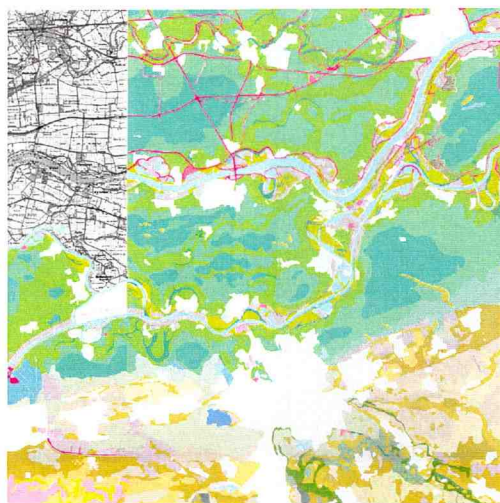


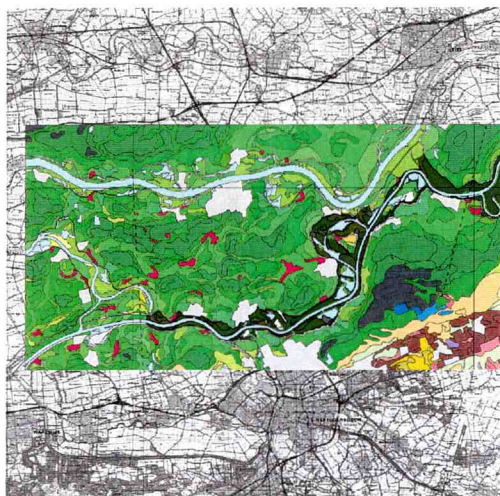
HET LANDSCHAP VAN DE DEELTRAJECTEN: GETIJDENMAAS



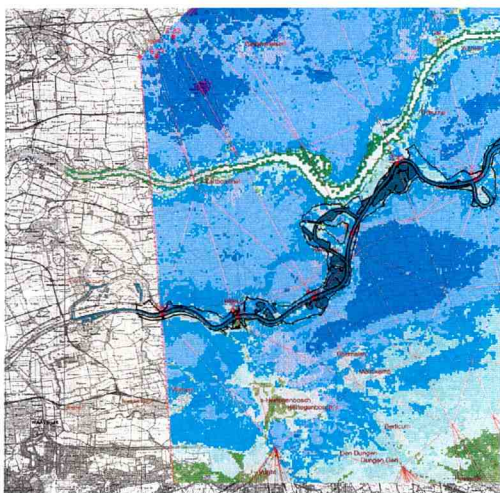
geomorfologie



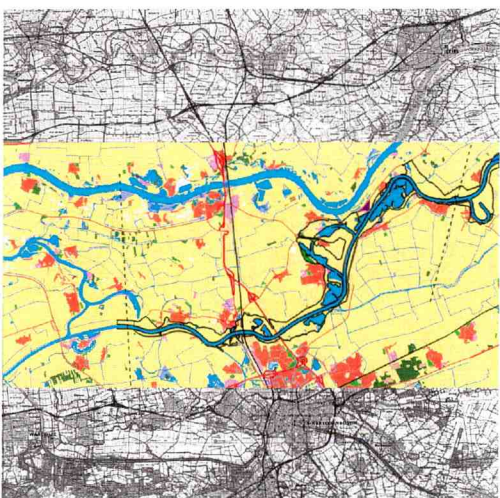
bodem



waterhoogte



ruimtegebruik



3.8. Getijdenmaas

3.8.1. Morfologie

Evenals de Benedenmaas maakt de Getijdenmaas deel uit van het dalingsgebied het Noordzeebekken. Het gebied van de Getijdenmaas ligt op de overgang van de riviervlakte naar het landschap van de grote zeearmen (Biesbosch, Hollands Diep etc.).

Karakteristiek voor dit deel van de Maas is de invloed van opstuwing door de Waal en van de zee, laagveen in natte lage gebieden en het uitslijten van kreken benedenstrooms. Tot aan de stuw bij Lith treedt er tot aan de dag van vandaag getijdenwerking op.

De Getijdenmaas had oorspronkelijk meerdere watervoerende geulen (Oude Maasje en Afgedamde Maas). Bovenstrooms (ten oosten van 's-Hertogenbosch) heeft de Getijdenmaas oorspronkelijk een sterk meanderende loop en benedenstrooms meerdere min of meer rechte geulen: het "verdrinken van de rivier" in het getijdengebied van de Biesbosch. De Maas volgde hier een, door de invloed van de zee, uitgesleten zeearm of kreek. Hier is later de Bergsche Maas gegraven (kanalisatie), waarna de Maasloop naar de Waal bij Woudrichem is afgedamd.

De sedimentatie van zand en klei was oorspronkelijk groot (oeverwallen en zandplaten). Na de bedijking, die plaatsvond circa 1000 na Chr., is de afzetting gering. Binnen het rivierenlandschap is een complex landschap ontstaan met uiterwaarden, dijken, rivierkolken, oeverwallen, kommen, veengebieden en een diversiteit aan bodems.

3.8.2. Ruimtelijke Opbouw

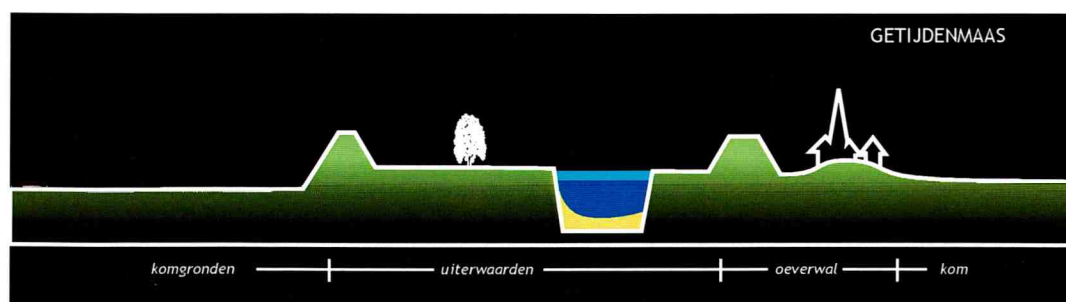
De Getijdenmaas ligt op de overgang van het rivierenlandschap naar het landschap van de zeearmen. De verschijningsvorm van de beide benedenstroomse takken, de Afgedamde Maas en de Bergsche Maas verschilt sterk. De afgedamde Maas is in morfologische en ruimtelijke zin een voortzetting van de Benedenmaas. De Bergsche Maas is een kanaal, deels gegraven in de bedding van het Oude Maasje. De Bergsche Maas vormt door tracering en vormgeving min of meer een zelfstandig, civieltechnisch element in het landschap.

Het gebied ten noorden van de Bergsche Maas is een karakteristiek deel van het rivierengebied met oeverwallen en kommen. Hier ligt op een stroomrug een rij dorpen: Dussen, Meeuwen, Eethen en Genderen. Ten zuiden van de Bergsche Maas liggen op de overgang naar de Brabantse zandgronden de dorpen van de westelijke Langstraat. Het gebied bestaat uit een aaneenschakeling van verschillende polders, waarvan de bodem en verkaveling sterk uiteenlopen.

De Bergsche Maas heeft een strak en licht buigend verloop en ligt samen met de smalle "uiterwaard" (Heesbeensche, Capelsche en Overdiepsche Uiterwaarden) ingeklemd tussen twee strakke dijken. Deze zijn gemaakt van het materiaal dat vrijkwam bij het graven van het kanaal. De dijken zijn over grote lengten beplant, wat enerzijds de ruimte tussen de dijken verzelfstandigt en anderzijds er voor zorgt dat het kanaal een duidelijke ruimtelijke grens vormt in het open landschap. De loop van de Getijdenmaas wordt ook hier door "hectometer bomen" benadrukt.



ruimtelijke opbouw



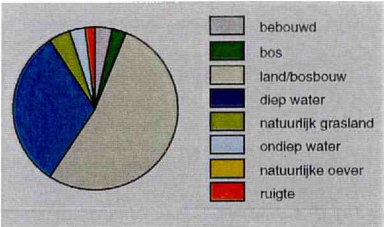
Het gebied tussen Ammerzoden en Heusden, waar de Maas over gaat in de Bergsche Maas en waar de Afgedamde Maas aftakt vormt een opvallende plek. De rivier heeft hier veel verschillende lopen met "Waalkarakteristieken" gekend, die nog in het landschap zijn terug te vinden. De oude vesting van Heusden heeft een fraai front naar de rivier toe.

De morfologische processen zijn door het rivierbeheer grotendeels vastgelegd (bedijkingen, rechte trekken van rivierbochten, oeververdediging, afdammen en kanalisatie). Begin vorige eeuw is het zomerbed circa 2,5 meter verdiept. Stroomafwaarts van de stuw bij Lith heeft de Maas tot de zee een verval van 2 á 3 meter.

3.8.3. Ruimtegebruik

Het ruimtegebruik buitendijks is voornamelijk grasland met plaatselijk natuur. Ook de binnendijkse gronden zijn voornamelijk in agrarisch gebruik. Voor het agrarisch bedrijf zijn de omstandigheden relatief goed (bouwlanden en fruitteelt op de hogere oeverwallen en weidebouw op de vruchtbare klei op veengronden in de kommen en op de kleigronden in uiterwaarden). Het bedrijf is van oudsher gemengd met een accent op veeteelt. Op de oeverwallen veel kleine dorpen, alleenstaande (dijk)huizen en boomgaarden. Rond 's-Hertogenbosch heeft het stedelijk gebied zich uitgebreid tot aan de rivierdijk.

ruimtegebruik



4 MOGELIJKHEDEN VOOR RIVIERVERUIMING

4.1. Basisprincipes rivierverruimende maatregelen

De Commissie Waterbeheer van de 21^e eeuw (WB21) heeft een drietrapsstrategie voorgesteld om met fysieke maatregelen de hoogwaterproblematiek aan te pakken. Deze drietrapsstrategie kent een drietal basisprincipes:

- vasthouden van water
- bergen van water
- afvoeren van water

In het kader van IVM is het streven om de afvoercapaciteit te vergroten door de rivier meer ruimte te geven. Derhalve wordt een maatregel als het verhogen van waterkeringen (paragraaf 4.4.8.) beleidsmatig als een sluitstuk beschouwd, die lokaal wellicht soms de beste oplossing kan zijn.

Vasthouden van water

De verwachte verhoging van de Maatgevende Afvoer wordt al bij de bron voorkomen. Aan het volume neerslag is ruimtelijk niets te doen, maar wel aan de tijd waarin het wegstroomt richting de rivier. Het water wordt langer vastgehouden in het regionale watersysteem ofwel de zogenaamde 'sponswerking' van het regionale stroomgebied wordt vergroot. Hierdoor wordt de zijdelingse toestroom vanuit de haarvaten (sloten, beken, etc.) van het stroomgebied naar de rivier vertraagd. Hoe meer stroomopwaarts het water wordt vastgehouden, des te meer profijt zal dat benedenstrooms opleveren. De zijdelingse toestroom maakt langs de Maas ca. 10% van de Maatgevende Afvoer uit.

Bergen van water

Bij het bergen van water wordt een gedeelte van aangevoerd rivierwater tijdelijk opgeslagen (=bergen) in daarvoor aangewezen gebieden, die als opvangbekkens langs de rivier fungeren. Extreem hoge afvoergolven, die door het winterbed van de rivier stromen, kunnen zo worden 'afgetopt'. Kortom een retentiegebied vergroot de bergingscapaciteit van het rivierensysteem bij hoogwater en vertraagt daarmee de waterstanden benedenstrooms. Voor een optimaal effect moet retentie zoveel mogelijk bovenstrooms in de rivier worden toegepast.

Afvoeren van water

Wanneer het af te voeren water zich eenmaal in het winterbed bevindt en niet meer geborgen kan worden, biedt het vergroten van de afvoercapaciteit nog uitkomst. Ofwel meer water door het rivierbed laten stromen zonder dat er meer opstuwing ontstaat. Het vergroten van de afvoercapaciteit is in principe op drie manieren te beïnvloeden: de stromingsweerstand in het rivierbed verminderen, vorm en grootte van het rivierbed (profiel) of de lengte van de rivierloop optimaliseren. Dit heeft een verlagend effect op de waterstanden bovenstrooms.

Behalve deze drietrapsstrategie met fysieke maatregelen stelt de commissie (WB21) voor om de inrichting van de watersystemen te baseren op:

- Het niet afwentelen van de problematiek, zowel bestuurlijk, financieel als geografisch.
- Meer ruimte naast techniek ofwel meervoudig ruimtegebruik toe te passen.

4.2. Maatregelen vasthouden

4.2.1. Beperken zijdelingse toevoer

Bouwsteen

De hoeveelheid af te voeren water wordt gereduceerd door de zijdelingse toevoer naar de Maas te vertragen en/of te verminderen. Het water wordt tijdelijk vastgehouden in het regionale watersysteem, zoals de stroomgebieden van de Limburgse beken bij de onbedijkte Maas of de poldersystemen bij de bedijkte Maas. Dit is te realiseren door:

- *Procedurele maatregelen*
Het wijzigen van lozingsstrategieën. Te denken valt bijvoorbeeld aan een tijdelijke peilverhoging, een tijdelijke maalstop of meer gespreide lozing op de rivier in plaats en tijd.
- *Fysieke maatregelen*
Dergelijke maatregelen kunnen zijn aanpassingen van oevers, (her)meandering van beeklopen om de stromingsweerstand te vergroten en/of het water een langere weg te laten afleggen; de aanleg van retentie- en inundatiegebieden om met name ten tijde van de piekafvoer van de Maas het water in het regionale systeem langer vast te houden. Specifieke maatregelen in het stedelijk gebied zijn bijvoorbeeld de aanleg van gescheiden watersystemen, minder verhard oppervlakte etc.

Toepassing

Het reduceren van de zijdelingse toestroom betekent vernatting van de gebieden rondom de regionale wateren (stroomgebieden) en het vergroten van de mogelijkheden voor infiltratie. Voor de ontwikkeling van

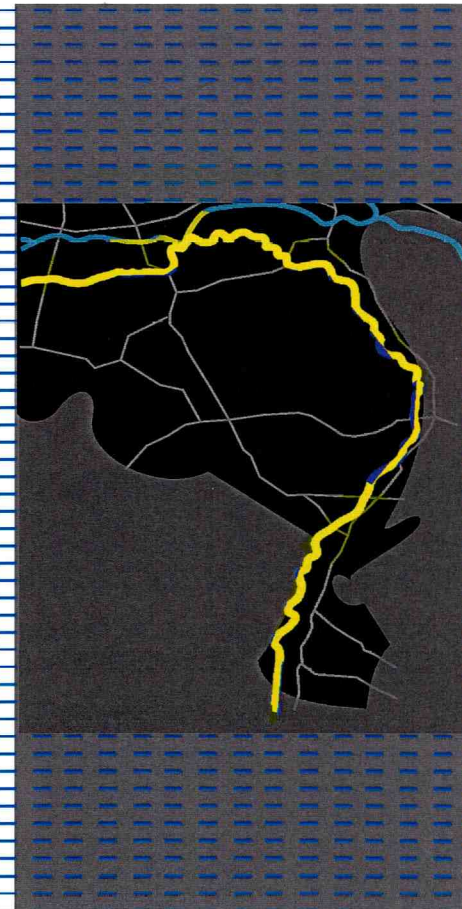
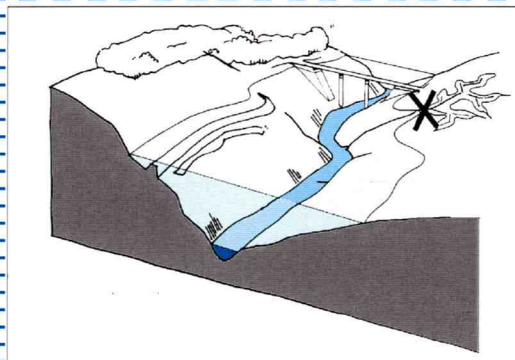
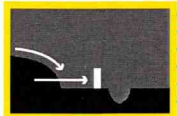
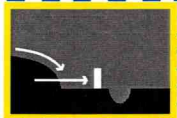
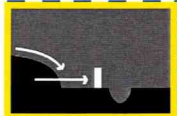
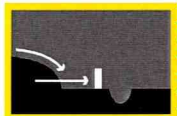
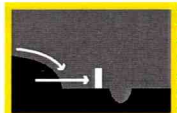
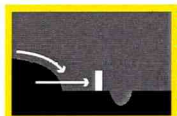
het landschap biedt dit vele kansen. Hierbij is te denken aan:

- Het tegengaan van de verdroging van de zandgebieden;
- Het herstellen en ontwikkelen van overgangen van droog naar nat, waardoor de natuurlijke diversiteit zal toenemen;
- Het herstellen van morfologische processen in regionale beeksystemen;
- Met name bij de onbedijkte Maas, waar de vele beekmondingen in de Maas karakteristiek zijn, zal de samenhang tussen de stroomgebieden van de beken en de Maas meer zichtbaar kunnen worden.

Als gevolg van vernatting zullen bij het beperken van de zijdelingse toevoer aanpassingen van het ruimtegebruik onvermijdelijk zijn (extensiveren landbouw, kruipruimteloos bouwen etc).

Bij de Maas zal het vasthouden van regionaal water met name kunnen plaatsvinden:

- in de 'oksels' waar de beken uitmonden in de onbedijkte Maas;
- bij de onbedijkte Maas in oude geulenpatroon, meanders, etc. (al dan niet afgegraven) op het terras, die te hoog liggen om Maaswater vast te houden;
- bij de bedijkte Maas in oude geulenpatroon, meanders, etc. (al dan niet ontgraven), die buiten het huidige winterbed zijn gelegen.



4.3. Maatregelen bergen

4.3.1. Retentie

Bouwsteen

Bij retentie wordt in tijd van extreem hoogwater tijdelijk water "geparkeerd" buiten het winterbed. Het water wordt middels een vaste overlaat of gecontroleerd ingelaten en vastgehouden om de hoogwaterpiek af te toppen. Dit vraagt om een perfecte timing van het moment om een retentiebekken te vullen. Als het rivierpeil voldoende gedaald is c.q. de hoogwaterpiek voorbij is, wordt het water uit de retentiegebieden afgevoerd.

Een retentiegebied is in essentie een binnendijkse laag gelegen 'bak', begrensd door dijken en/of natuurlijke hellingen en maakt structureel onderdeel uit van het riviersysteem. De capaciteit van een retentiegebied is met name afhankelijk van: de omvang en de hoogteligging ten opzichte van de maatgevende hoogwaterstand.

Toepassing

Retentie buiten het rivierbed is bij de onbedijkte Maas moeilijk te realiseren. De omgeving ligt veelal hoog ten opzichte van het rivierbed. Bovendien maakt het veelal intensieve ruimtegebruik en de sterk verspreid liggende bebouwing realisatie moeilijk. Met name het brede dal van de Plassenmaas met de vele bestaande plassen biedt mogelijkheden voor retentie eventueel in combinatie met grootschalige afgravingen.

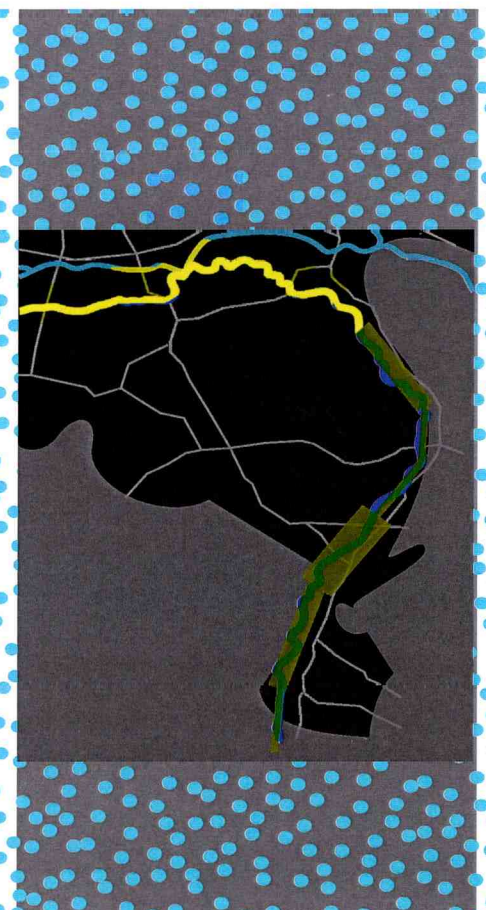
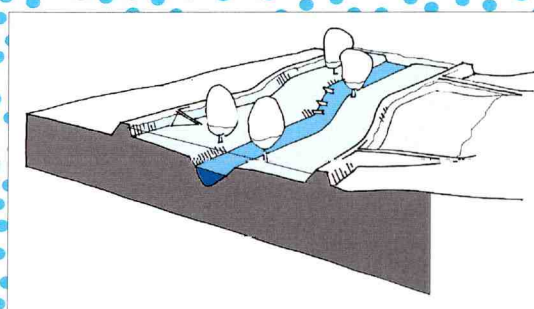
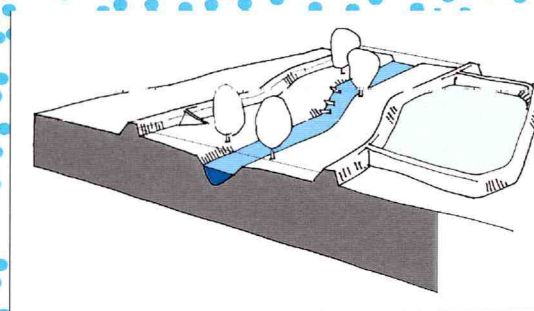
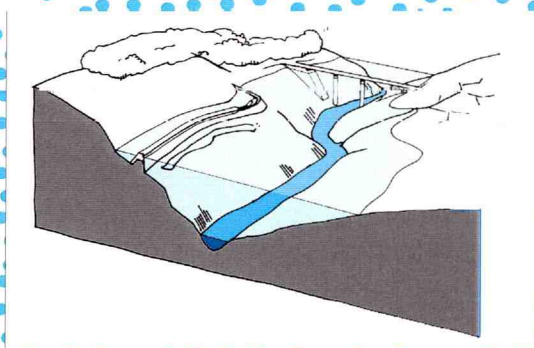
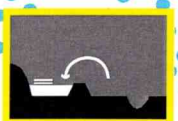
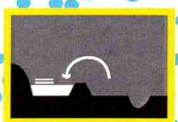
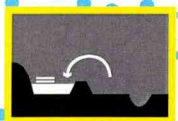
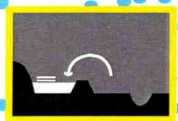
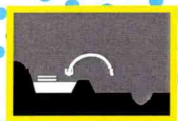
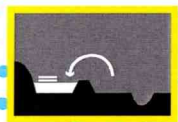
Bij de onbedijkte Maas kan wel retentie plaatsvinden in laagtes binnen de dalvlakte. Door het uitgraven van geïsoleerd liggende geulen of laagtes kan de morfologie van weleer weer zichtbaar worden gemaakt. Veelal is

het te bergen volume echter niet groot, omdat het dal al relatief smal is ingesleten en eventuele laagten beperkt van omvang zijn.

Langs de bedijkte Maas kan op grote schaal retentie plaatsvinden in de binnendijkse komgebieden achter de oeverwallen. Hierdoor kunnen aanwezige hoogteverschillen in het rivierengebied evenals de (natuurlijke) overgang van het kleiige rivierengebied naar de hogere, Brabantse zandgebieden worden geaccentueerd. Daarnaast kunnen retentiegebieden in sommige gebieden refereren aan historische overlaten. Hierbij is te denken aan het gebruik maken van de voormalige Beersche Overlaat of Baardwijkse Overlaat.

Het planologisch reserveren van gebieden voor retentie kan tevens een middel zijn om nu nog weinig bebouwde gebieden, zoals ten noordoosten van 's-Hertogenbosch, ook op de langere termijn open te houden. De inrichting van een retentiegebied kan *groen* of *blauw* zijn. Bij een groen retentiegebied gaat het veelal om extensieve vormen van landbouw. Bij een blauw retentiegebied is een koppeling van functies mogelijk, waarbij recreatie, natuurontwikkeling en wonen (paalwoningen, boten) samen kunnen gaan.

Riviermorfologisch zullen met name veranderingen plaatsvinden ter hoogte van het inlaatwerk. Door het inlaten van rivierwater kan de ondergrond nabij de inlaat eroderen. Ook zal er sediment afgezet worden in het retentiegebied zelf, omdat het sedimentrijke rivierwater er enige tijd stilstaat.



4.4. Maatregelen afvoeren

4.4.1. Zomerbedverdieping

Bouwsteen

Het zomerbed is de hoofdgeul van de rivier, die permanent water afvoert. Door zomerbedverdieping neemt het natte profiel van deze hoofdgeul toe. Het rendement van zomerbedverdieping als rivierverruimende maatregel is groot, omdat bij de hoofdgeul de afvoersnelheid en de capaciteit het grootst zijn. Zomerbedverdieping kan in principe gestalte krijgen door baggeren tot de gewenste diepte.

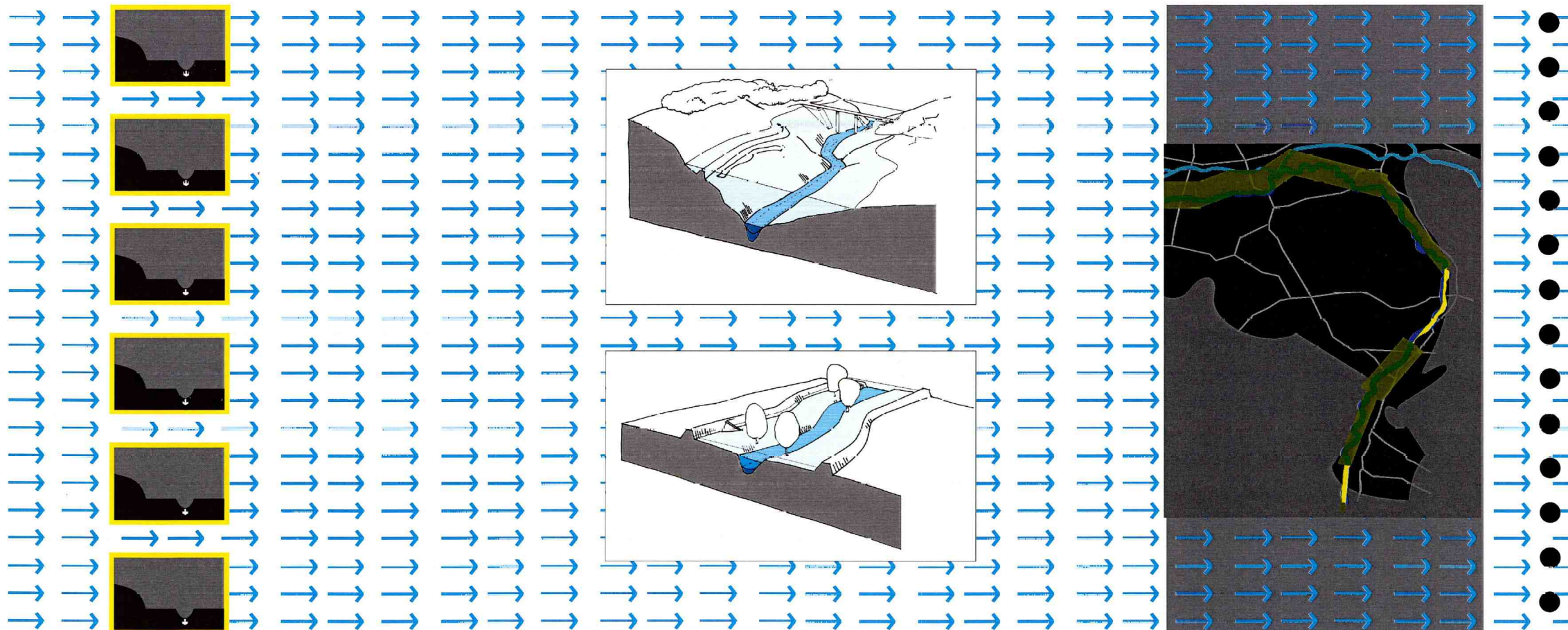
Zomerbedverdieping is een ingrijpende maatregel, omdat hierdoor het proces van sedimentatie in de hele rivier wordt beïnvloed. Er zal regelmatig gebaggerd moeten worden om de verlaging van de maatgevende hoogwaterstand te behouden. In de gebaggerde trajecten neemt namelijk de behoefte aan sediment toe. De meer bovenstrooms gelegen trajecten zullen zichzelf verdiepen, zodat ze dit sediment kunnen aanvoeren.

Als gevolg van zomerbedverdieping neemt de natuurlijke dynamiek van de rivier af; oevers overstroomden minder vaak en hoogwatergeulen krijgen minder vaak water te verwerken.

Toepassing

Zomerbedverdieping heeft een drainerende invloed op de omliggende gebieden. Hierdoor zal met name in de zandgebieden verdroging kunnen optreden en landschappelijke gradiënten (overgangen van bijvoorbeeld zand naar klei of van droog naar nat) verloren gaan. Daarnaast

kunnen instabiele lagen in de rivierbodem worden verstoord (bijvoorbeeld myocene zanden bij delen van de Peelhorstmaas), waardoor ongewenste morfologische effecten kunnen optreden. Waar de Maas zich van nature zelf in een diep dal insnijdt (vanwege de tektoniek) is wellicht zomerbedverdieping te overwegen (Bovenmaas) of bij nu diepliggende trajectdelen waar weinig ruimte is voor andere ingrepen, zoals bij Maastricht en Venlo.



4.4.2. Zomerbedverbreding

Bouwsteen

Direct langs de hoofdgeul worden de oevers afgegraven en verbreed. Hierdoor wordt het zomerbed breder en neemt de natte doorsnede van de rivier toe. Bij een gelijkblijvend debiet zullen de waterstanden omlaag gaan en bij hoge waterstanden kan meer worden afgevoerd. Als gevolg van de lagere waterstanden nemen stroomsnelheden af, waardoor opslibbing zal kunnen optreden. Zomerbedverbreding heeft een verlagende invloed op de hoogwaterstanden ter plaatse en bovenstrooms van de ingreep. Er zijn twee principes van zomerbedverbreding mogelijk:

- **Integrale afgraving;** direct langs de hoofdstroom worden de oevers afgegraven tot aan de bodem van het zomerbed waardoor het watervoerende zomerbed permanent meer wateroppervlak heeft.
- **Getrapte afgraving;** de oevers direct langs de hoofdstroom worden afgegraven tot net boven stuwpeil (de gemiddelde waterstand). De afgegraven delen stromen alleen bij een verhoogde waterstand met de rivier mee.

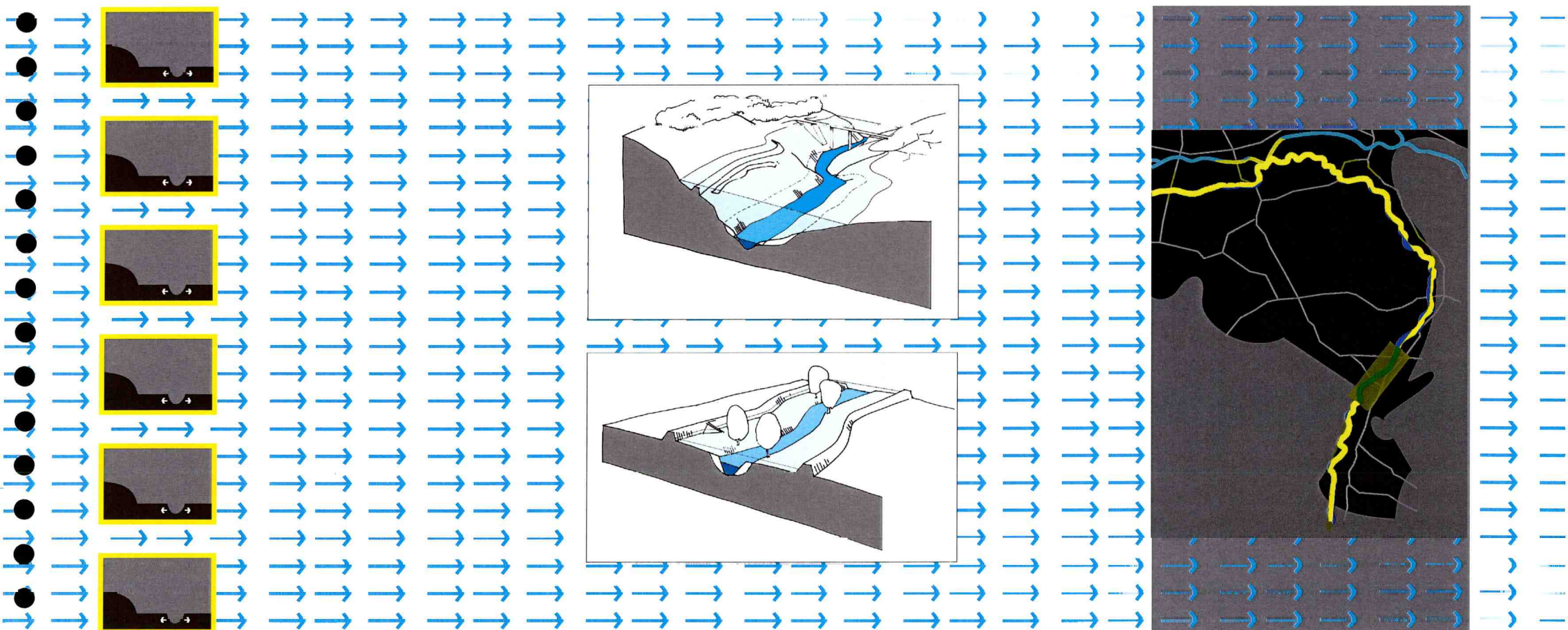
Evenals zomerbedverdieping heeft integrale afgraving negatieve gevolgen voor de rivierdynamiek (o.a. afname inundaties van natuurgebieden) en grondwater (verdroging). Bij getrapte afgraving zijn deze nadelen duidelijk minder. De oevers overstromen juist regelmatig en bij laagwater neemt het watervoerende profiel van de rivier niet of nauwelijks toe.

Toepassing

Bij het op grote schaal verbreden van het zomerbed van de onbedijkte Maas kunnen morfologische, landschappelijke (archeologische) patronen verdwijnen. Ook kan het onderscheid tussen dalvlakte en terras kleiner worden. Daarnaast kan het ten koste gaan van het verborgen karakter van de Maas op sommige trajectdelen.

Zomerbedverbreding lijkt met name toepasbaar in die delen van de dalvlakte, waar holocene afzettingen liggen. Hier zijn naar verwachting de archeologische waarden het kleinst. De getrapte variant lijkt hierbij vaak vanuit landschappelijk oogpunt het meest kansrijk te zijn. De trap sluit aan bij de terrasvorming en houdt het zomerbed bij lagere afvoeren smal.

Bij de bedijkte Maas hebben vrijwel alle oevers langs het zomerbed een functie bij het afvoeren van hoogwater. Zomerbedverbreding kan hier samengaan met het aanpassen van de helling van de oever, waardoor wellicht natuurlijke gradiënten kunnen worden hersteld en/of ontwikkeld.



4.4.3. Aanpassen hydraulische obstakels

Bouwsteen

In het winterbed van de rivier kunnen hydraulische obstakels liggen, die de doorstroming bij hoogwater beperken. Hierbij is te denken aan hoogwatervrije terreinen, veerstoeppen, bruggenhoofden, beplantingselementen, kades, steenfabrieken etc. Het verwijderen of stroomlijnen van hydraulische obstakels zal de weerstand voor de afvoergolf verminderen en daarmee de doorstroom bij hoogwater verbeteren. Er zijn verschillende manieren om hydraulische knelpunten te verminderen:

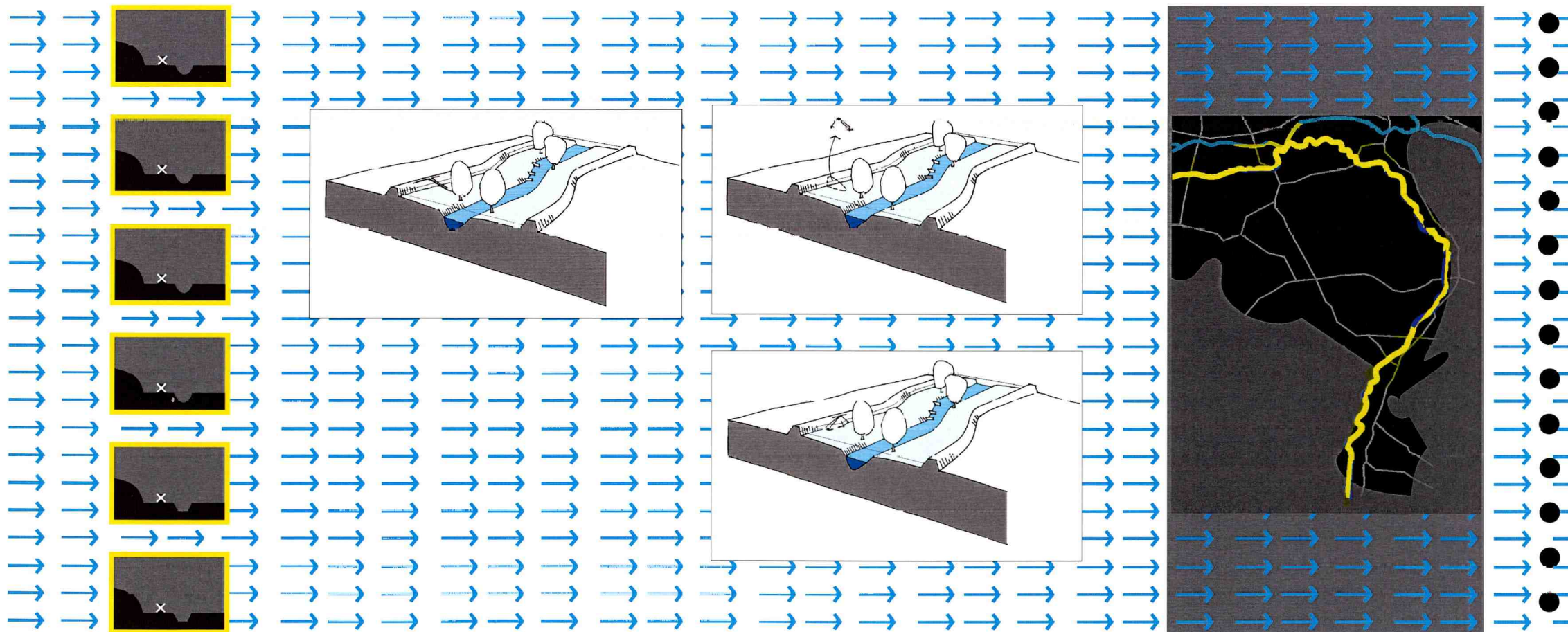
- volledig verwijderen (bijvoorbeeld kades, voormalige steenfabrieken);
- aanpassen (bijvoorbeeld deels afgraven/stroomlijnen hoogwaterterreinen);
- doorlatend maken (bijvoorbeeld van landhoofden bij bruggen).

Afhankelijk van de aard en de ligging van het obstakel kan het effect van het verwijderen of aanpassen ervan een waterstandverlaging tot soms ver bovenstrooms zijn.

Toepassing

Hydraulische obstakels kunnen een karakteristiek onderdeel van het winterbed van een rivier zijn en als zodanig een hoge cultuurhistorische c.q. landschappelijke waarde vertegenwoordigen, zoals kades, veerstoeppen, steenfabrieken, etc. Het verwijderen of aanpassen van dergelijke obstakels vraagt om een plekgebonden aanpak.

In zowel het onbedijkte als het bedijkte deel van de Maas kan het doorlatend maken van bruggenhoofden en het verwijderen van obstakels bijdragen aan het versterken van de uiterwaarden als herkenbare ruimtelijke eenheden.



4.4.4. Winterbedverlaging

Bouwsteen

De uiterwaarden of weerden van een rivier maken onderdeel uit van het winterbed. Afhankelijk van de ligging ten opzichte van de stroombaan zijn bij hoogwater delen van de uiterwaard van betekenis voor de waterafvoer of waterberging. Met het geheel verlagen van het maaiveld van de uiterwaarden of weerden wordt de natte doorsnede van de rivier vergroot, waardoor de afvoercapaciteit en/of het bergend vermogen van de rivier toeneemt.

Met maaiveldverlaging kunnen bovenstrooms grote verlagingen van de waterstand worden bereikt. Het sedimentatieproces wordt als het ware door maaiveldverlaging in de tijd terug gezet.

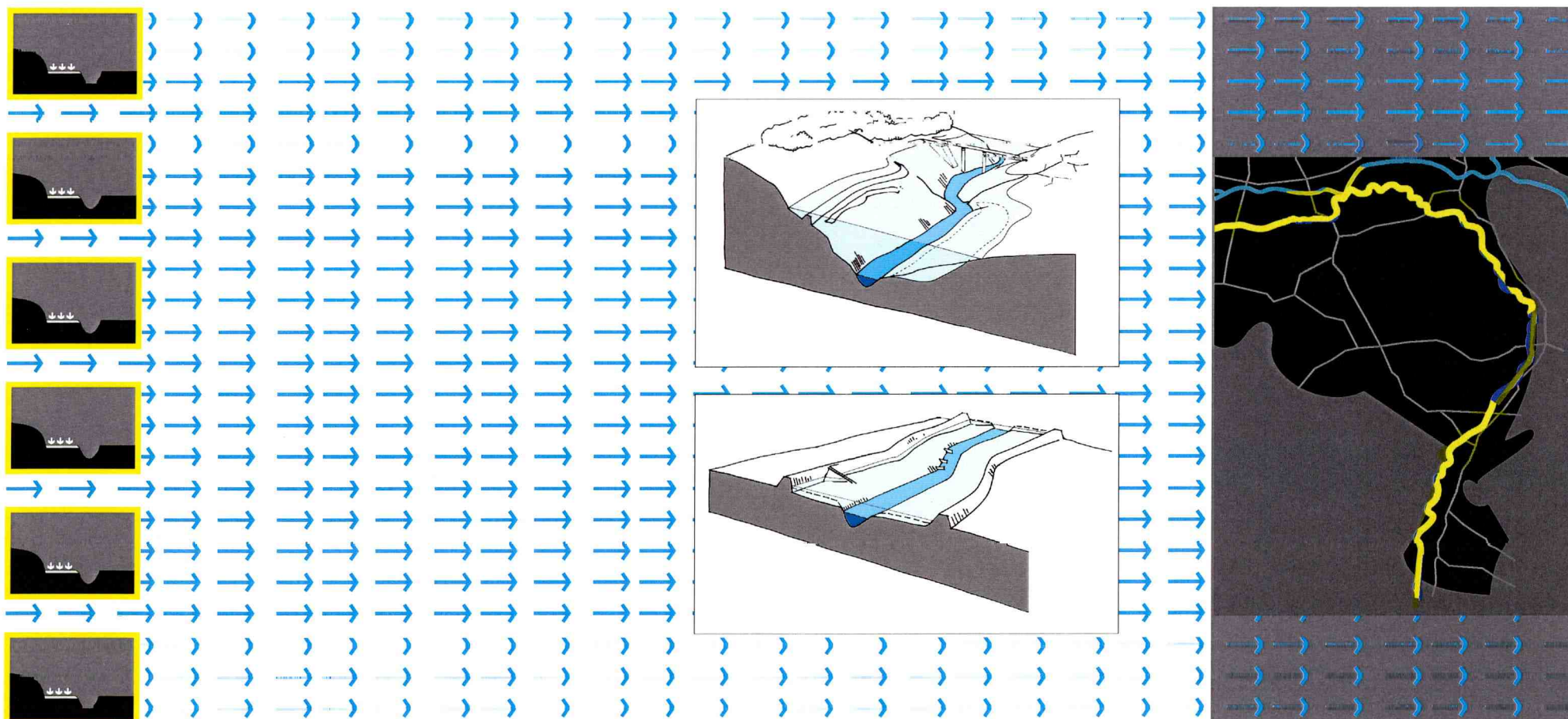
Toepassing

Het over de hele breedte vergraven van een uiterwaard of weerd zal tot gevolg hebben, dat bestaande landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische elementen verdwijnen. Ook het bestaande grondgebruik, veelal agrarisch, zal verdwijnen. Afhankelijk van de omvang van de maaiveldverlaging, de gemiddelde grondwaterstand en de overstromingsfrequentie zal (integrale) uiterwaardverlaging kunnen leiden tot natuur- en landschapsontwikkeling. Wellicht zal dit samen kunnen gaan met delfstofwinning.

Langs de onbedijkte Maas zijn veel weerden onnatuurlijk hoog opgeslibd, omdat de rivier zich de laatste eeuwen niet of weinig meer kon verleggen. Weerdverlaging zal met name bij de bredere trajectdelen (zij het niet integraal over de hele breedte van het winterbed) toepassing kunnen krijgen.

Door maaiveldverlaging komt de Maas relatief minder diep ingesneden in het dal te liggen. Afhankelijk van de mate van maaiveldverlaging zal permanent meer open water zichtbaar zijn. Dit strookt niet met het karakter van de Peelhorstmaas: een rivier met een smalle dalvlakte, die zich diep insnijdt in de omgeving.

Karakteristiek voor de bedijkte Benedenmaas zijn de hoog opgeslibde uiterwaarden. Toen Waal en Maas ter hoogte van Fort Sint Andries nog met elkaar verbonden waren vertraagde de Maasafvoer en slibden de uiterwaarden (hoog) op als gevolg van opstuwing door hoge waterpeilen in de Waal. Een integrale afgraving van deze uiterwaarden is mogelijk, waardoor het verschil tussen binnen- en buitendijks zal toenemen. Een dergelijke afgraving kan gecombineerd worden met kleiwinning. De mogelijkheden voor het toekomstig ruimtegebruik hangen samen met de diepte van de afgraving.



4.4.5 Neven- en hoogwatergeulen

Bouwsteen

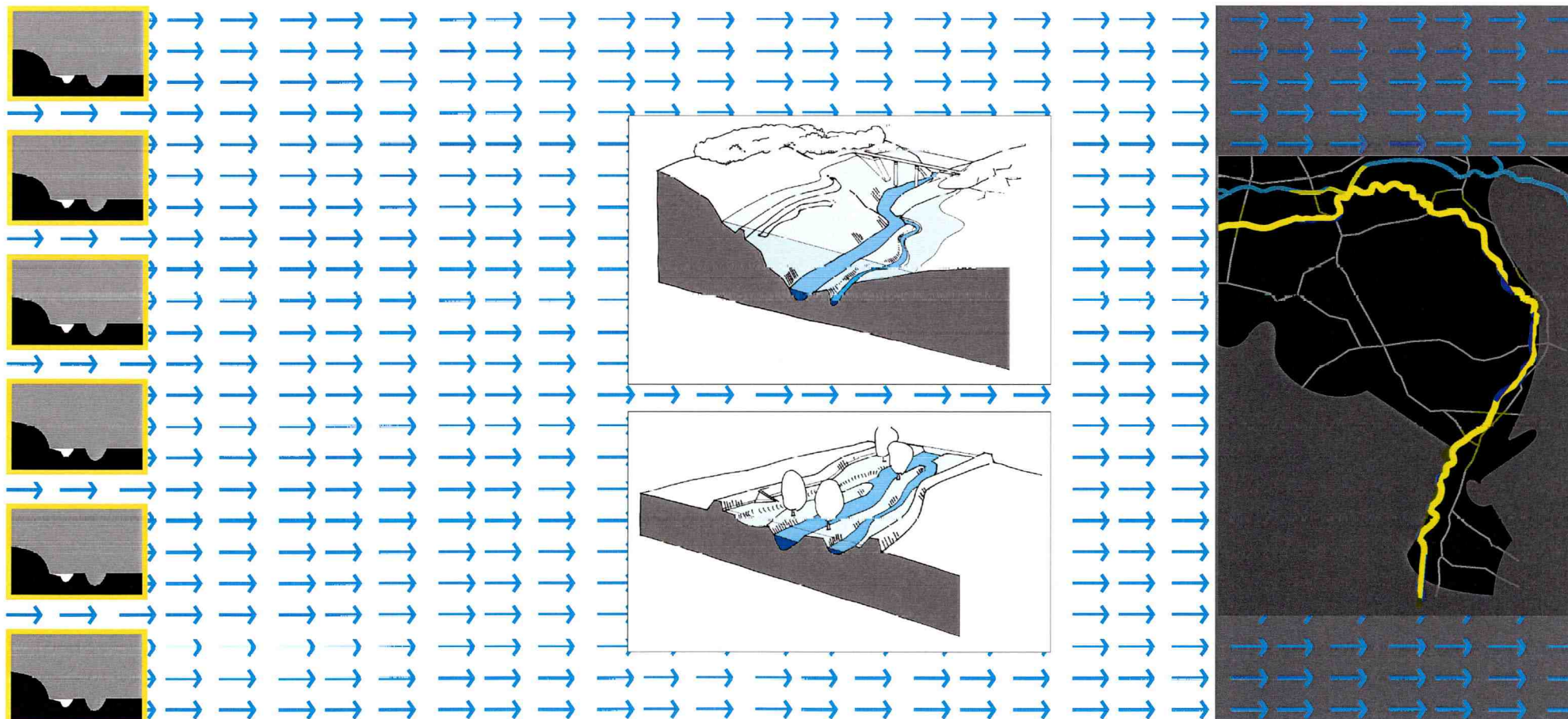
Bij winterbedverlaging wordt het winterbed geheel vergraven. In het geval van hoogwater- en nevengeulen gaat het om het gericht afgraven van delen van de uiterwaarden of weerden. Hierbij kan het gaan om uitdiepen van zowel oude geulen als het graven van nieuwe geulen. Afhankelijk van de mate van vergraving (ofwel de hoogteligging van de geulbodem) en het gemiddelde stuwpeil kunnen hoogwatergeulen dan wel nevengeul ontstaan. Hoogwatergeulen geleiden alleen de doorstroming van hoogwater terwijl nevengeulen ook bij lagere waterstanden rivierwater afvoeren. Evenals winterbedverlaging hebben geulen ten doel om het doorstroomprofiel van de rivier te vergroten, waardoor verlaging van de waterstand is te bereiken. Vergraven heeft tot gevolg dat opslibbing (versneld) kan plaatsvinden en vraagt om voortdurend onderhoud.

Toepassing

Bij het gedeeltelijk vergraven van een uiterwaard of weerd zullen landschappelijke cultuurhistorische en archeologische elementen kunnen verdwijnen. Ook het bestaande grondgebruik, veelal agrarisch, zal verdwijnen. Afhankelijk van de omvang van de maaiveldverlaging, de gemiddelde grondwaterstand en de overstromingsfrequentie zullen geulen leiden tot natuur- en landschapsontwikkeling. Wellicht zal dit samen kunnen gaan met delfstofwinning.

Bij de onbedijkte Maas is gericht afgraven van weerden een mogelijkheid om oude geulen in dalvlakte en het terras weer herkenbaar in het landschap te maken. Met name bij het afgraven van dichtgeslibde geulen met pleistocene kleien kunnen archeologisch interessante elementen verloren gaan.

Bij de bedijkte Maas kunnen met name de voormalige Maasmeanders door vergraving weer met de rivier worden kort gesloten. Daarnaast kunnen geulen, die na de bedijking in het winterbed zijn ontstaan, worden ontgraven.



4.4.6 Winterbedverbreding

Bouwsteen

Door winterbedverbreding zal het waterbergend vermogen en/of de afvoercapaciteit toenemen. Hierdoor zal het langer duren voordat de waakhoogte van de dijken of kaden is bereikt. De verbreding kan op verschillende manieren gestalte krijgen:

- Bij onbedijkte rivieren door het afgraven van hogere gronden en het verleggen of verwijderen van kades;
- Bij bedijkte rivieren door het landinwaarts verleggen van de winterdijk.

Het verbreden van het winterbed is vooral effectief bij vernauwingen die opstuwing veroorzaken tot ver bovenstrooms. Het effect van een dijk- of kadeverlegging of het afgraven van hogere gronden werkt relatief ver bovenstrooms door. Bij het verbreden van het winterbed bestaat het gevaar dat zich benedenstrooms nieuwe knelpunten gaan voordoen. De nieuw breedte bij het voormalige knelpunt wordt namelijk bepalend voor de afvoer van de rivier.

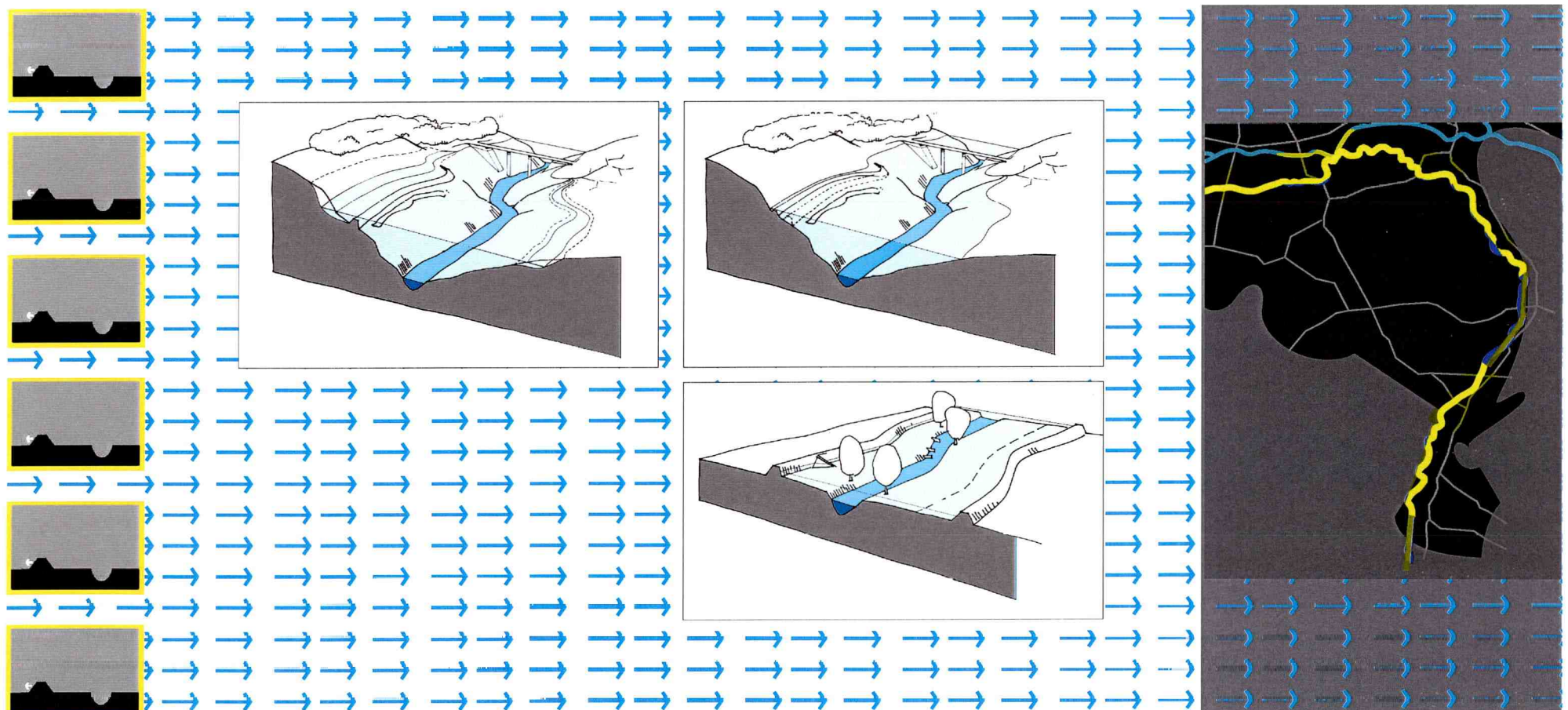
Toepassing

Als gevolg van een winterbedverbreding neemt bij het voormalige binnendijkse gebied het risico op overstrooming bij hoogwater beduidend toe. Veranderingen in het ruimtegebruik zijn daarmee onvermijdelijk. In zijn algemeenheid is te verwachten dat het ruimtegebruik extensiever zal worden (natuur, extensieve landbouw, etc.). Rivierbedverbreding kan daarnaast door kwel tot vernatting binnendijks leiden. Hetgeen eveneens tot aanpassingen van het ruimtegebruik kan leiden.

Langs het onbedijkte deel van de Maas kan het afgraven van hogere gronden ten koste gaan van historische patronen en de herkenbaarheid van de terrassen en hun overgangen. Vanuit het landschap gezien lijkt dit derhalve een weinig wenselijke maatregel.

Het "strakker omkaderen" van bij hoogwater te beschermen gebieden, het verder landinwaarts verplaatsen van kaden naar hogere gronden dan wel het geheel verwijderen van kaden bij de onbedijkte Maas zal het verschil tussen de toepassing van dijklichamen als waterkeringen bij de bedijkte en de onbedijkte Maas ten goede komen.

Bij de bedijkte Maas is dijkverlegging de enige mogelijkheid voor winterbedverbreding. Het veelal meanderende verloop van de Maas, de dijken met hun bebouwing evenals de veelal bebouwde oeverwallen achter de dijk zijn karakteristieke landschapselementen. Dijkverlegging vraagt dan ook om weloverwogen plekgebonden oplossingen met respect voor bestaande ruimtelijke kwaliteiten.



4.4.7. Groene rivier

Bouwsteen

Een groene rivier is een rivierloop buiten het winterbed, die met een zekere frequentie deel uitmaakt van het watervoerende gedeelte van een rivier. Bij de bedijkte Maas ligt een groene rivier derhalve binnendijks. De primaire functie van een groene rivier is om het water af te voeren. Binnen deze stroombaan zijn opgaande elementen niet gewenst. De uiteindelijke inrichting hangt in grote mate af van de frequentie van gebruik: groen bij incidenteel gebruik en blauw bij frequent gebruik.

Boven- en benedenstreams is een groene rivier verbonden met de uiterwaarden c.q. weerden door middel van een drempel of in- en uitlaatconstructie. Als de uiterwaarden of weerden van de Maas zich vullen zal op zeker moment de overlaat in werking treden. De hoogte van de drempel of het moment van inzetten van een inlaatwerk, de breedte van de groene rivier en het verhang zijn bepalend voor de hoeveelheid water en de frequentie, waarmee de groene rivier water afvoert. Het water stroomt onder vrij verval af.

Een groene rivier wordt begrensd door twee (geleide)dijken of hogere gronden. De dijken maken deel uit van de primaire waterkering en bieden een beschermings-niveau van minimaal 1/1250 per jaar.

De verschijningsvorm van groene rivieren kan verschillen. Een viertal typen zijn te onderscheiden:

- hoogwatergeul gelegen buiten het huidige winterbed en begrensd door kaden of hogere gronden (bij onbedijkte Maas);
- bestaande kanalen als bypass (onbedijkte Maas);
- korte bypass rondom een (stedelijke) knelpunt (bedijkte en onbedijkte Maas);
- lange stromende vlakten door de komgebieden (bedijkte Maas); hierbij volgt het water binnendijks de weg van de minste weerstand ofwel het volgt de laagste binnendijkse gebieden;
- kreken en killen in het benedenrivierengebied (bedijkte Maas).

Bij het laatst genoemde type gaat het om grotere stroomvlakten die door middel van compartimentering gefaseerd kunnen vollopen. Hierbij worden per compartiment een bepaalde overstromingsfrequentie gehanteerd. Elk compartiment is als het ware een ringdijk waaraan een bepaald overstromingsrisico is verbonden.

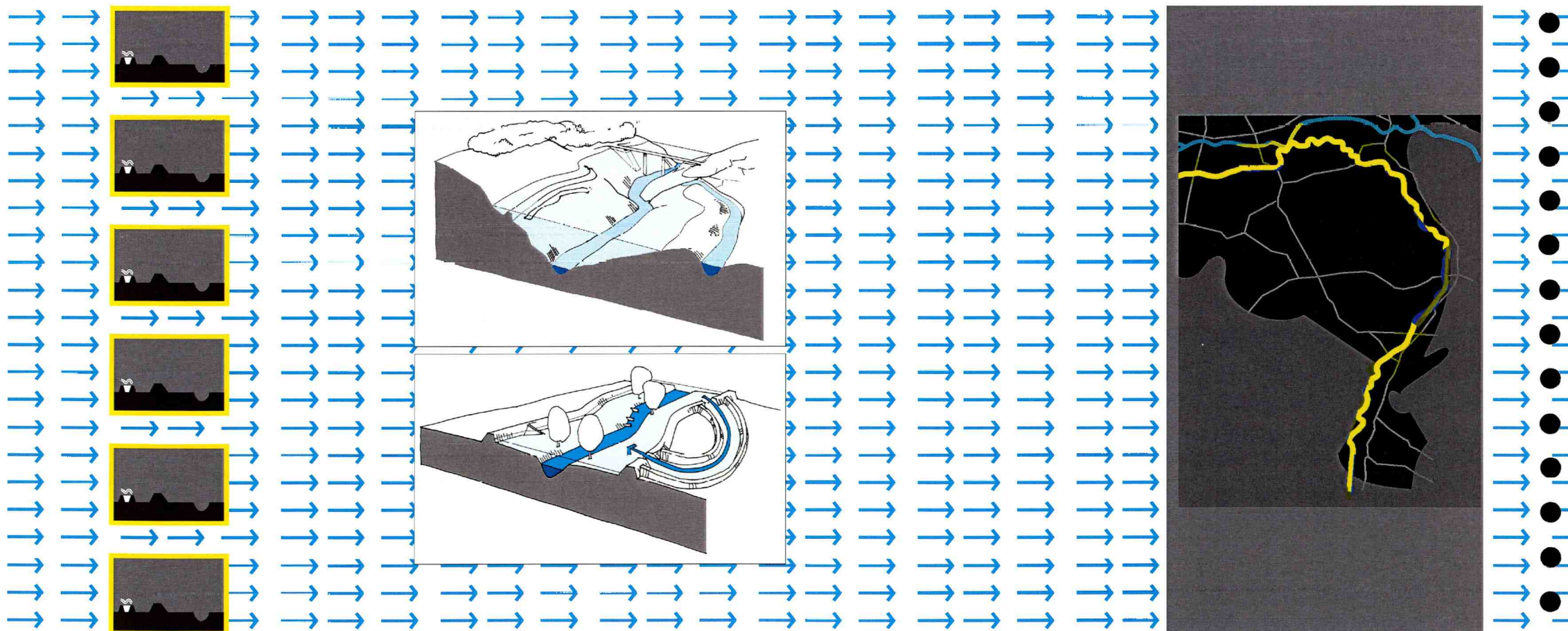
Toepassing

Wanneer er sprake is van opstuwung door een vernauwing in het doorstroomprofiel kan het aanleggen van een groene rivier uitkomst bieden. Bij een groene rivier zullen waarschijnlijk overeenkomstig de uiterwaarden dezelfde juridische beperkingen voor het ruimtegebruik gelden. Het biedt daarmee wellicht mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik (rivierbeheer, natuur, extensieve landbouw, recreatie), voor het planologisch beschermen van extensief gebruikte en/of niet bebouwde gebieden.

Als gevolg van de relatief hoge ligging van de omgeving zijn bij de onbedijkte Maas de mogelijkheden voor groene rivieren beperkt. Een civiele inlaatconstructie is hier veelal niet noodzakelijk en de hoogte van de omliggende gronden bepaalt of de groene rivier begrensd moet worden door kaden. Afhankelijk van de hoogteligging kunnen met name geulpatronen in de dalvlakte en op het terras aanleiding zijn voor de situering van een groene rivier.

De komkleigebieden in het rivierengebied lenen zich fysisch bij uitstek voor de toepassing van groene rivieren bij de bedijkte Maas. De kreken en killen kunnen vooral in de Biesbosch hersteld en uitgebreid worden.

De stromende vlakten doen zich vooral ten noorden en zuiden van de bedijkte Maas voor. Deze ingreep vraagt om maat en schaal. Door het inzetten van de kommen kunnen relaties tussen de rivier en de voormalige riviervlakte weer waarneembaar worden. Hier is het ook mogelijk om groene rivieren tussen dijken te realiseren. Het ruimtebeslag is dan aanzienlijk kleiner en biedt wellicht ook meer kansen voor meervoudig ruimtegebruik, zoals bijvoorbeeld een ecologische verbingszone.



4.4.8. Verhogen waterkering

Bouwsteen

Als de hoeveelheid af te voeren water toeneemt, zal dit bij een ongewijzigd rivierprofiel gepaard gaan met een hogere waterstand. Om de overstromingskans niet te laten toenemen of te verkleinen kunnen de dijken en kaden worden versterkt. Dit komt onder ander tot uiting in de hoogte, breedte en de aard van de technische constructie. Door het verbreden en ophogen van de waterkering kan zo het veiligheidsniveau van het binnendijkse gebied worden afgestemd op de toekomstige hogere maatgevende waterstanden. Voor de dijken in het benedenrivierengebied is het beschermingsniveau van 1/1250 per jaar en voor de kaden in het onbedijkte gebied 1/250 per jaar. Behalve de maatgevende hoogwaterstanden zijn bij het versterken van waterkeringen ook van belang aspecten zoals opwaaiing, geometrie, klink en grondstabiliteit. Dijken en kaden kunnen in principe op een drietal manieren worden versterkt:

- De huidige waterkering aan *alle* kanten verhogen en verbreden;
- De huidige waterkering aan de *binnendijkse of buitendijkse* zijde verhogen en verbreden;
- Op de huidige waterkering een keermuur of damwand aanbrengen.

Toepassing

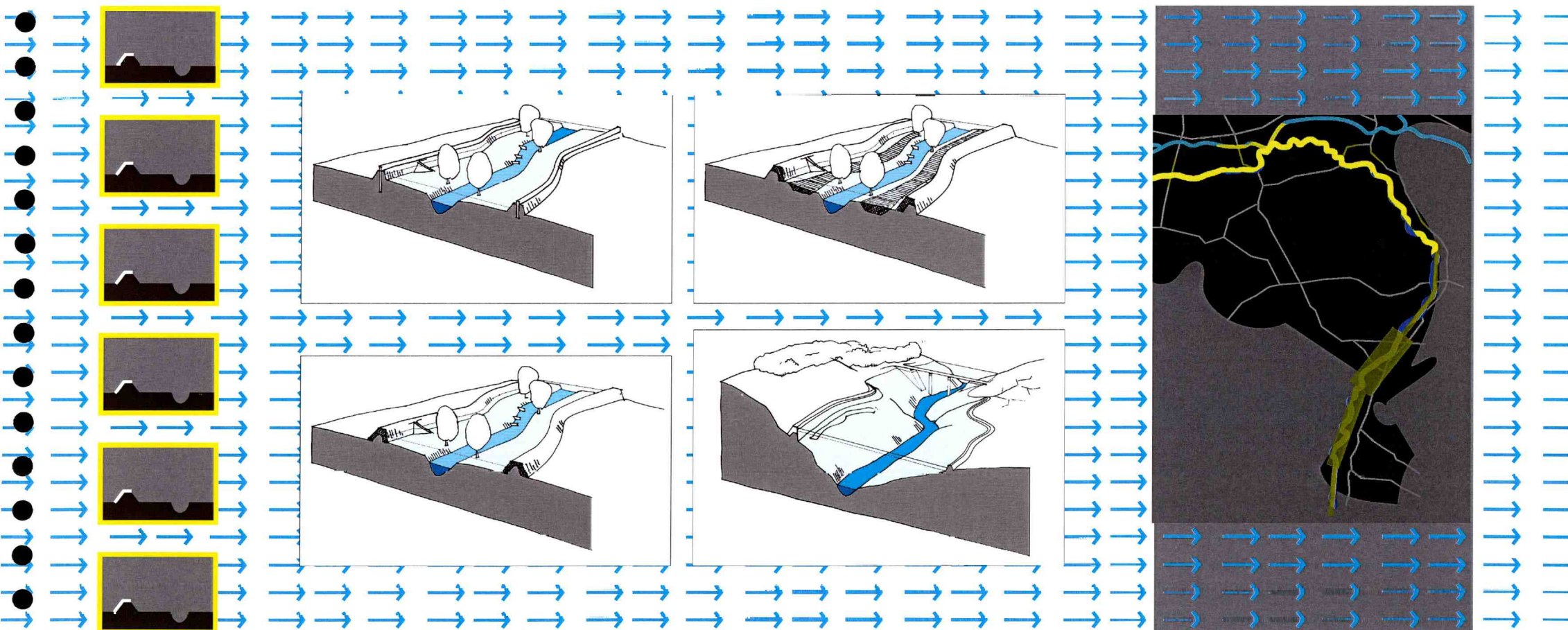
In principe kan overal het verhogen van dijken en kaden plaatsvinden, maar vraagt

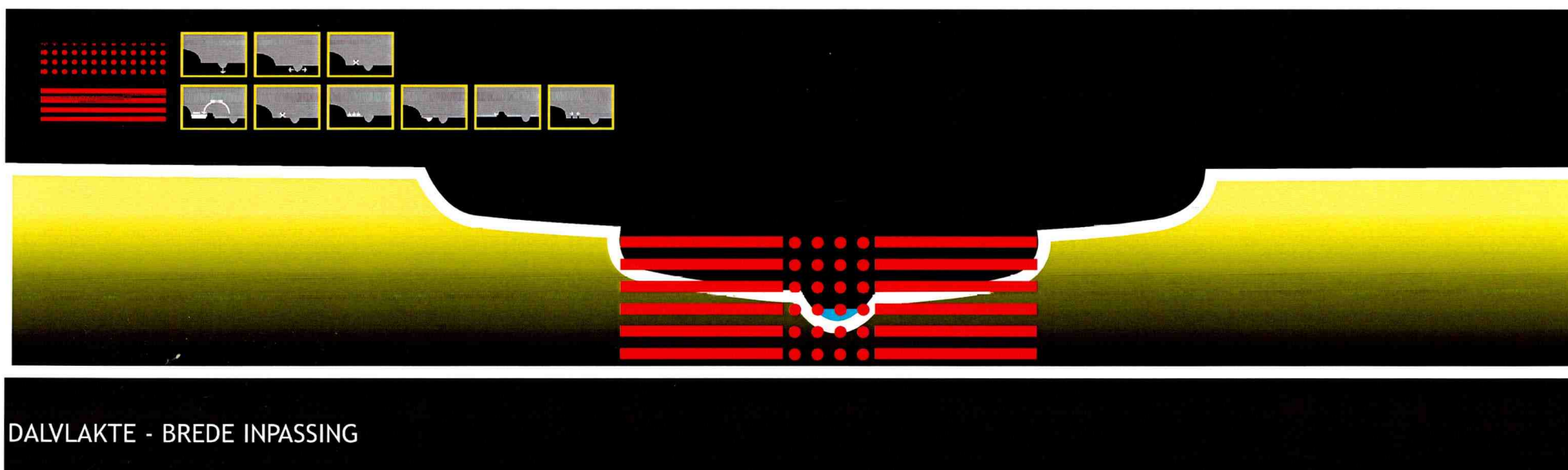
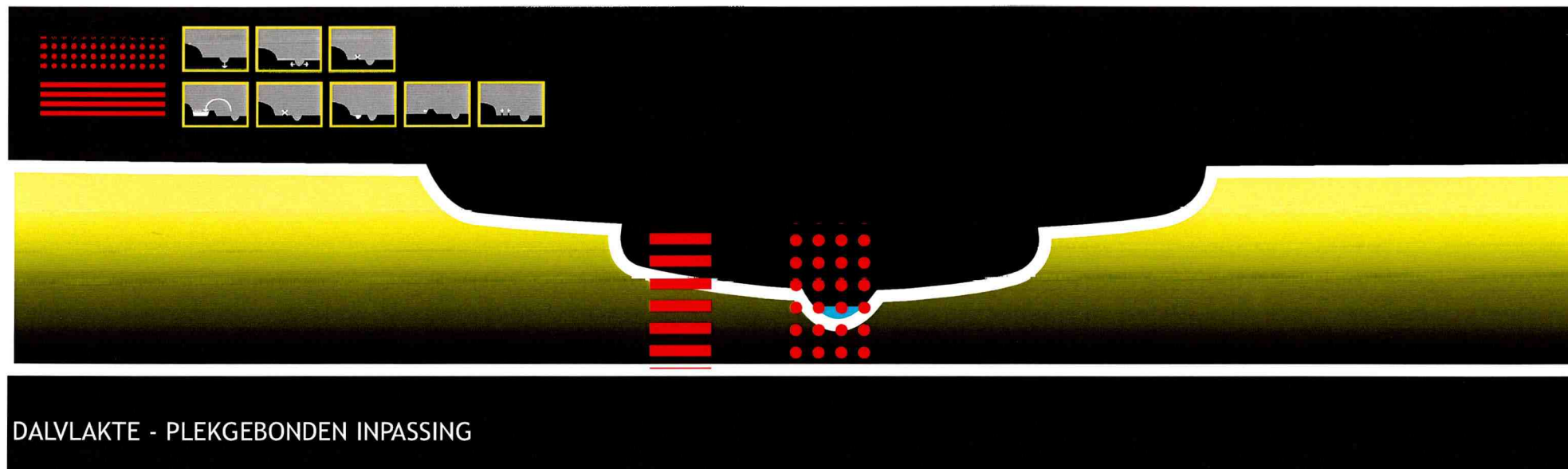
evenals bij dijkverlegging om weloverwogen plekgebonden oplossingen met respect voor bestaande landschappelijke kwaliteiten. Het is hierbij van belang om oog te hebben voor het beloop van de waterkering, cultuurhistorische elementen, bebouwing, etc. Met uitzondering van de steden is er bij de onbedijkte Maas weinig bebouwing direct langs de kaden. Bij de bedijkte Maas daarentegen zijn de vele bebouwde dijklinten karakteristieke elementen in het landschap.

In zijn algemeenheid geldt, dat het regionaal kenmerkende verschil tussen bedijkte en onbedijkte Maas om een grote terughoudendheid vraagt met het verhogen van kaden in het onbedijkte deel.

De visuele relatie tussen gebieden aan weerszijden van de kering zal deels of geheel verloren kunnen gaan (met name bij bedijkte Maas).

Daartegenover bieden hogere keringen de mogelijkheid om het landschap meer "zwevend" boven het maaiveld waar te nemen.





5. SAMENSPEL

5.1. De Maas

Tussen Eijsden en Raamsdonkveer is *de tweedeling van bedijkte en onbedijkte Maas* het meest kenmerkend voor het landschap van de Maas. Verschillen in de macro-morfologische opbouw liggen ten grondslag aan deze tweedeling:

- een rivier die zich insnijdt in het (terrassen)landschap van hoog Nederland;
- een rivier die sedimenteert binnen een langgerekte en bedijkte zone in het laag gelegen rivierengebied.

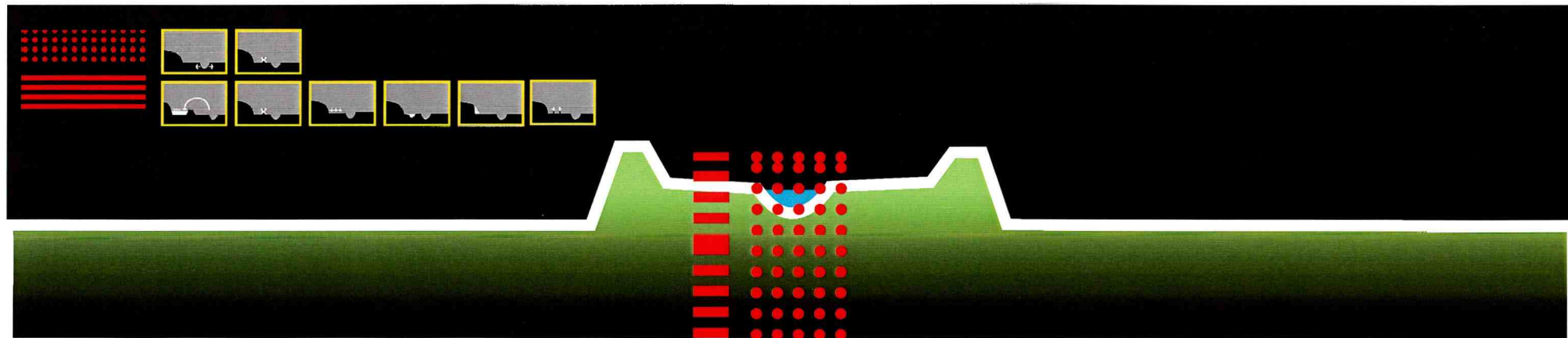
De rivierverruiming zal niet ten koste mogen gaan van deze karakteristieke tweedeling. Wellicht kunnen de rivierverruimende maatregelen door een weloverwogen inpassing zelfs bijdragen aan het accentueren van het verschil tussen het landschap van de onbedijkte en de bedijkte Maas. Uitgangspunt is derhalve om bij de inpassing van de rivierverruimende maatregelen aan te sluiten bij de (macro)morfologie geënte ruimtelijke opbouw van zowel de bedijkte als de onbedijkte Maas.

Onbedijkte Maas

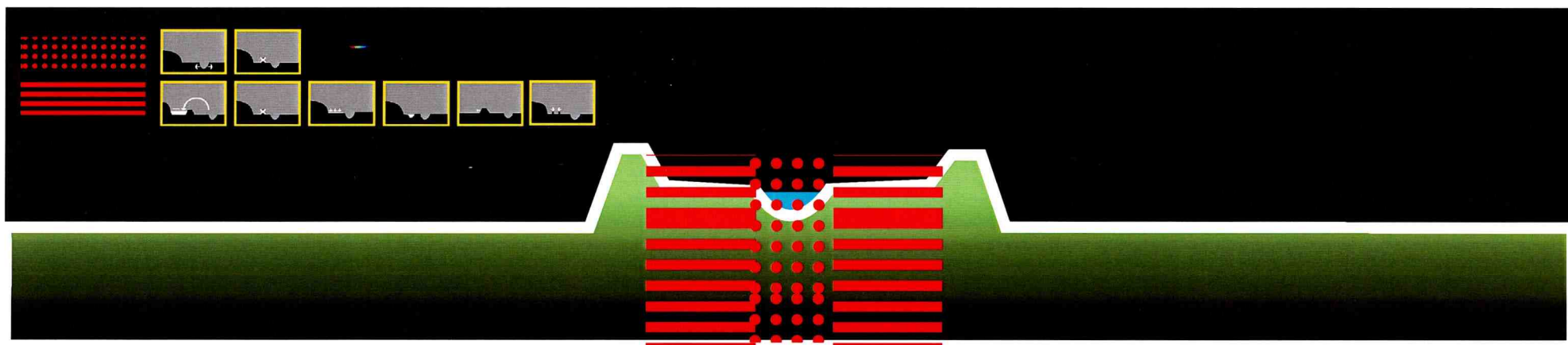
Bij de onbedijkte Maas wordt met de inpassing van de rivierverruimende maatregelen op de bestaande (macro)morfologische opbouw gerespecteerd, te weten dalvlakte, terrassen(complex) en plateau(helling). Als principes zijn twee opties mogelijk:

- *“Dalvlakte-plekgebonden inpassing”*
Lokaal in de dalvlakte aanwezige morfologische kenmerken, zoals bijvoorbeeld oude geulen en restbeddingen, zijn richtinggevend voor de inpassing van de rivierverruimende maatregelen. Ofwel dergelijke kenmerken zijn bepalend voor de allocatie en de vormgeving van de rivierverruimende maatregelen. Morfologische kenmerken van het terras en/of plateau(helling) worden met name benut bij het zoeken naar oplossingen voor de “regionale waterproblematiek”, zoals het beperken van de zijdelingse toestroom van de beken naar de Maas.
- *“Dalvlakte-brede inpassing”*
Bij de allocatie en vormgeving van de rivierverruimende maatregelen wordt de (macro)morfologische begrenzing van dalvlakte, terrassen(complex) en plateau(helling) gerespecteerd. De morfologische verschillen in de dalvlakte zelf (ofwel de lokale morfologische kenmerken) zijn echter niet bepalend voor de inpassing van de rivierverruimende maatregelen. Dit betekent bij deze optie dat integrale winterbedverlaging als maatregel toepassing zal kunnen krijgen, terwijl dit bij de optie “dalvlakte-plekgebonden inpassing” is uitgesloten. Binnen de contouren van de dalvlakte kan dan een nieuw landschap gestalte krijgen. Dit landschap zal geheel of deels haar basis kunnen vinden in de “techniek” om de hoogwaterproblematiek op te lossen. Daarnaast kunnen nieuwe vormen van ruimte(mede)gebruik aanknopingspunten bieden.
Ook bij deze optie worden morfologische kenmerken van het terras en/of plateau(helling) met name benut bij het zoeken naar oplossingen van de “regionale waterproblematiek”.

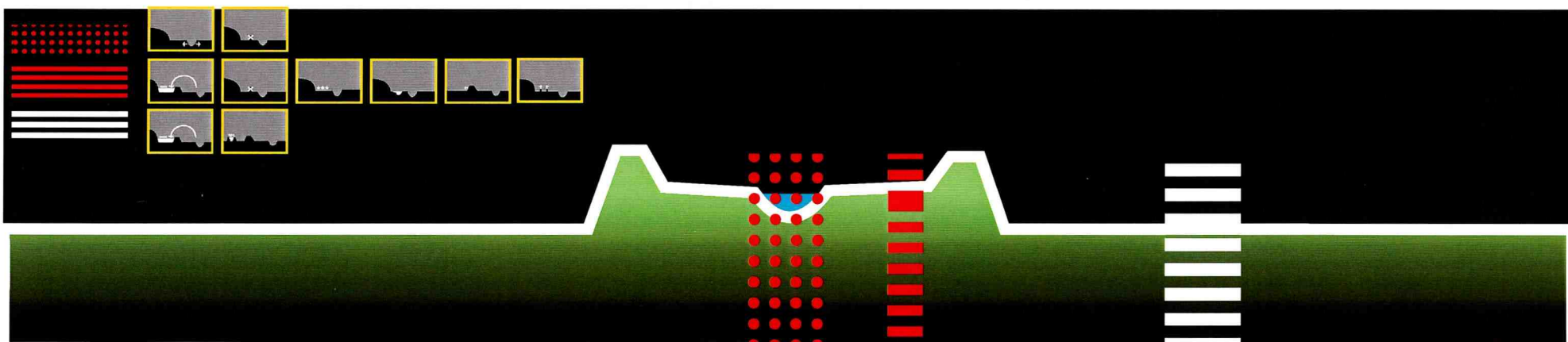
De keuze voor één van beide opties is in grote mate afhankelijk van de aard en de omvang van de maatregelen, die nodig zijn om de hoogwaterproblematiek op te lossen. Vanuit de invalshoek landschap verdient de optie *“Dalvlakte-plekgebonden inpassing”* de voorkeur, omdat voor Nederlandse begrippen het dal van de onbedijkte Maas een uniek landschapspatroon is.



BUITENDIJKS - PLEKGEBONDEN INPASSING



BUITENDIJKS - BREDE INPASSING



BINNEN- + BUITENDIJKS - PLEKGEBONDEN INPASSING

Bedijkte Maas

Bij het bedijkte deel van de Maas zijn eveneens verschillende opties mogelijk voor de inpassing van rivierverruimende maatregelen, die allen recht doen aan de op morfologie geënte ruimtelijke opbouw. Meer nog dan bij de onbedijkte Maas hangt hier de keuze voor één van de opties samen met de omvang van het noodzakelijke pakket van maatregelen. Bij de bedijkte Maas zijn namelijk ook buiten het winterbed -en dus in het huidige binnendijkse gebied- omvangrijke maatregelen mogelijk, zoals groene rivieren en retentiebekkens. Bepalend voor de uiteindelijke keuze van één van de opties is derhalve of alleen buitendijkse dan wel buiten- én binnendijkse maatregelen nodig zijn om de hoogwaterproblematiek op te lossen.

Het streven naar een inpassing die anticipeert op een op de macro-morfologie geënte ruimtelijke opbouw betekent voor de bedijkte Maas, dat het contrast tussen de dynamische wereld van de rivier buitendijks en het tegen water beschermde binnendijkse deel van het rivierengebied in stand wordt gehouden c.q. versterkt; dit alles met de dijk als scherpe grens. Hierbij wordt de vanouds aanwezige opbouw van het rivierengebied met uiterwaarden, dijken, oeverwallen, kommen en overlaten gerespecteerd dan wel versterkt.

Overeenkomstig de onbedijkte Maas zijn bij het geheel buitendijks oplossen van de hoogwaterproblematiek twee opties denkbaar:

- *"Buitendijks-plekgebonden inpassing"*
In het buitendijkse gebied wordt met de inpassing van de rivierverruimende maatregelen op de aanwezige lokale (rivier)morfologische kenmerken geanticipeerd, zoals bijvoorbeeld geulen en meanders. Maatregelen krijgen een zodanige plek en vormgeving in het zomer- dan wel winterbed, dat de nog aanwezige lokale (rivier)morfologische kenmerken worden gerespecteerd.
- *"Buitendijks-brede inpassing"*
Binnen de contouren van de bedijkte rivier wordt een nieuw landschap ontwikkeld. Het nieuwe landschap zal deels of geheel haar basis vinden in de techniek om de hoogwaterproblematiek op te lossen of in het (toekomstige) ruimtegebruik. Een mogelijke uitwerking van deze optie kan bijvoorbeeld zijn om de stroombaan van de rivier vanuit oogpunt van afvoer te optimaliseren, terwijl in de luwte van de stroombaan gelegen delen een meer natuurlijke en op de morfologie geënte inrichting krijgen.

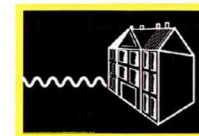
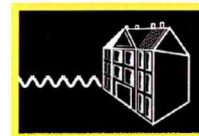
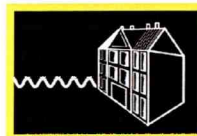
De vraag is echter of alleen buitendijkse maatregelen voldoende verlaging van de huidige maatgevende hoogwaterstand opleveren. In het geval er ook binnendijks aanvullende maatregelen nodig zijn, dient zich een derde optie aan.

- *"Binnen- + buitendijks plekgebonden-inpassing"*
Binnendijks zullen relatief robuuste maatregelen, zoals groene rivieren, retentiebekkens of een nieuwe riviertak, een plek kunnen krijgen. Aanwezige morfologische en cultuurhistorische kenmerken, zoals bijvoorbeeld de tracés van voormalige overlaten, zullen hierbij richtinggevend moeten zijn voor een goed vormgegeven inpassing van de rivierverruimende maatregelen. Daarnaast zullen overeenkomstig de optie "Buitendijks-plekgebonden inpassing" buitendijks de rivierverruimende maatregelen een plek en vormgeving kunnen krijgen, die anticipeert op de aanwezige lokale morfologische kenmerken binnen het winter- en zomerbed.

Vanuit het landschap verdienen de opties *"Buitendijks-plekgebonden inpassing"* en *"Binnen- + buitendijks plekgebonden-inpassing"* de voorkeur. Beide opties respecteren het meest de bestaande lokale en macro-morfologische opbouw, zij het dat de optie *"Buitendijks-brede inpassing"* ook tot een aanvaardbare oplossing in het rivierengebied zal kunnen leiden.

Nieuwe ruimtelijke context

Uitzondering op de bovenstaande opties voor inpassing van de rivierverruimende maatregelen zijn de sterk getransformeerde gebieden: de grote stedelijke agglomeraties Maastricht, Roermond, Venlo en delen van de Bovenmaas en de Plassenmaas. Bij deze gebieden is de vanouds op de morfologie geënte landschapsopbouw niet of nauwelijks meer herkenbaar. Dit is het gevolg van de ongebreidelde groei van stedelijke gebieden en andere eigentijdse ingrepen, zoals ontgrondingen en aanleg van infrastructuur. Het ligt voor de hand om hier met de inpassing van rivierverruimende maatregelen op de nieuwe ruimtelijke context te anticiperen in plaats van op de (macro)morfologische opbouw. Het streven zou erop gericht moeten zijn om hier nieuwe landschappen te ontwikkelen, die een goede afspiegeling zijn van alle ontwikkelingen in de laatste decennia, maar ook voldoende ecologische en esthetische kwaliteiten in zich hebben.



5.2. De deeltrajecten

Door middel van ontwerpend onderzoek is vanuit de invalshoek landschap verkend welke rivierverruimende maatregelen in welk trajectdeel toepasbaar zijn. Hierbij is voor de onbedijkte Maas uitgegaan van de optie "Dalvlakte-plekgebonden inpassing" en bij de bedijkte Maas van de optie "Binnen- + buitendijks plekgebonden inpassing".

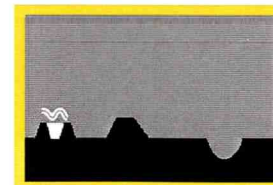
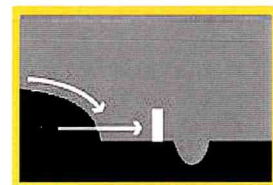
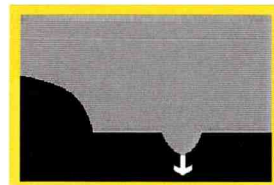
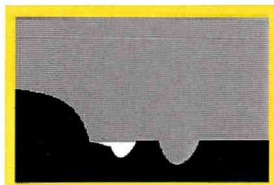
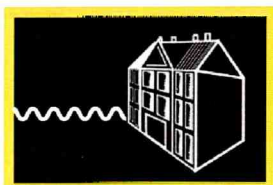
5.2.1. Bovenmaas

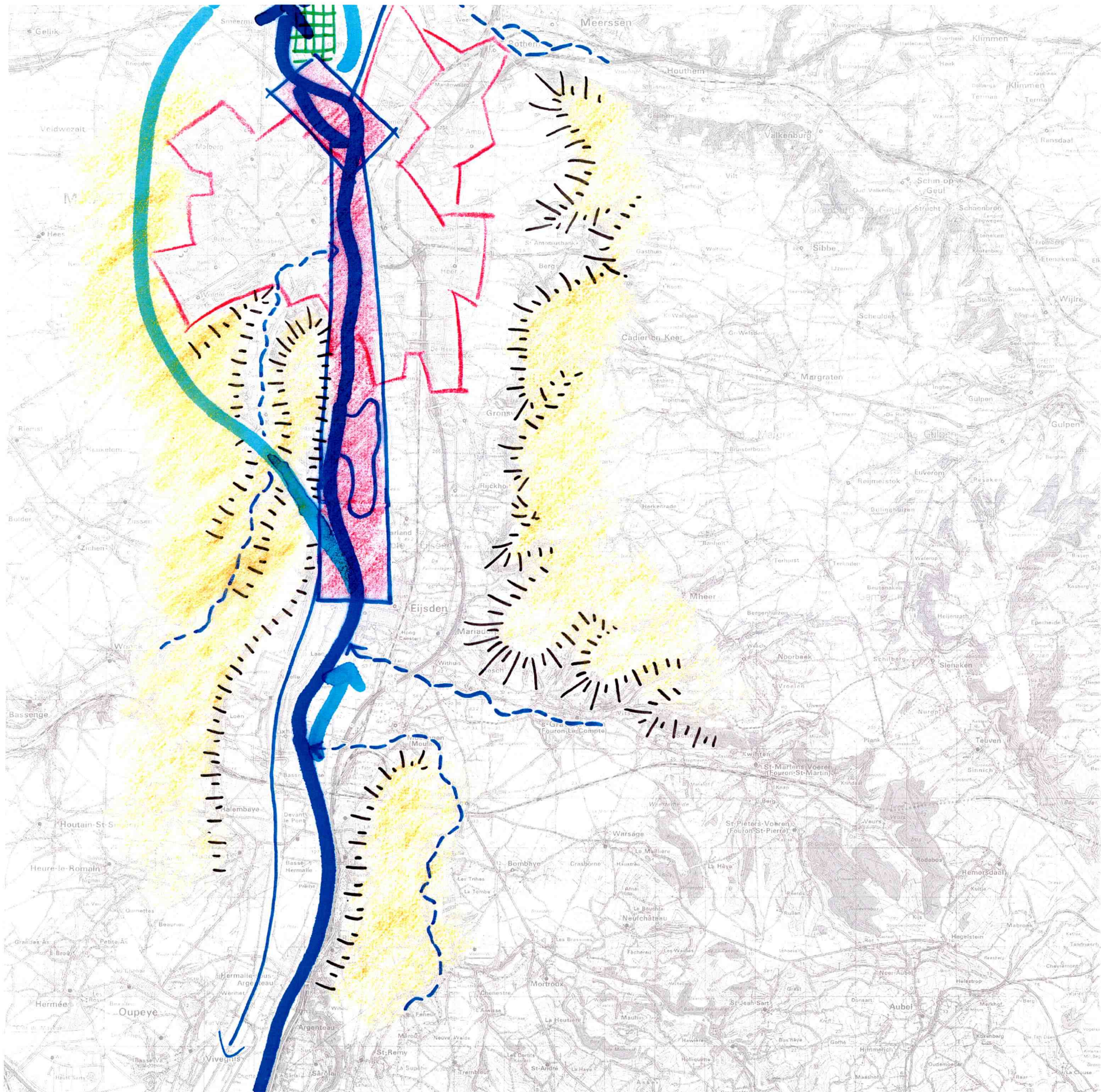
De macro-morfologische opbouw van dit trajectdeel is in het verleden in hoge mate verstoord door de aanleg van grootschalige infrastructuur en delfstofwinning. Bovendien staat een groot deel van het Maasdal onder permanente druk van stedelijke ontwikkelingen in en rond Maastricht. Derhalve is het vanzelfsprekend om de rivierverruimingsproblematiek in samenhang met de stedelijke ontwerpogave op te lossen. Hierbij zal meervoudig ruimtegebruik alle kans kunnen krijgen. Er is te denken aan recreatie, natuur, delfstofwinning, nieuwe woonmilieus etc.

De morfologie biedt met name ter hoogte en ten zuiden van Eijsden mogelijkheden voor de aanleg van nevengeulen in de dalvlakte. Daarnaast sluit zomerbedverdieping goed aan bij het karakter van een rivier, die zich diep insnijdt in de omgeving.

Het Abertkanaal is als bypass te benutten. Voor het bestaande kanaal zal dit niet of nauwelijks ruimtelijke gevolgen met zich meebrengen. Aan de noordzijde van de stad Maastricht zal een "kortsluiting" met de Maas moet worden gemaakt. Hoewel hiervoor in het verleden al een ruimtelijke reservering is gemaakt, zal dit een grote impact op het huidige landschap hebben. Deze ingreep zal eveneens in het licht van een stedelijke ontwerpogave moeten worden gezien.

Het beperken van de zijdelingse toestroom van de verschillende beken die in deel van de Maas uitmonden zal een bijdrage leveren aan het oplossen van de hoogwaterproblematiek. Deze maatregel zal zoveel mogelijk buiten het winterbed van de Maas haar beslag moeten krijgen.

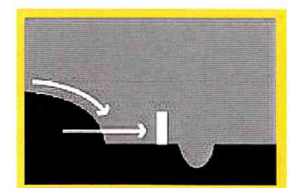
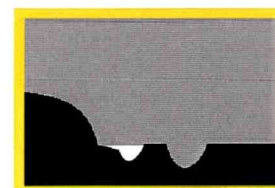
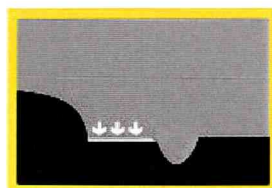
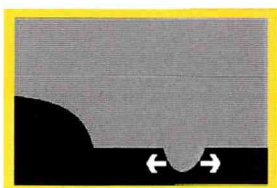


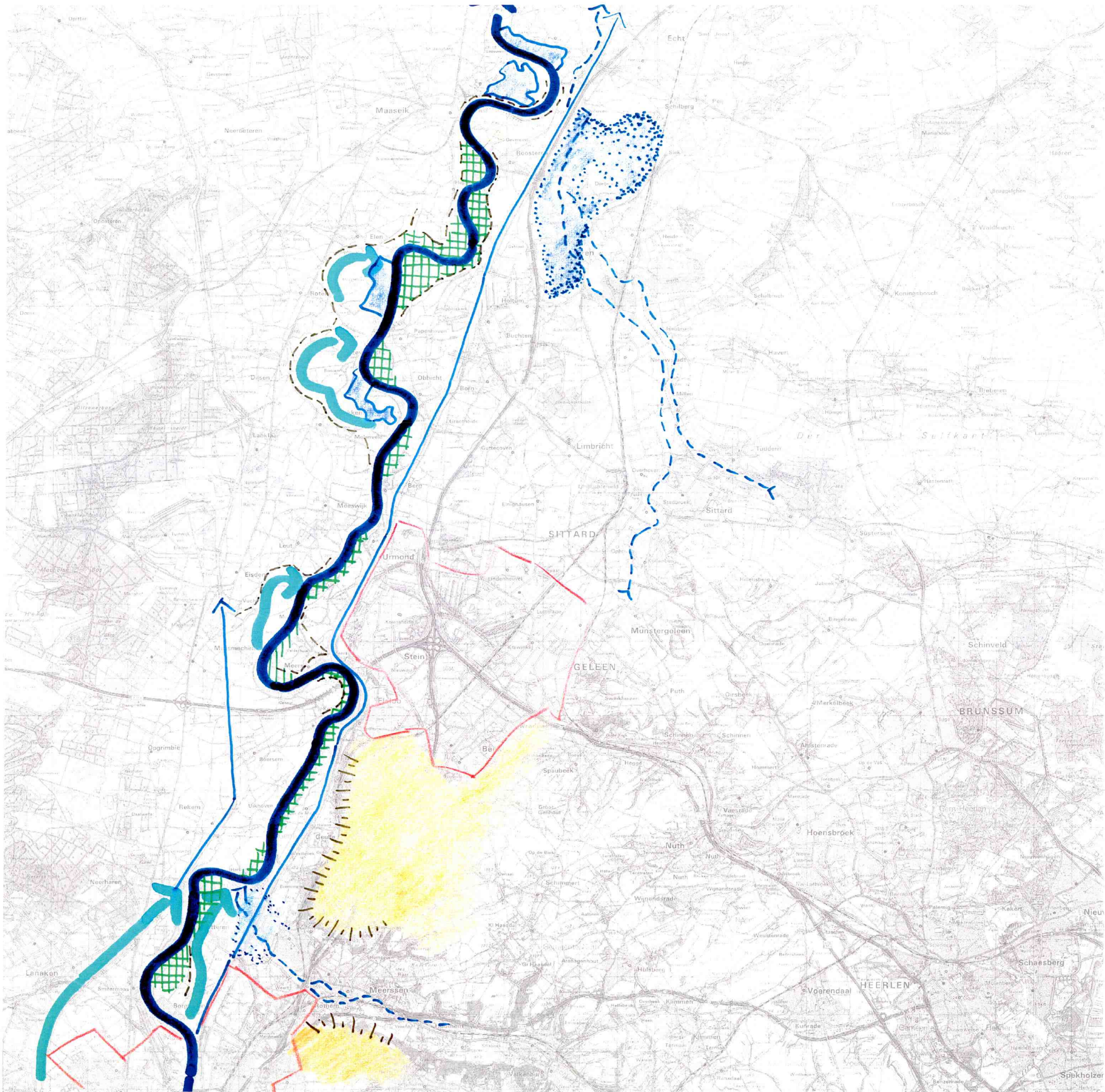


5.2.2. Grensmaas

De Grensmaas kent oorspronkelijk een grote dynamiek. De rivier had een sterk meanderende loop met o.a. neven- en hoogwatergeulen, een ondiepe grindbedding en steiloevers. De aanleg van nevengeulen ter plekke van voormalige geulen en het lokaal toepassen van zomerbedverbreding/ winterbedverlaging zijn rivierverruimende maatregelen, die anticiperen op het voormalige dynamische karakter van dit deel van de Maas. Deze maatregelen vergroten tevens het ruimtelijke contrast tussen de hoger en lager gelegen gedeelten in het relatief brede dal van de Grensmaas. Daarnaast zullen ze kansen bieden voor kleinschalige delfstofwinning, natuurontwikkeling en een meer natuurlijke oeeververdediging.

Delen van het voormalige dalvlakte, die gelegen zijn ten oosten van de A2 en het Julianakanaal zijn te benutten als retentiegebieden voor het regionale watersysteem. Hierdoor kan bij hoogwater van de Maas de zijdelingse toestroom van beken, zoals de Vloedgraaf en de Geleenbeek, tijdelijk worden beperkt. Deze maatregel draagt bij aan de mogelijkheid om het voormalige Maasdal als landschappelijke eenheid ook ten oosten van het Julianakanaal waarbaar te maken. Dit zal met natuurontwikkeling gepaard kunnen gaan.





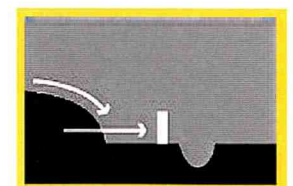
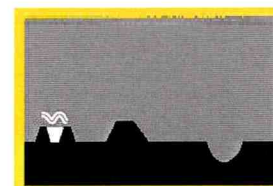
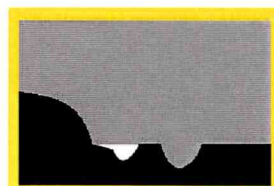
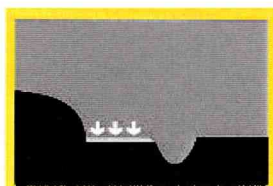
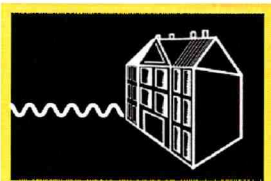
5.2.3. Plassenmaas

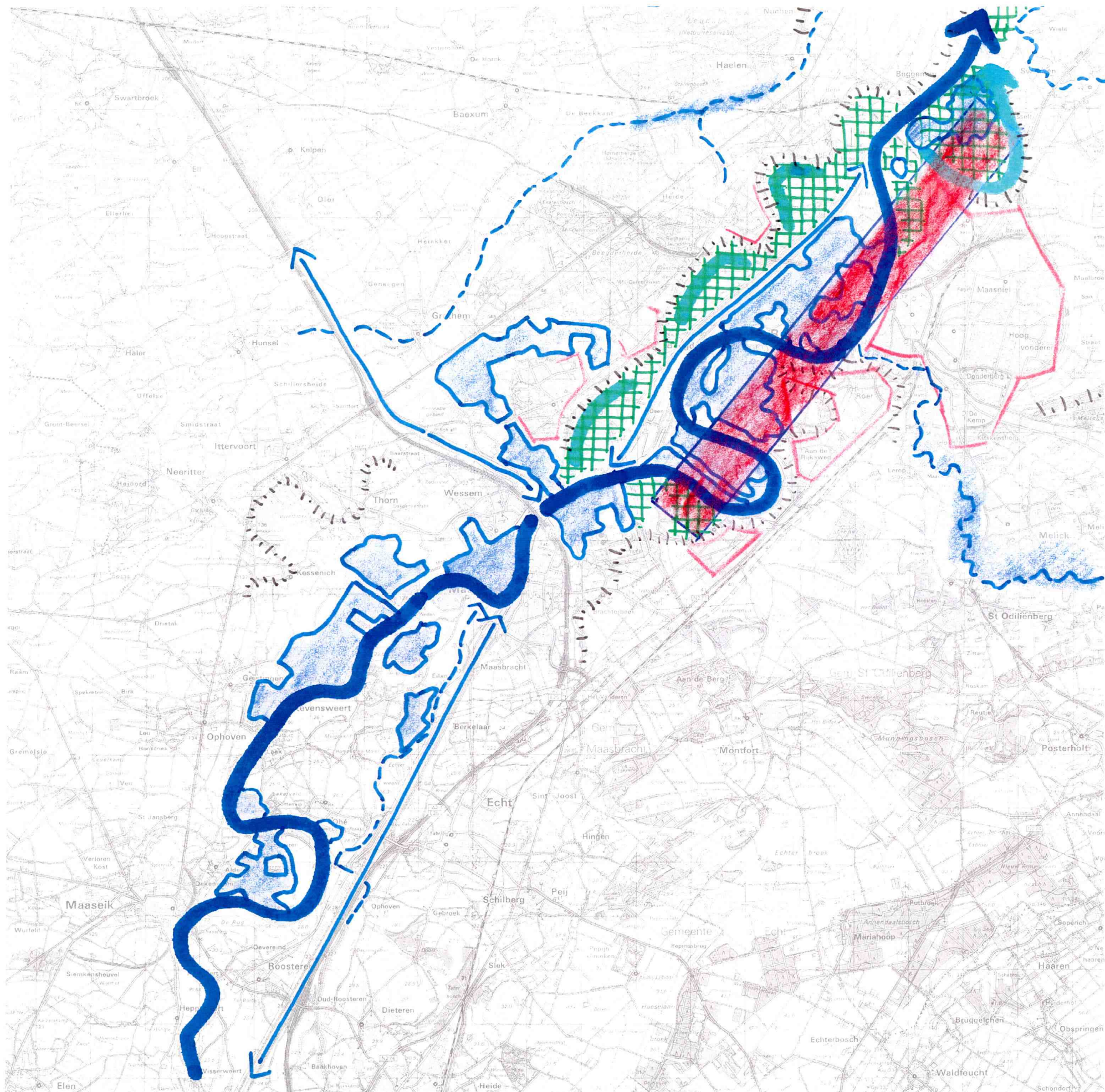
In de brede dalvlakte met de vele plassen, kades, dammen en infrastructurele elementen kenmerkt niet meer de morfologie maar met name het menselijk ingrijpen de opbouw van het landschap. Dit heeft ruimtelijk geresulteerd in een ruimtelijk zeer versnipperde dalvlakte, waarbij met name het gedeelte ten westen van het Lateraalkanaal geïsoleerd is komen te liggen. De rivierverruimende maatregelen kunnen bijdragen om de voormalige dalvlakte als een landschappelijke eenheid binnen haar oorspronkelijke morfologische contouren te herstellen. In dit kader wordt in een groot deel van de dalvlakte winterbedverlaging voorgesteld. Afhankelijk van de mate van maaiveldverlaging zal dit kunnen resulteren in open water of een meer vernatte omgeving met natte graslanden en/of moeras.

Aan de westzijde van het Lateraalkanaal zal de winterbedverlaging ook deels gestalte kunnen krijgen in de vorm van hoogwatergeulen (wel archeologische beperkingen in verband met ouder sediment). Het spreekt voor zich dat dit deel aan de voet van het terras zich bij uitstek leent voor natuurontwikkeling en extensieve landbouw. Wellicht zal dit deels in samenhang met delfstofwinning gestalte kunnen krijgen.

Aan de oostkant van de dalvlakte zal de maaiveldverlaging met name in samenhang met de verstedelijkte terrasrand en de recreatieve ontwikkelingen in de dalvlakte kunnen plaats vinden. Hier ligt een meer stedelijke ontwerpogave met velerlei kansen voor meervoudig ruimtegebruik, zoals natuurontwikkeling, recreatie, delfstofwinning en wellicht de ontwikkeling van nieuwe woonmilieus.

Door het Lateraalkanaal bij hoogwater mee te laten stromen, zal deze als een groene rivier kunnen functioneren. Deze maatregel heeft niet of nauwelijks landschappelijke gevolgen.





5.2.4. Peelhorstmaas

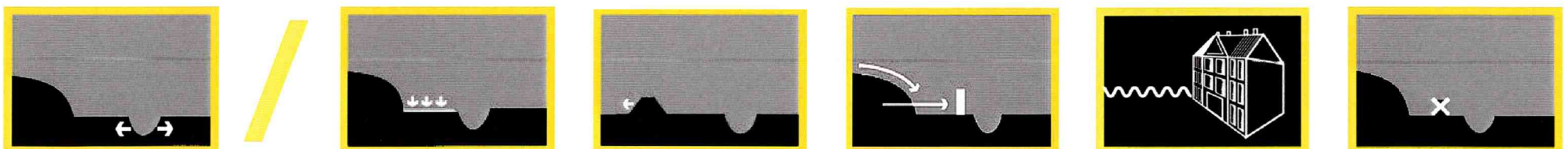
Bij de Peelhorstmaas is de dalvlakte smal en is het rivierbed relatief diep ingesneden. Hierdoor vormt de Maas een smal en "verborgen lint" in de omgeving. Zomerbedverbredening c.q. gedeeltelijke winterbedverlaging is mogelijk door direct langs de rivier en vlak boven het gemiddelde stuwpeil een getrapt tussenterras van maximaal 50 m. breed en maximaal 2 m. hoog te maken. Hierdoor zal bij hoogwater een grotere hoeveelheid water sneller kunnen worden afgevoerd, terwijl het karakter van een "verborgen lint" niet structureel wijzigt, karakteristieke steilranden gehandhaafd blijven en er kansen voor natuurontwikkeling ontstaan.

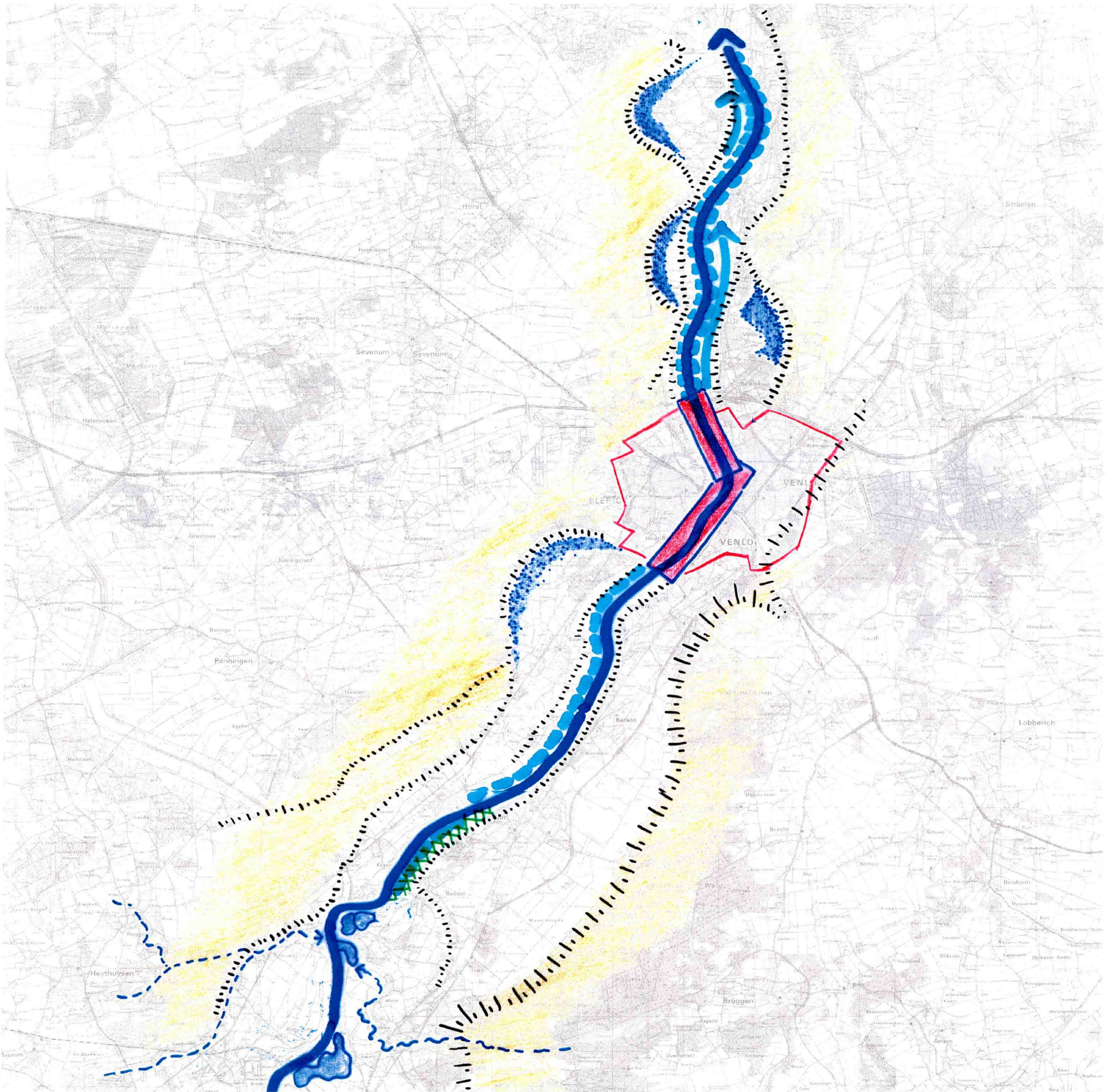
Als een vorm van winterbedverbredening worden kades zo strak mogelijk om de te beschermen gebieden gesitueerd (bijvoorbeeld Baarlo). Dit komt zowel een snelle afvoer van hoogwater in het relatief smalle winterbed ten goede, als de herkenbaarheid van het Maasdal als landschappelijke eenheid. Vanuit een zelfde optiek ligt het voor de hand om hydraulische obstakels aan te passen, zoals taluds van de Maas kruisende infrastructuur.

Bovenstaande maatregelen zullen ter hoogte van Venlo in samenhang met de ontwikkeling van een nieuw stadsfront moeten worden gezien. Er zullen zich hier door een symbiose tussen stedelijke vernieuwing en het oplossen van de hoogwaterproblematiek ruimschoots kansen kunnen aanbieden voor het ontstaan van meerwaarde.

Overeenkomstig de Bovenmaas lijkt zomerbedverdieping een vanzelfsprekende maatregel, die strookt met het karakter van een zich insnijdende rivier. Myocene zanden in de ondergrond leggen echter beperkingen op aan de toepassing van deze maatregel.

Op het terras gelegen oude restbeddingen en meanders van de Maas lenen zich bij uitsteking om bij hoogwater het zijdelingse toestromende water van de Limburgse beken tijdelijk vast te houden. Behalve het bieden van kansen voor natuurontwikkeling en wellicht bijzondere woonmilieus worden hierdoor nu min of meer verborgen morfologische kenmerken van het Maasdal duidelijker ervaarbaar.



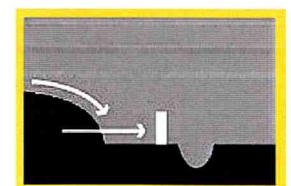
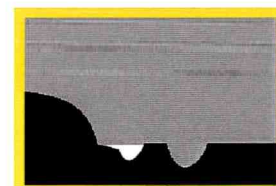
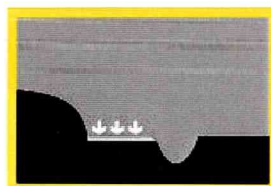
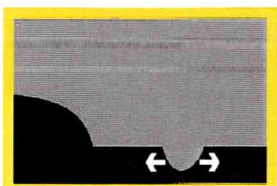


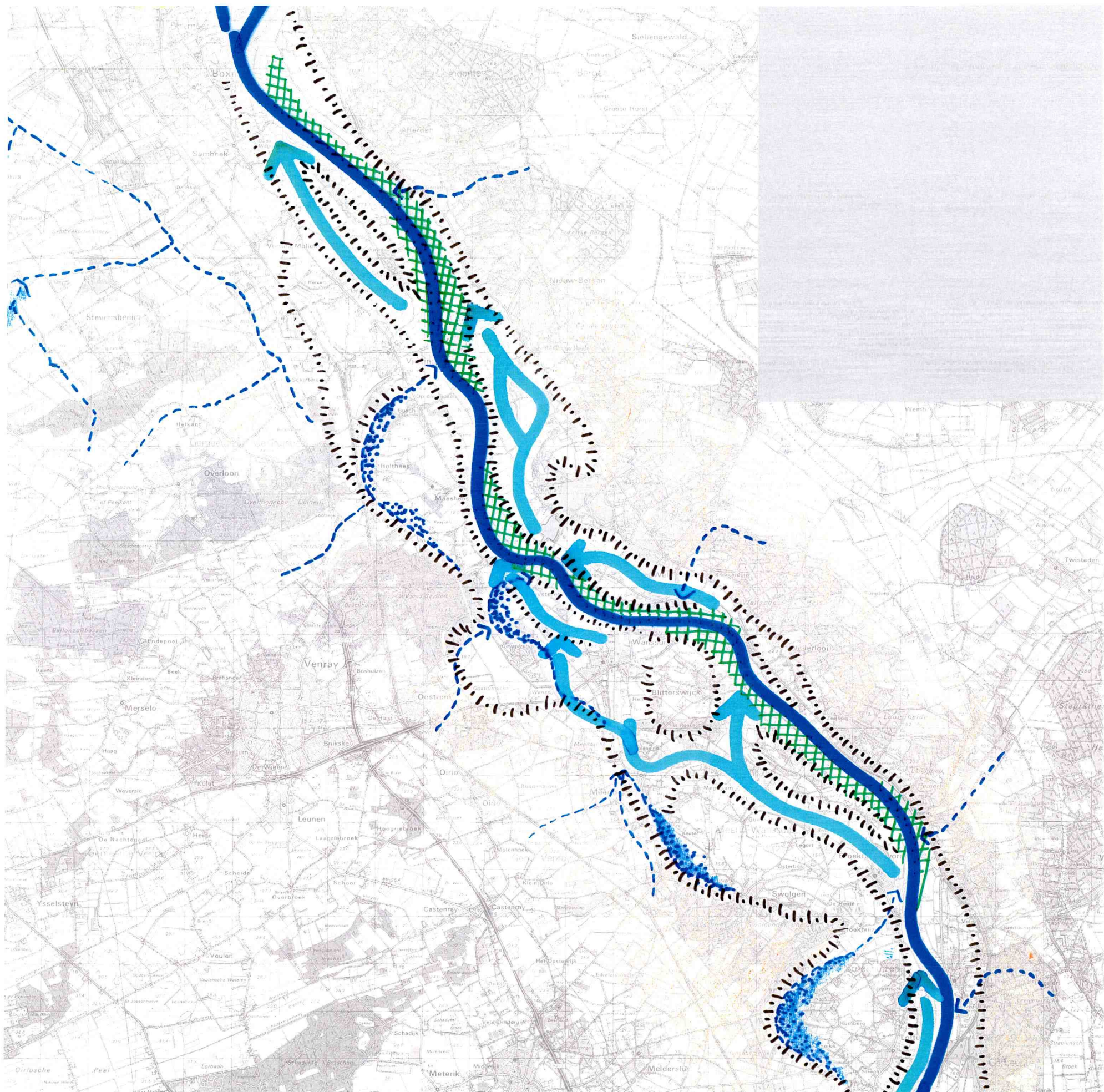
5.2.5. Zuidelijke Venloslenk

De dalvlakte van de zuidelijke Venloslenk is relatief breed en reliëfrijk. In deze vlakte liggen een groot aantal restbeddingen en voormalige geulen. In het kader van de noodzakelijke rivierverruiming lenen deze zich bij uitstek om als hoogwatergeulen een nieuw leven te krijgen. Maaiveldverlaging ter plekke van deze geulen en de eventuele aanleg of verlegging van kades bij de dorpen zal het contrast tussen hoog-laag en droog-nat versterken, waardoor de dorpen of delen van het Maasheggenlandschap als eilanden in de dalvlakte zichtbaar worden. Behalve kansen voor natuurontwikkeling, extensieve landbouw en recreatief medegebruik zal deze maatregel een meer compacte dorpsontwikkeling en wellicht de ontwikkeling van nieuwe woonmilieus stimuleren.

Lokaal zal langs de huidige rivier en met name ter plekke van holocene afzettingen zomerbedverbreding c.q. winterbedverlaging kunnen plaats vinden. Hierdoor zal de zichtbaarheid van rivier vanuit de omgeving toenemen. Dit strookt met het beeld van een weinig diep ingesneden rivier in een brede dalvlakte. Dit zal gepaard kunnen gaan met natuurontwikkeling en de aanleg van meer natuurvriendelijke oevers.

Overeenkomstig de Peelhorstmaas lenen ook hier de oude restbeddingen op het terras zich voor de opvang van regionaal water bij hoogwater van de Maas.





5.2.6. Noordelijke Venloslenk

In de Noordelijke Venloslenk kunnen overeenkomstig het zuidelijke deel vergelijkbare maatregelen worden toegepast.

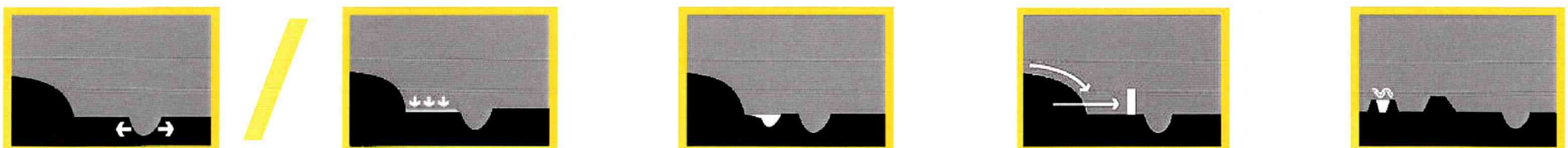
Passend bij het karakter van de Noordelijke Venloslenk als overgang tussen de onbedijkte en bedijkte Maas kunnen hier "binnendijks" een tweetal groene rivieren worden gerealiseerd. Ter plekke van de voormalige Beerse Overlaat wordt ten noorden van Cuijk een groene rivier voorgesteld. Het biedt de kans om het rivierkundige knelpunt bij Mook op een landschappelijk en cultuurhistorisch verantwoorde manier op te lossen.

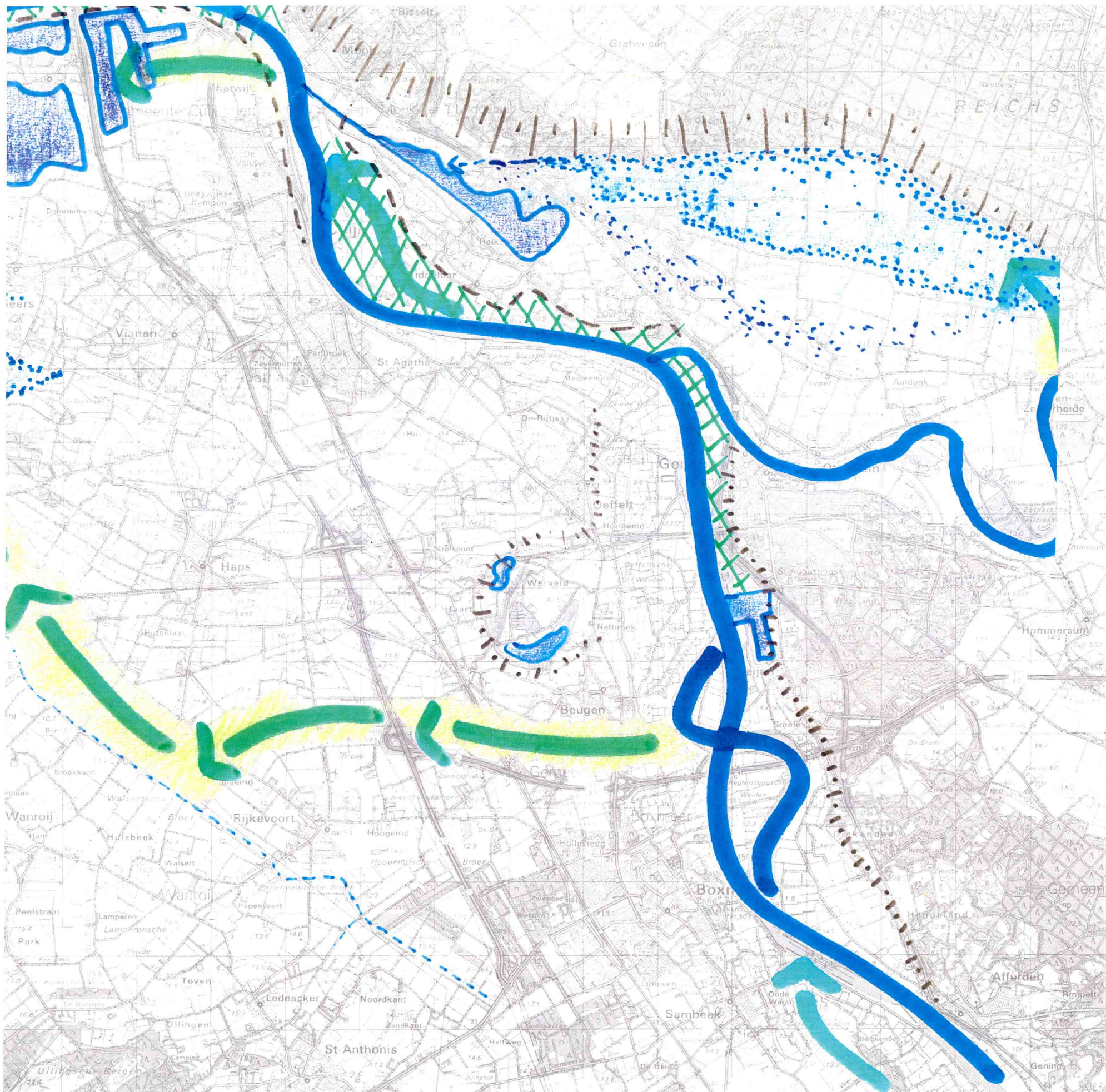
Daarnaast is ten zuiden van Cuijk een groene rivier gesitueerd, bestaande uit diverse compartimenten en met deels een functie als retentiebekken. Deze groene rivier sluit via de Hoge en Lage Raam aan op de Graafse Raam c.q. de voormalige Beerse Overlaat. Aan de keuze van deze groene rivier liggen diverse overwegingen ten grondslag. De belangrijkste vanuit landschappelijk oogpunt zijn:

- De morfologie van het Oud Rijnterras (relatief lage ligging en specifieke geulenpatroon) zal een herkenbare weerslag in het landschap krijgen;
- Het gebied rondom de Lage Raam en Graafse Raam aan de voet van de Peelhorst zal in samenhang met de realisatie van een groene rivier unieke kansen bieden voor grootschalige natuurontwikkeling;
- Het biedt kansen om het enigszins verrommelde gebied ten westen en zuidwesten van Cuijk een grote impuls voor landschapsontwikkeling te geven.

Afhankelijk van de uiteindelijke tracering en vormgeving van de groene rivieren zullen de gevolgen voor het landschap zowel in negatieve als positieve zin groot kunnen zijn. Hierbij is te denken aan het kruisen van grootschalige infrastructurele elementen als de A73 en spoorlijn, onvermijdelijke obstakels in de vorm van bebouwing, het huidige ruimtegebruik etc. Daartegenover kan het op regionaal allerlei kansen bieden voor natuurontwikkeling (grootschalige ecologische verbindingen), recreatief medegebruik, impuls voor landschapsontwikkeling en bijzondere woonmilieus etc.

Het gebied ingesloten tussen Milsbeek, Otersum en het Reichswald, de zogenaamde Lob van Gennep, behoort tot het voormalige Rijnterras. Het maakt deel uit van het juridisch winterbed van de Maas en in het kader van Maaswerken zal het waarschijnlijk een functie als retentiegebied krijgen. Door het maaiveld (incidenteel) te verlagen zal de capaciteit van dit retentiegebied kunnen worden vergroot. Door de ligging aan de voet van het Reichswald en grenzend aan het dal van de Niers met haar zijbeken biedt dit tevens bijzondere kansen voor natuurontwikkeling.



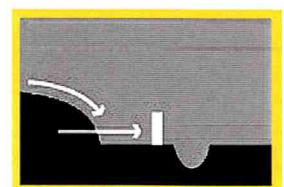
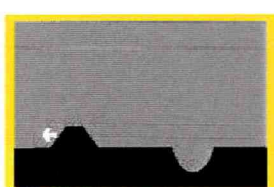
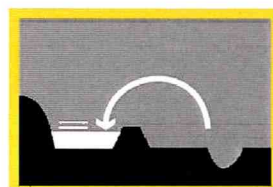
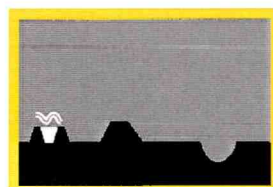
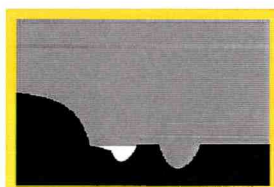
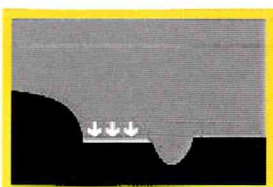


5.2.7 Benedenmaas

De rivier had hier oorspronkelijk een sterk meanderende loop en hoog opgeslibde uiterwaarden. In het kader van rivierverruiming zijn deze kenmerken aanleiding om hoogwatergeulen te realiseren en het winterbed te verlagen. De voormalige meanders en geulen worden als hoogwatergeulen met de rivier kortgesloten. In samenhang hiermee is het nodig om op een aantal plaatsen de dijk in binnendijkse richting te verleggen. De winterbedverlaging zal in principe integraal in het huidige winterbed kunnen plaats vinden, waarbij wel wordt ingespeeld op natuurlijke verschillen in reliëf. Het proces van sedimentatie wordt hiermee als het ware in de tijd terug gezet. Bovendien zal hierdoor in het binnendijkse gebied de (veelal overlast veroorzakende) kweldruk afnemen. Zowel de aanleg van hoogwatergeulen als maaiveldverlaging kunnen samengaan met natuurontwikkeling, recreatief medegebruik en extensieve landbouw, hetgeen op zijn beurt zal bijdragen aan een meer contrastrijk verschil tussen het binnen- en buitendijkse gebied.

Overeenkomstig de noordelijke Venloslenk is aan de Brabantse zijde van het rivierengebied een groene rivier ter plekke van de voormalige Beerse Overlaat voorgesteld. Deze groene rivier volgt grotendeels de loop van de Hertogswetering, die deels door een relatief laag gebied aan de voet van de Brabantse zandgronden loopt dan wel de laagste delen van de relatief grootschalige en open komgebieden volgt. Ter hoogte van de komgebieden zal de groene rivier door dijken worden begrensd terwijl ter hoogte van de overgang naar de hogere zandgronden wellicht natuurlijke hoogteverschillen de begrenzing kunnen vormen. Evenals bij de noordelijke Venloslenk zal de aanleg van een groene rivier op regionaal niveau een impuls kunnen zijn voor natuur- en landschapontwikkeling. Hierbij is in het bijzonder te denken aan het herstel van de vanouds natte zone op de overgang van het Brabantse zandgebied naar het rivierengebied met grote potenties voor natuurontwikkeling (diepe en ondiepe kwel) en de ontwikkeling van bijzondere woon- en recreatiemilieus ten noorden van Oss.

Aan de Gelderse zijde van het rivierengebied zijn geen groene rivieren en retentiegebieden voorgesteld, omdat het patroon van kommen en oeverwallen hier veel fijnmaziger is dan aan de Brabantse zijde en daarmee samenhangend de nederzettingen en bebouwing veel meer verspreid in het gebied voorkomen. De aanleg van een groene rivier c.q. retentiegebied zal in dit deel van het rivierengebied eerder tot conflicten met bestaande landschapspatronen en ruimtegebruik leiden.





5.2.8 Getijdenmaas

De Getijdenmaas ligt op de overgang van het rivierenlandschap naar het landschap van de zeearmen. Hoewel de getijdenwerking tot de stuw bij Lith merkbaar is, heeft de zee niet of nauwelijks het landschap ten oosten van Heusden beïnvloed. Overeenkomstig de Benedenmaas kunnen vergelijkbare rivierverruimende maatregelen een toepassing krijgen: hoogwatergeulen (al dan niet gecombineerd met dijkverlegging; Hedikhuizensche Maas, Koornwaard, Boven Waarden en Over de Maas), winterbedverlaging en groene rivieren (Beerse Overlaat, Baardwijkse Overlaat en in de Bommelerwaard ter plekke van de Hoofdwetering en Drielsche Wetering).

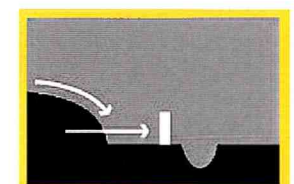
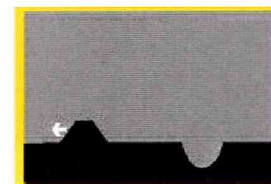
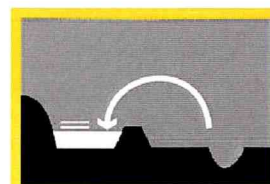
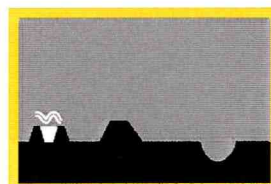
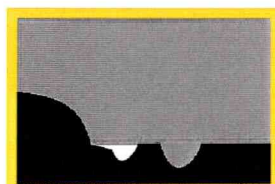
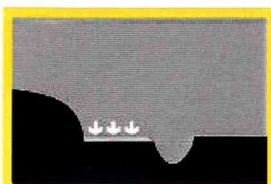
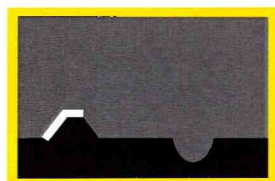
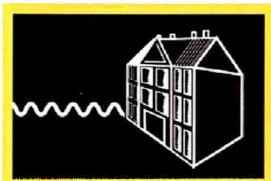
De Afgedamde Maas kan ten westen van Ammerzoden met de Maas worden kort gesloten, waardoor samen met het Heudensch kanaal een nieuwe nevengeul ontstaat. Oorspronkelijk had dit deel van de Maas meerdere watervoerende geulen.

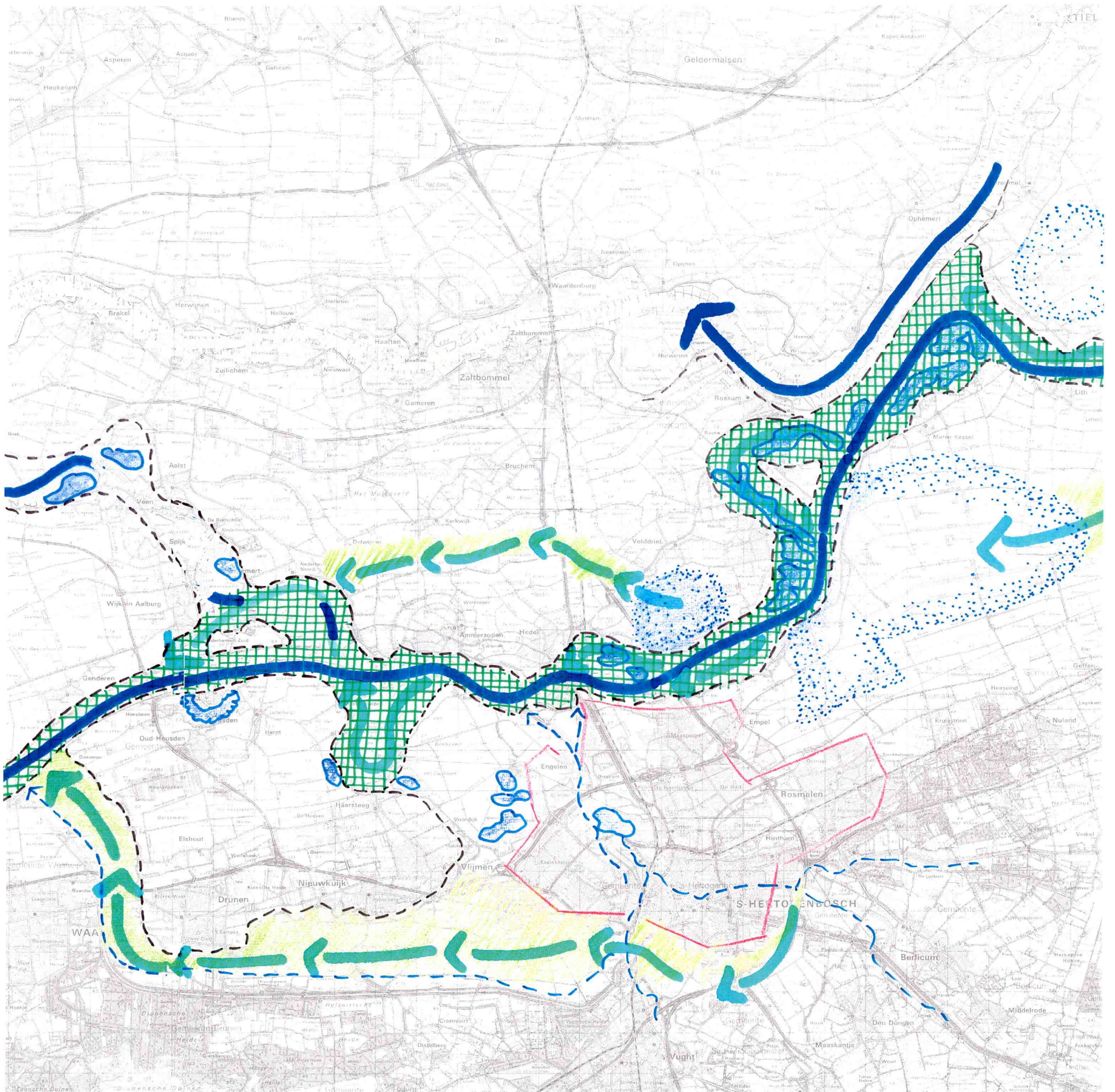
Een aantal komgebieden c.q. polders zullen door hun relatief lage ligging en relatief lage bebouwingsdichtheid een functie als retentiebekken kunnen vervullen: westelijke Maaskant, Drielsche Broek ten zuiden van Velddriel en de kom ten noorden van Alphen. De eerste twee maken onderdeel uit van het systeem van overlatten. De laatstgenoemde zal bij hoogwater als tijdelijk retentiebekken voor polderwater kunnen functioneren.

De Baardwijkse Overlaat ten zuiden van Nieuwkuijk en Drunen kan met name een functie als berging en bypass van regionaal water van Dommel en Aa vervullen.

Alle deze maatregelen kunnen in principe op regionaal niveau bijdragen aan het zichtbaar en ervaarbaar maken van de invloed van de morfologie op het landschap en het contrast tussen binnen- en buitendijks. Evenals bij de Benedenmaas bieden ze tevens kansen voor natuurontwikkeling, extensieve landbouw, recreatief medegebruik en de ontwikkeling van bijzondere woonmilieus in de agglomeratie Rosmalen, 's-Hertogenbosch, Nieuwkuijk en Drunen.

Ten westen van Heusden kan de gegraven Bergsche Maas door middel van winterbedverlaging in de aangrenzende uiterwaarden en eventueel verhoging van de dijk tot een optimale "afvoergoot" worden omgevormd. De oorspronkelijke loop van het Oude Maasje kan hierbij als nevengeul worden ontwikkeld, waarbij de Overdiepsche Polder, gelegen tussen Bergsche Maas en Oude Maasje, een functie als retentiegebied zal kunnen krijgen (natuurontwikkeling, extensieve landbouw, etc.).







6. CONCLUSIES

In het kabinetsstandpunt "Ruimte voor de Rivier" is de noodzaak aangegeven om de komende decennia de grote rivieren meer water veilig te laten afvoeren. In dit kader wordt onderzocht of het mogelijk is om de maatgevende afvoer van de grote rivieren te verhogen. Het streven is om dit te bereiken door de rivieren meer ruimte te geven. Bij de Maas gaat het om een verhoging van de maatgevende afvoer van 3800m³/s naar 4600m³/s. De noodzakelijke rivierverruimende maatregelen zullen onvermijdelijk veranderingen in het landschap met zich meebrengen.

Rivier- en geomorfologische processen hebben een onuitwisbaar stempel gedrukt op het landschap van de Maas. Ondanks de aanwezigheid van allerlei eigentijdse patronen en elementen is de invloed van de morfologie op de ruimtelijke opbouw tot aan de dag van vandaag herkenbaar in het overgrote deel van het landschap van de Maas. Uitzonderingen hierop zijn de grote stedelijke agglomeraties (Maastricht, Roermond en Venlo) en delen van de Bovenmaas en Plassenmaas. Op het schaalniveau van de Maas tussen Eijsden en Raamsdonkveer laat zich dit aflezen aan de karakteristieke tweedeling van bedijkte en onbedijkte Maas. Oftewel: het deel van de Maas, dat zich insnijdt in het (terrassen)landschap van hoog Nederland en het deel, dat sedimenteert binnen een langgerekte en bedijkte zone in het laag gelegen rivierengebied. Voor de inpassing van de rivierverruimende maatregelen tussen Eijsden en Raamsdonkveer is als centraal uitgangspunt gekozen: het handhaven c.q. versterken van deze tweedeling.

Dit uitgangspunt betekent voor het onbedijkte deel van de Maas, dat met de inpassing van de rivierverruimende maatregelen vanuit het landschap moet worden ingespeeld op de bestaande (macro)morfologische opbouw van het Maasdal, te weten dalvlakte, terras(sencomplex) en plateau(helling). Afhankelijk van de wijze waarop de morfologische kenmerken van de dalvlakte richtinggevend zijn voor de allocatie en de vormgeving van de rivierverruimende maatregelen zijn in principe twee opties voor de inpassing mogelijk, te weten:

- *"Dalvlakte-plekgebonden inpassing"*
Lokale en macro-morfologische kenmerken in de dalvlakte zijn richtinggevend voor de inpassing van de rivierverruimende maatregelen;
- *"Dalvlakte-brede inpassing"*
Alleen de macromorfologische begrenzing van de dalvlakte is richtinggevend; binnen deze contouren kan een nieuw landschap gestalte krijgen, dat zijn basis vindt in de techniek om het hoogwaterprobleem op te lossen en het toekomstig ruimtegebruik. Vanuit landschap verdient de optie *"Dalvlakte-plekgebonden inpassing"* de voorkeur, omdat het dal van de onbedijkte Maas een voor Nederlandse begrippen uniek landschapspatroon is.

Bij de bedijkte Maas wordt met de inpassing ingespeeld op het instandhouden c.q. versterken van het contrast tussen de dynamische wereld van de rivier buitendijks en het tegen water beschermde binnendijkse deel van het rivierengebied; dit alles met de dijk als scherpe grens. Hierbij wordt de vanouds aanwezige opbouw van het rivierengebied met bijvoorbeeld oeverwallen, kommen en overlaten



gerespecteerd dan wel versterkt. Bij de bedijkte Maas zijn een drietal opties mogelijk:

- *"Buitendijks-plekgebonden inpassing"*
Morfologische kenmerken buitendijks, zoals bijvoorbeeld geulen en meanders, zijn richtinggevend voor de inpassing van rivierverruimende maatregelen in het winterbed en zomerbed.
- *"Buitendijks-brede inpassing"*
Binnen de contouren van de bedijkte rivier wordt een nieuw landschap ontwikkeld, dat deels of geheel zijn basis vindt in de techniek om de hoogwaterproblematiek op te lossen of in het (toekomstige) ruimtegebruik.
- *"Binnen- + buitendijks plekgebonden-inpassing"*
Binnendijks zullen robuuste rivierverruimende maatregelen (groene rivieren, retentiebekkens etc.) worden gerealiseerd, waarbij morfologische, cultuurhistorische en andere kenmerken van het rivierengebied richtinggevend zijn voor de inpassing. Daarnaast zullen overeenkomstig de optie *"Buitendijks-plekgebonden inpassing"* de rivierverruimende maatregelen een plek en vormgeving kunnen krijgen, die anticipeert op morfologische kenmerken in zomer- en winterbed.

Vanuit het landschap verdienen de opties *"Buitendijks-plekgebonden inpassing"* en *"Binnen- + buitendijks plekgebonden-inpassing"* de voorkeur. Beide opties respecteren de bestaande (macro)morfologische opbouw het meest. Evenals bij de onbedijkte Maas is de uiteindelijke keuze in grote mate afhankelijk van de aard en de omvang van de maatregelen, die rivierkundig nodig zijn om de hoogwaterproblematiek op te lossen.

Een eerste ontwerpend onderzoek per trajectdeel leert, dat bij een weloverwogen allocatie en vormgeving de rivierverruimende maatregelen op een gebiedseigen manier in het landschap zijn op te nemen dan wel "verborgen" kwaliteiten van het landschap zichtbaar zijn te maken. Dit wil niet zeggen dat elke rivierverruimende maatregel bij elk trajectdeel inpasbaar is. Afhankelijk van de morfologische kenmerken van een trajectdeel en de dimensionering van de maatregelen zijn bepaalde maatregelen wel of niet toepasbaar.

Rivierverruiming zal in vele gevallen gepaard gaan met veranderingen in het ruimtegebruik. Er kan door meer variatie in het ruimtegebruik een spannender landschap ontstaan, dat op tal van plaatsen mogelijkheden biedt voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen. Hierbij is te denken aan kansen voor extensieve landbouw, natuurontwikkeling en recreatie, maar ook aan kansen voor bijzondere woonmilieus, delfstofwinning etc. Gezien de mogelijke omvang en impact van de rivierverruimende maatregelen, de kansen voor meervoudig ruimtegebruik en het eventueel samen op kunnen gaan met andere planinitiatieven maken het wenselijk om de verruiming van de Maas in een breder ruimtelijk kader te plaatsen. Hierbij is te denken aan de Reconstructie, de plannen rond Venlo met betrekking tot de zogenaamde Maascorridor etc. Kortom rivierverruiming als katalysator voor landschapontwikkeling. Samen met initiatiefnemers van mogelijke ruimtelijke ontwikkelingen kan dan gezocht worden naar allerlei kansen voor meerwaarde, zowel inhoudelijk maar ook procedureel en financieel. Bovendien zal een dergelijke "brede" benadering kunnen bijdragen aan een groter maatschappelijke draagvlak voor de realisatie van de noodzakelijke rivierverruimende maatregelen.

LITERATUUR

- Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Bouwstenen voor Spankracht, deelrapport Spankrachtstudie, Concept, augustus 2001
- Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Limburg; Inventarisatie lokale hydraulische knelpunten Maas, VVM-rapport nr. 6, november 2000. Auteurs: W.T.B. van de Lee en M. Visser.
- Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, RIZA, Directie Limburg; Reports of the project "Ecological Rehabilitation of the river Meuse" Nr. 35-2000, december 2000. Auteurs: W.M. Liefveld, G.J. Maas, H.P. Wolfert, A.J.M. Koomen en S.A.M. van Rooij.
- Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, RIZA, Directie Limburg; Meer water voor de Maas, een verruimende blik, mei 2001. Auteurs: Ralph Schielen (RWS/RIZA), Hermjan Barneveld (HKV lijn in water)
- Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, RIZA; Ruimte voor later, Kansen voor rivierverruiming in het benedenrivierengebied, december 2000. Auteurs: C. van Drimmelen, R. Poort.
- Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, RIZA; Integrale Verkenning Maas, Sectorale verkenning sociaal-economisch. Voorbereidende studie naar de economische gebruikswaarden gevonden in het IVM-studiegebied, Concept 28 september 2001. Auteurs: Roy Brouwer en Ivar Peereboom.
- Marcel Peters en Derick van Rens, RIZA; Wat water overlaat, Historisch geografisch onderzoek van overlaten in Nederland, mei 2000. Auteurs: Marcel Peters en Derick van Rens.
- Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland en Bosch Slabbers tuin- en landschapsarchitecten; Rivierverruimende maatregelen, landschappelijke verkenning, april 2000.
- Grontmij Zuid bv Ruimtelijke Inrichting; Landschap Werkdocument, Beheersvisie Maas, oktober 1994.
- Inzending Prijsvraag Waterlandschap van de Toekomst, Samenspel van Rivier en Stad, 3xS (Speelveld, Spelers, Spel), februari 2001.
- Landview, Bodemonderzoek & Milieu-advies; Historische geografie in kaart, Project 33 NBP Inventarisatie, Meetnet Landschap, meetdoel 2. November 1997.
- De Maaswerken; Plan Maasdal Zandmaas/Maasroute, april 2001. Auteurs: Projectorganisatie De Maaswerken.
- P.P.D. Limburg; Werkschrift Natuurlijk Milieu en landschap Noord- en Midden-Limburg.
- Provincie Limburg; Ontwerp Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL), Liefde voor Limburg, december 2000, vastgesteld 29 juni 2001.
- Provincie Limburg; Provinciaal Omgevingsplan Limburg / Kaartbijlage Ontwerp december 2000
- Raad voor het Landelijk Gebied; Publicatie RLG01/4 "Bergen met Beleid", Vastgesteld in de raadsvergadering van mei 2001, gepubliceerd in juni 2001.
- Stroming, Bureau voor Natuur- en Landschapsontwikkeling bv; Toekomst voor een Grindrivier, Hoofdrapport, mei 1991. Auteurs: Wouter Helmer, Willem Overmars, Gerard Litjens.
- Stroming, Bureau voor Natuur- en Landschapsontwikkeling bv; Toekomst voor een Zandrivier, Een visie op het Maasdal van Maasbracht tot Mook, Hoofdrapport, januari 1999. Auteurs: Wouter Helmer, Willem Overmars, Alphons van Winden.
- Stroming, Bureau voor Natuur- en Landschapsontwikkeling bv; Toekomst voor een Zandrivier, Deelrapport Begrazing, januari 1999. Auteurs: Willem Overmars, Renée Meissner, Wouter Helmer
- Stroming, Bureau voor Natuur- en Landschapsontwikkeling bv; Toekomst voor een Zandrivier, Deelrapport geologie, geomorfologie en hydrologie, 5 januari 1999. Auteurs: Alphons van Winden, Willem Overmars
- Taken Landschapsplanning bv; Streekplanuitwerking Heuvelland Grensoverschrijdende landschappelijke structuur, 1 april 1992.
- Taken Landschapsplanning bv; Ontwerp Gebiedsvisie Noordelijke Maasvallei. Mei 1996.
- Taken Landschapsplanning bv; Ontwerp Gebiedsvisie Noordelijke Maasvallei, Bijlagen. Mei 1996.

