromen periodiek onder. Als dat niet wenselijk is, kan ook gedacht worden aan voorzieningen op terpen of palen, in geval van overruimte in de geul.

b - Recreatieplas

Een recreatieplas is geschikt voor verschillende vormen van watergebonden recreatie zoals zwemmen, bootverhuur, een visvijver of een camping. Een toegevoegde waarde ten opzichte van de Waal, want de rivier is voor deze activiteiten niet geschikt. Afhankelijk van de grootte zou de plas zelfs gebruikt kunnen worden voor wedstrijden, zoals de Zuiderplas bij Den Bosch.

Van belang is om de waterkwaliteit te monitoren en blauwalgen te voorkomen en zo de veiligheid te garanderen. Het aanleggen van een diepe plas kan interessant zijn voor de waterkwaliteit en duikers. Een minimale, maar permanente doorstroom zoals in de nevengeul bij Veur-Lent voorkomt algengroei. In de Neue Donau in Wenen wordt de hoogwatergeul in de zomermaanden periodiek doorgespoeld.

c - Roeibaan

De hoogwatergeul leent zich qua lengte en breedte voor de aanleg van een roeibaan. Een wedstrijdbaan is ongeveer 2,2 kilometer lang en heeft een breedte van in totaal 8 banen + 2 x 27 m is in totaal 162 m. De diepte is 3,5 meter. Recent is in de Eendragtspolder nabij de Rotte een roeibaan aangelegd. Deze heeft een aparte uitroeibaan met warming-up and cooling-down. Over de hele lengte is westelijk van



de baan een fietspad aangelegd voor onder andere coaching.

d - Golfbaan

De hoogwatergeul mag geen obstakels bevatten. Daarom kan ook gedacht worden aan een golfbaan met 18 holes. Deze baan kan ook gebruikt worden voor wedstrijden en de clubgebouwen kunnen op de dijk gebouwd worden. De geul zal wel een gereguleerd watersysteem nodig hebben met een voldoende ontwatering voor deze tak van sport.



e - zweefvliegveld

De hoogwatergeul mag geen obstakels bevatten. Daarom kan ook gedacht worden aan een vliegveld voor zweefvliegtuigen. De afmetingen van een dergelijk complex zijn ongeveer 1,5 kilometer bij 200 meter. Het terrein en de omgeving van Varik en Heesselt leent zich er voor. Bovendien geeft een dergelijk type vliegtuig geen overlast aan omwonenden. Ook een interessante toeristische trekpleister en leerschool voor cursisten.



f - Speelnatuur en expeditieruimte

Door het integreren van natuur in de speelplaatsen komen kinderen op een speelse manier in aanraking met natuur. Hierbij is te denken aan het klimmen in bomen en ravotten. Ook kunnen de meer survival achtige elementen worden toegevoegd.

g - Evenementen

De hoogwatergeul kan geschikt zijn voor evenementen. Hierbij is te denken aan tijdelijke festivals of nieuwe concepten zoals obstacle running. Bij



deze snel groeiende sport moet een parcours met hindernissen van 6, 12 of 18 kilometer afgelegd worden. Het rivierengebied lijkt hiervoor geschikt.

h - Openluchttheater

Op meerdere plaatsen in Nederland zijn openluchttheaters te vinden. Hier worden in de zomer evenementen georganiseerd met lokale of landelijk bekende toneelgezelschappen

i - Crossbaan

Een crossbaan kan een totaal nieuwe activiteit aan het gebied toevoegen. Het talud van de dijken kan hiervoor geschikt zijn.

j - Recreatiehuizen

Om de mogelijkheid te bieden voor recreanten van om meerdere dagen de streek te bezoeken is een overnachtingplaats gewenst. Hierbij kunnen recreatiehuizen de oplossing bieden. De ultieme locatie hiervoor is op de dijk, waarvan optimaal gebruik kan worden gemaakt van het uitzicht. Dit kan kansen bieden voor ondernemers doordat het toevoer biedt van recreanten van buiten de streek.





Hoogwatergeul Varik-Heesselt

De meekoppelmogelijkheden zoals een zweefvliegveld, een golfbaan en een sportcomplex zijn gebaat bij droge en gecontroleerde wateromstandigheden. Ook vragen de functies om gebouwen zoals een loods of clubhuis die de activiteiten ondersteunen. Dat vraagt om meer ruimte dan alleen voor de afvoer van water. De ruime variant lijkt daarmee het meest passende bij deze meekoppelmogelijkheden.

De roeibaan kan alleen uitgevoerd worden in natte omstandigheden. De compacte variant lijkt zich daar voor te lenen. Maar met een kanttekening ten aanzien van de meestroomfrequentie en de schade of aanslibbing die daardoor kan ontstaan aan baan en bijhorende infrastructuur. Gezien de dimensies en kwalificaties van de baan kan overruimte in de hoogwatergeul gewenst zijn om deze zo optimaal mogelijk vorm te geven.

De overige meekoppelmogelijkheden kunnen ontwikkeld worden in combinatie met natte(re) omstandigheden. Gezien de maat en schaal van bijvoorbeeld een buitentheater (h) of speelnatuur (f) is deze mogelijkheid prima in te passen in een van de varianten. De zeil- of recreatieplas (b) kan zowel in de functionele of ruime variant een plek krijgen. Dit door bijvoorbeeld een zandwinput aan te leggen. Maar het meeste baat heeft deze meekoppelmogelijkheid bij de compacte variant met een open verbinding aan de benedenstroomse zijde. Zo zijn de uiterwaarden ook voor de pleziervaart bereikbaar. En van daar uit op termijn ook grotere delen van de Waal door de aanleg van langsdammen.

Grondstoffen

Een hoogwatergeul wordt begrensd door nieuwe dijken. Om deze aan te leggen is grond nodig. Wellicht is een meekoppelmogelijkheid, dat de grond die afgegraven wordt ten behoeve van een geul of andere meekoppelmogelijkheden benut wordt voor aanleg van een dijk of woonterpen.

Grondstoffen kunnen ook dienst doen als 'voedingsbodem' van andere meekoppelmogelijkheden zoals energie uit baggerspecie of als substraat voor (energie)teelten.

In dit hoofdstuk worden slimme combinaties voorgesteld tussen de eerdere meekoppelmogelijkheden op basis van de grondstof klei.

In de compacte variant wordt een geul aangelegd en komt grond vrij. Dat geldt ook voor de aanleg van een roeibaan. De klei die hierbij vrijkomt kan benut worden voor de aanleg van de beide geleidedijken. Slim, omdat je hierbij 'vanuit' de geul werkt en vervoersbewegingen van vrachtverkeer in de omgeving beperkt blijven.

Een andere optie is - bijvoorbeeld bij een variant met geen of minder afgravingen - om de grondstoffen voor de dijk via water te vervoeren. Schepen leggen aan in een te maken werkhaven aan de Waaloever en transporteren de grondstoffen via pijpleidingen naar het tracé van de dijk. In Veessen-Wapenveld worden de dijken zo aangelegd. Ook een slimme optie voor het gebied Varik-Heesselt en bovendien kan de werkhaven later gebruikt worden als laad- en loswal voor vervoer over water van



goederen naar en van het gebied (zie blz. 46).

In de ruime variant wordt het gedeelte nabij de inlaat vergraven. De grond die hierbij vrijkomt is te weinig voor de dijken. Wel kan deze benut worden voor de aanleg van terpen voor woningen of andere hoogwater vrije programma's in het westelijke deel van de geul. Datzelfde geldt ook voor de aanleg van een diepe plas voor zandwinning en later mogelijk als koelvijver (zie energie).

Baggerspecie uit de rivierloop (van de hoogwatergeul) kan benut worden als voedselrijk substraat voor energieteelten. Vervuilde specie kan gezuiverd worden door de opname van nutriënten door de gewassen. Na de oogst kan de specie gebruikt worden als bouw materiaal of bij de verwerking van andere producten.



06] Van idee naar ontwerp

Deze studie is verkennend van aard. Er is een waaier aan mogelijkheden geschets die variëren van realistisch tot aan een meer 'vrije gedachte'. Op basis van diverse gesprekken, brononderzoek en expert judgement zijn zeven functies benoemd die watergebonden meekoppelmogelijkheden bieden aan een hoogwatergeul. Deze functies zijn: infrastructuur, wonen, landbouw, natuur, energie, sport en spel, grondstoffen.

De bedoeling van deze meekoppelmogelijkheden is, om het denken erover te stimuleren. En tijdens de volgende fase van het gebiedsproces, de verkenning en het ontwerp, enig zicht te hebben op de mogelijkheden, de uitgangspunten en de ruimtelijk structurerende werking ervan. In dit hoofdstuk komt aan bod hoe hieraan een draai te geven.

Preverkenning en daarna

In het Deltaprogramma 2015 is een Voorkeursstrategie opgenomen voor de Waal/Merwedees. Deze strategie is opgesteld door de regio onder verantwoordelijkheid van de provincies en de waterschappen. De Voorkeursstrategie Waal/Merwedees bestaat uit een weloverwogen mix van dijkversterking en rivierverruimende maatregelen. De klimaatopgave op de Waal betreft een waterstandsverlaging van 35 cm in 2050, met een doorkijk van 65 cm in 2100. Nabij Varik en Heesselt bevindt zich een knelpunt in de hoogwaterafvoer via de Waal. Ter plekke kan door de aanleg van een binnendijkse hoogwatergeul een forse waterstandsverlaging van 45 tot 53 cm bereikt. Bovendien heeft deze maatregel een waterstandverlagend effect op het traject tot aan Beuningen, en zullen hier minder ingrijpende maatregelen mogelijk zijn.

In januari 2014 is een preverkenning gestart naar de (on)mogelijkheden van de hoogwatergeul bij Varik en Heesselt. Zoveel als mogelijk is hierbij de bevolking betrokken, onder meer in een speciaal voor dit doel opgerichte klankbordgroep. Er zijn verschillende deelstudies opgeleverd: gebiedsanalyse, beleidsanalyse, bandbreedtestudie, referentiestudie naar andere hoogwatergeulen en een ideeënstudie naar meekoppelkansen.

Het hart van de preverkenning is een studie naar de bandbreedte van de geul. Deze studie geeft antwoord op vragen zoals: Met welke breedtes en dieptes kan een eventuele hoogwatergeul ten noorden

van Varik en Heesselt echt doen waarvoor hij bedoeld is? Hoe past dit in het landschap? Welke bestaande en nieuwe gebruiksmogelijkheden zijn hier aan te koppelen? Drie onderzoeksbureaus zochten in opdracht en in samenwerking met deskundigen van de provincie, gemeente, Waterschap en Rijkswaterstaat naar mogelijke antwoorden. Dit resulteerde in een drietal varianten van de hoogwatergeul: ruim, smal en functioneel. Op basis hiervan kunnen de gevolgen inzichtelijk gemaakt worden voor wonen, landbouw, natuur, recreatie en wegen. De overheden en onderzoeksbureaus spraken bij deze zoektocht met de klankbordgroep om meningen en ideeën uit het gebied te verzamelen.

De pre-verkenning leert uit welke ruimtelijke elementen een hoogwatergeul kan worden samengesteld. En aan welke knoppen er in een ontwerpfase gedraaid kan worden. De resultaten van de preverkenning zijn tijdens een inloopdag besproken met het gebied. Voorafgaand aan deze bijeenkomst hebben alle bewoners van Varik, Ophemert en Heesselt de brochure 'Samen vooruitlopen op een beslissing voor meer rivierruimte' ontvangen. In deze brochure is naast de preverkenning aandacht voor vragen en zorgen die leven bij bewoners.

De preverkenning is in juni 2014 afgerond en de uitkomsten ervan hebben bijgedragen aan de besluitvorming voor het Deltaprogramma. Het Kabinet heeft afgelopen Prinsjesdag het Deltaprogramma 2015 aangeboden aan de Tweede Kamer. De Deltabeslissingen en voorkeursstrategieën worden vervolgens in de loop van 2015 als beleid opgenomen in een herziening van het Nationaal Waterplan. In het Deltaprogramma 2015 is het volgende te lezen: "Voorgesteld wordt toe te werken naar het starten van MIRT-verkenningen in 2015 voor de hoogwatergeul Varik-Heesselt (...), met de voorkeursstrategie als richtinggevend kompas en rekening houdend met de urgentie van de dijksversterkingen voor Waal-Merweddes (Hoogwaterbeschermingsprogramma 2015-2020) (Deltaprogramma, 2014, p. 92)."

De komende stap is om toe te werken naar een MIRT-verkenning, waarin alle alternatieven op een rij gezet worden en uiteindelijk getrechterd naar een voorkeursvariant. De mogelijke contouren van een hoogwatergeul Varik-Heesselt die voldoet aan rivierkundige en ruimtelijke uitgangspunten zijn in de preverkenning samen met de klankbordgroep in kaart gebracht.

Hoofd- en nevendoelelstelling

De hoofddoelelstelling van de hoogwatergeul is om de waterveiligheid van binnendijks gebied te verhogen door het verlagen van de maatgevende afvoer op de Waal met minimaal 45 cm ter plekke. Aan de hoofddoelelstelling is door de regio en overheden - waaronder de gemeente Neerijnen - ook een nevendoelel-

ling gekoppeld. Een hoogwatergeul zou bij voorkeur nieuwe impulsen moeten geven aan het gebied waar de maatregel uitgevoerd zal worden. Afhankelijk van de 'groen' of 'blauwe' aard van de hoogwatergeul zijn er verschillende combinaties met andere ruimtelijke functies te maken.

De nevendoelstelling is aanleiding geweest voor een verkenning naar meekoppelmogelijkheden. De waaier aan mogelijkheden is verwoord en verbeeld in voorliggende studie. De 'oogst' mag gezien worden als prikkelende inspiratiebron voor verdere ruimtelijke en programmatische verkenning en uitwerking van een hoogwatergeul bij Varik en Heesselt. Maar hoe komen we van algemene meekoppelmogelijkheden naar gebiedspecifieke, ruimtelijke bouwstenen die uiteindelijk leiden tot een gedragen voorkeursvariant? De komende fase is bedoeld om te komen van idee en inspiratie naar meedenken, draagvlak en ontwerpverkenningen.

Creatief proces

Na het afronden van de pre-verkenning zijn we toe aan een volgende stap in het ontwerpproces van de hoogwatergeul. Deze stap moet leiden naar uitwerkingen van alternatieven die niet alleen voldoen aan de gestelde uitgangspunten op het gebied van waterveiligheid maar ook aan die van (be)leefbaarheid, landschappelijke inpassing en meekoppelmogelijkheden.

In de komende fase worden - binnen uitgangspunten en bandbreedtes uit de pre-verkenning - de meekoppelmogelijkheden verder uitgewerkt en slim met elkaar gecombineerd. Het komende proces begint breed en levert een palet aan ideeën op. Het versmalt zodra de rijke 'oogst' omgezet wordt naar gebiedsspecifieke bouwstenen. Deze sluiten aan bij de wensen en uitgangspunten die met het gebied en de opgave samenhangen. De meest kansrijke en gedragen bouwstenen dienen uiteindelijk als basis voor een uit te werken integrale voorkeursvariant in de periode na zomer 2015.

Naast het ontwikkelen van creativiteit en bouwstenen is het komende proces ook bedoeld om inzicht te krijgen in onbeantwoorde vragen uit de pre-verkenning. Het gaat daarbij vooral om een gebiedsspecifieke implementatie van diverse uitgangspunten en meekoppelmogelijkheden voor het ontwerp van de hoogwatergeul Varik-Heesselt. Ook is coalitievorming tussen (markt)partijen cruciaal om uiteindelijk tot een gedragen en uitvoerbare planvorming te komen. We willen in de ontwerpfase vraag en aanbod dicht bij elkaar zien te krijgen, zodat de hoogwatergeul ook wezenlijk bijdraagt aan gebiedsontwikkeling. Het ontwerpproces vraagt om meedenkkracht van overheden, ondernemers en deskundigen. Het proces wordt aangestuurd door de provincie met medewerking van overige overheden en gemeente Neerijnen.

Dit team bepaalt de kaders waarbinnen optimaal creatief (uit)gewerkt mag worden.

De hoogwatergeul als...

Vier externe partijen krijgen opdracht om elk met een 'smaak' van de hoogwatergeul aan de slag te gaan en binnen vier maanden de meekoppelmogelijkheden verkend te hebben. Een aantal thematische varianten wijzen de weg en hebben betrekking op 'de hoogwatergeul als...';

1) Landbouw. Het gebied rondom Varik en Heesselt heeft een sterk agrarisch karakter. Door de aanleg van een hoogwatergeul ontstaan mogelijkheden voor het herordenen van het gebied. Een geul met een regelbare overstromingsfrequentie en gecontroleerde wateromstandigheden kan interessant zijn voor grootschalige landbouw. Of moet de geul juist zo smal mogelijk worden, zodat daarbuiten ruimte blijft voor het bestaande agrarische grondgebruik?

2) Natuur. De hoogwatergeul verbindt de Heesseltsche en Stiftsche Uiterwaarden met elkaar. Door te kiezen voor een open verbinding met de uiterwaarden zal de geul regelmatig overstromen. Op deze manier kan riviernatuur tot ontwikkeling komen en samen met Fort Sint Andries langs de Waal een natuurlijke 'steppingstone' vormen. Maar er kan ook juist plaats geboden worden in de hoogwatergeul aan laagdynamische riviernatuur met een lage overstromingsfrequentie.

3) Energie. De hoogwatergeul als proeftuin voor de toepassing van diverse innovatieve (energie)teelten, natuurlijke waterzuiveringstechnieken en kringlopen tussen diverse functies. Een afwisselend pallet wordt mogelijk van combinaties tussen landbouw, natuur, recreatie en wonen. Het landschap als bron van energie en leven.

4) Sport en spel. Of kan de geul door de nieuwe maat en schaal juist andere functies mogelijk maken waar elders in het gebied geen ruimte voor is? Het thema sport en spel kan benut worden om deze vraag te beantwoorden. De 'leegte' binnen de geul leent zich voor activiteiten die ruimte vragen zoals bijvoorbeeld een roeibaan, zweefvliegbaan, golfbaan, watersportgebied of sportpark.

Elke partij krijgt schriftelijk en mondeling dezelfde set aan uitgangspunten mee. Zo zal elke geul minimaal moeten voldoen aan de taakstelling, binnen een bepaald budget uitgevoerd kunnen worden en bijdragen aan de ruimtelijke kwaliteit van het gebied. Deze set en de geldende 'spelregels' worden samen met de klankbordgroep opgesteld. Dat geeft een uniform vertrekpunt en maakt de vier verschillende vari-

anten met elkaar vergelijkbaar. Meer hierover onder het kopje Klankbordgroep en Rijksadviseur.

Kaderstelling

De beoogde aanbesteding is onderhands en openbaar. Partijen weten van elkaar dat ze deelnemen aan het proces. De bijeenkomsten met de klankbord worden benut om kaders te stellen, terug te koppelen en te reflecteren.

Dit in samenwerking met de Rijksadviseur voor Water en Landschap. De Rijksadviseur wordt bij het proces betrokken, omdat het in de (pre)verkenning en uitvoering bij Varik Heesselt niet alleen gaat om de waterhuishoudkundige aspecten maar ook om het ruimtelijk ontwerp van wateropgaven. Een eeuwenoude traditie waarmee Nederland groot geworden is. In het komende proces naar de ruimtelijke uitwerking van meekoppelmogelijkheden kan deze traditie verder ontwikkeld worden. De aanpak van de mogelijke hoogwatergeul bij Varik en Heesselt mag op grote belangstelling rekenen. Vandaar dat er op regelmatige basis publicaties in dag- en vakbladen geplaatst worden.

De klankbordgroep heeft een bijzonder rol. Zij is mede bepalend voor de randvoorwaarden die gesteld worden aan het creatieve proces en de thematische ontwerpverkenningen. Naast deze kaderstelling, beoordeelt de klankbordgroep – samen met de Rijksadviseur voor Water en landschap - de voortgang van het proces en de uitkomst ervan. Op deze wijze worden ze direct betrokken bij het proces dat uiteindelijk zal leiden tot een gedragen voorkeursvariant.

De betrokken partijen mogen aan coalitievorming doen door marktpartijen bij het proces te betrekken. De vier benaderde (ontwerp)partijen mogen buiten de klankbordgroep in contact treden met relevante partijen om kennis op te doen. Het optuigen van een (schaduw) gebiedsproces en het direct in contact treden met bewoners en ondernemers uit het gebied is niet gewenst. De partijen geven van te voren inzage in de wijze waarop ze naar buiten treden. Dit na 'gunning' van de opdracht en als eerste ontmoeting en voorstelronde met de klankbordgroep. Tijdens deze eerste sessie met de vier partijen worden de kaders voor inhoud en proces besproken en met elkaar vastgelegd. Dit zijn de gezamenlijk opgestelde 'spelregels' waaraan iedereen zich mondeling en schriftelijk verbindt.

Voor meer informatie:



Nienhuis Landschapsarchitectuur

ir. Arjan Nienhuis
Lange Strikstraat 12
5301 EE Zaltbommel
info@nienhuislandschap.nl

www.waalweelde.nl
www.varik-heesselt.nl

Provincie Gelderland: Erwin Klerkx Projectleider hoogwatergeul Varik-Heesselt

