



Van Recht naar Krom

Onderzoek naar de doeltreffendheid en doelmatigheid van het beleid voor de (her)inrichting van watersystemen bij waterschap Regge en Dinkel

Alterra-rapport 2432
ISSN 1566-7197

T. van Hattum en G.J. Maas

Van Recht naar Krom

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de werkgroep op de rekenkamerfunctie van waterschap Regge en Dinkel

Van Recht naar Krom

Onderzoek naar de doeltreffendheid en doelmatigheid van het beleid voor de (her)inrichting van watersystemen bij waterschap Regge en Dinkel

T. van Hattum en G.J. Maas

Alterra-rapport 2432

Alterra, onderdeel van Wageningen UR
Wageningen, 2013

Referaat

Hattum, T. van en G.J. Maas, 2013. *Van Recht naar Krom. Onderzoek naar de doeltreffendheid en doelmatigheid van het beleid voor de (her)inrichting van watersystemen bij waterschap Regge en Dinkel*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2432. 74 blz.; 4 fig.; 6 tab.; 18 ref.

In opdracht van de rekenkamer van waterschap Regge en Dinkel heeft Alterra een onderzoek uitgevoerd naar de doeltreffendheid en doelmatigheid van het beleid voor de (her)inrichting van watersystemen. In dit onderzoek stond de vraag centraal hoe het beleid voor het laten hermeanderen van beken zich sinds 1980 heeft ontwikkeld en hoe het waterschap het beleid heeft uitgevoerd. Hiervoor is een beleidsreconstructie opgesteld die de ontwikkeling van het beleid sinds de jaren '80 beschrijft en schematisch weergeeft in een tijdlijn. Daarnaast is onderzocht hoe het beleid van het waterschap is uitgewerkt in de uitvoering van herinrichtingsprojecten en of hiermee het beoogde effect is behaald. Voor een vijftal projecten is de doelmatigheid en doeltreffendheid van het beleid nader onderzocht. Dit onderzoek heeft geresulteerd in conclusies en aanbevelingen met betrekking tot hermeandering van beken die door het waterschap worden gebruikt bij de voorbereiding van en besluitvorming over toekomstige herinrichtingsprojecten.

Trefwoorden: Beekherstel, beleidsevaluatie, Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), hermeandering, integraal waterbeheer, Waterbeheer 21ste Eeuw (WB21), herinrichting watersystemen, waterbeleid

Werkgroep op de Rekenkamerfunctie, t.a.v. mevr. J. (Jantine) Langenhof, E-mail: J.Langenhof@wrd.nl

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van www.alterra.wur.nl (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra Wageningen UR verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op www.rapportbestellen.nl.

© 2013 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek)
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; info.alterra@wur.nl

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra-rapport 2432

Wageningen, maart 2013

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	11
1.1 Achtergrond en probleemstelling	11
1.2 Doelstelling	11
1.3 Onderzoeksvragen	11
1.4 Afbakening en uitgangspunten	12
1.5 Werkwijze	12
1.6 Leeswijzer	14
2 Beleidsreconstructie	15
2.1 Tijdlijn beleidsontwikkeling	15
2.2 Beleidsontwikkeling (inter)nationaal van 1990 tot heden	15
2.3 Beleidsontwikkeling waterschap Regge en Dinkel	18
3 Vertaling beleid naar uitvoering	23
3.1 Definitie van hermeandering	23
3.2 Landelijk beeld hermeandering	23
3.3 Overzicht hermeanderingsprojecten bij waterschap Regge en Dinkel	24
3.4 Geselecteerde projecten	25
3.5 Analyse geselecteerde projecten	27
3.5.1 Doelstellingen	27
3.5.2 Beoordeling doeltreffendheid	28
3.5.3 Samenvatting doelrealisatie geselecteerde projecten	32
3.5.4 Beoordeling doelmatigheid	34
4 Conclusies en aanbevelingen	39
4.1 Conclusies	39
4.2 Synthese	42
4.3 Aanbevelingen	44
5 Geraadpleegde bronnen	47
5.1 Beleidsnota's	47
5.2 Projectdocumenten	48
5.3 Relevante onderzoeksrapporten	49
Bijlagen	
1 Lijst van afkortingen	51
2 Factsheet Reggeherstelproject Velderberg	53
3 Factsheet Hagmolenbeek	59
4 Factsheet Rossumerbeek	63
5 Factsheet Puntbeek	67
6 Factsheet Verbindingsleiding	71
7 Tijdlijn beleidsontwikkeling	73

Samenvatting

Inleiding

Veel beken die in de 20e eeuw zijn rechtgetrokken, worden – ingegeven door nationaal en Europees natuur- en waterbeleid – de laatste jaren weer slingerend gemaakt. Het doel van dit zogenaamde ‘hermeanderen’ is het verbeteren van de ecologische kwaliteit en het herstel van de hydrologische veerkracht en retentiecapaciteit van beeksystemen, om daarmee o.a. de effecten van klimaatverandering op te kunnen vangen. Nevendoelstellingen van de herinrichting van het watersysteem kunnen zijn: een verhoging van de ruimtelijke kwaliteit en ontsluiting van gebieden voor recreatie en toerisme.

De werkgroep op de Rekenkamerfunctie (hierna te noemen de Rekenkamer) van waterschap Regge en Dinkel heeft Alterra (onderdeel van Wageningen UR) opdracht gegeven te onderzoeken hoe het beleid voor hermeanderen van het watersysteem zich bij het waterschap vanaf de jaren tachtig heeft ontwikkeld en hoe het waterschap het beleid heeft vertaald naar de uitvoering van projecten. Dit onderzoek richt zich op de vraag hoe doeltreffend en doelmatig het hermeanderen van beken is voor het bereiken van de door het waterschap geformuleerde doelstellingen voor het herstel van de ecologische kwaliteit en de hydrologische veerkracht van het watersysteem in het beheergebied.

Doelstelling en onderzoeksvragen

Het doel van dit onderzoek is inzicht te krijgen in de beleidsuitgangspunten, de doeltreffendheid en de doelmatigheid van het beleid voor het laten hermeanderen van beken in het beheergebied van waterschap Regge en Dinkel. De volgende onderzoeksvragen staan hierbij centraal:

- Hoe heeft het beleid voor het herinrichten/hermeanderen van het watersysteem zich vanaf de jaren tachtig ontwikkeld?
- Is met het uitgevoerde beleid het beoogde effect behaald (doeltreffendheid)?
- In hoeverre staan de kosten in verhouding tot de opbrengsten (doelmatigheid)?

Werkwijze

Het onderzoek is uitgevoerd in twee fasen. Hieronder is uitgewerkt welke activiteiten per fase zijn uitgevoerd. Het onderzoek heeft plaatsgevonden in de periode september 2012 t/m januari 2013.

- **Fase I Beleidsontwikkeling:** Voor dit onderzoek is een inventarisatie uitgevoerd van relevante landelijke en Europese beleidsnota's en de vertaling daarvan door het waterschap naar beleid voor het beheergebied. Op basis van literatuurstudie en enkele interviews met medewerkers van het waterschap is een beleidsreconstructie opgesteld.
- **Fase II Uitvoering van beleid:** In deze fase is onderzocht hoe het beleid van het waterschap is uitgewerkt in de uitvoering van projecten en of hiermee het beoogde effect is behaald. Voor vijf projecten is de doelmatigheid en doeltreffendheid van het beleid nader onderzocht en vergeleken.

De Rekenkamer heeft vijf uitgevoerde projecten geselecteerd die in dit onderzoek nader zijn onderzocht: Velderberg, Hagmolenbeek, Rossumerbeek, Puntbeek en de Verbindingsleiding. Het gaat om vier projecten waarbij hermeandering als maatregel is uitgevoerd en ter vergelijking één referentieproject (Verbindingsleiding) waarbij andere inrichtingsmaatregelen zijn uitgevoerd.

Per project zijn de door het waterschap aangeleverde rapportages bestudeerd en heeft een veldbezoek plaatsgevonden. Per project is - op basis van beschikbare monitoringsrapportages - vastgesteld of en in welke mate de beoogde doelen zijn behaald en is op basis van een aantal criteria de doelmatigheid van de vijf projecten vergeleken.

Conclusies

In het algemeen kan worden geconcludeerd dat met hermeanderingsprojecten een belangrijke bijdrage wordt geleverd aan het herstel van ecologie en hydrologie, vooral als er sprake is van een beekdalbrede aanpak over de totale lengte van de beek. Waterschap Regge en Dinkel heeft hermeandering goed verankerd in het beleid en met de uitvoering van hermeandering in de meeste gevallen synergie kunnen vinden tussen de WB21- en klimaatdoelstellingen en het ecologisch herstel van het watersysteem voor de KRW en de Ecologische Hoofdstructuur. Door deze integrale aanpak van de wateropgaven en het combineren van doelen heeft het waterschap kosten kunnen besparen. Het waterschap heeft - door het ontbreken van voldoende monitoringsgegevens - echter slechts beperkt inzicht in de effectiviteit van herinrichtingsmaatregelen op de beleidsdoelen voor ecologisch herstel.

De conclusies van dit onderzoek zijn gebaseerd op bestudeerde beleidsnota's, (onderzoeks)rapporten, interne notities van het waterschap, interviews en veldbezoeken. Hieronder worden voor de onderzoeksvragen die centraal stonden in dit onderzoek de belangrijkste conclusies samengevat.

Hoe heeft het beleid voor het herinrichten van het watersysteem zich ontwikkeld?

Hermeanderen van beken komt voort uit het beleidsconcept integraal waterbeheer. Het denken over integraal waterbeheer bij waterschap Regge en Dinkel is al in de tachtiger jaren van de vorige eeuw vormgegeven. Een belangrijk omslagpunt in het beleid van het waterschap voor de herinrichting van het watersysteem is de discussie geweest rond het herstelplan voor de Bornebeek in 1988. Binnen het waterschap groeide het bewustzijn dat het watersysteem gebaat was bij een integrale benadering, rekening houdend met de belangen in het gebied. Gelijktijdig met de ontwikkeling van de landelijke beleidslijnen heeft het waterschap het integraal waterbeheer vormgegeven. Het waterschap heeft daardoor de nationale en Europese beleidslijnen met weinig moeite kunnen vertalen en implementeren in haar eigen beleid. Met het vaststellen van de Reggevisie in 1997 heeft het waterschap het beleid voor hermeandering formeel vastgelegd. Het waterschap heeft bij de uitvoering van het beleid kunnen profiteren van de urgentie en verplichtingen die door deze beleidslijnen werden opgelegd en dit heeft een positieve impuls gehad op het daadwerkelijk realiseren van de plannen.

Is met het uitgevoerde beleid het beoogde effect behaald (doeltreffendheid)?

In dit onderzoek wordt de vraag gesteld in hoeverre de uitgevoerde hermeanderingsmaatregelen doeltreffend zijn en de beoogde doelen, ecologisch herstel en de ontwikkeling van een veerkrachtig watersysteem, worden behaald.

Voor vrijwel alle onderzochte projecten geldt dat er aantoonbaar positieve effecten zijn van de maatregelen op de versterking van de veerkracht van het hydrologisch systeem. Daarmee is een belangrijke bijdrage geleverd aan de doelstellingen voor het creëren van waterberging en het vasthouden van water. Ook is hermeanderen een effectieve maatregel om de grondwaterstand te verhogen en daarmee de verdroging tegen te gaan. Hermeandering is een effectieve maatregel voor duurzaam herstel van de ecohydrologische en morfologische condities van het beeksysteem. In alle onderzochte projecten zijn de ecologische condities verbeterd. Deze verbeterde condities leiden op termijn tot herstel van het bekecosysteem met bijbehorende planten- en diersoorten. De monitoringsrapportages van de vijf onderzochte projecten bieden echter nu nog onvoldoende inzicht in de doelrealisatie voor vooral ecologische parameters. Het is voor de meeste projecten nog te vroeg om uitspraken te doen over het doelbereik van ecologische parameters. Het ecologisch herstel van een beeksysteem na het uitvoeren van een inrichtingsmaatregel heeft tijd nodig. In de meeste gevallen zijn de natuurlijke condities voor beekflora en -fauna gecreëerd maar kunnen nog geen uitspraken worden gedaan over de doelrealisatie.

Projectmonitoring van zowel de nulsituatie als de veranderingen in ecologie en hydro(morfo)logie na uitvoering van het project is noodzakelijk om uitspraken te kunnen doen over de doelrealisatie. Er zijn voor alle projecten monitoringsplannen opgesteld, maar er zijn vooralsnog geen uitvoerige monitoringsrapportages beschikbaar. Voor slechts enkele hermeanderingsprojecten (waaronder de Hagmolenbeek) worden uitvoerig hydrologische,

morfologische en ecologische parameters gemonitord. Het ontbreken van voldoende monitoringsgegevens bemoeilijkt de evaluatie van herstelmaatregelen.

In hoeverre staan de kosten in verhouding tot de opbrengsten (doelmatigheid)?

Waterschap Regge en Dinkel investeert fors om de doelen voor water en natuur te realiseren. Voor een groot deel van de 400 km waterlichaam zijn maatregelen voorzien om de KRW-doelen te realiseren. In 2015 is in totaal voor circa 110 km aan hermeanderingenprojecten uitgevoerd. In dit onderzoek wordt de vraag gesteld in hoeverre de investeringen voor hermeanderingenprojecten doelmatig zijn.

Hermeandering is een effectieve maatregel voor duurzaam herstel van de ecologische condities en de veerkracht van het watersysteem. Uit landelijk onderzoek blijkt dat herinrichting en ontwikkeling van beeksystemen in Nederland een aanpak vereisen die gericht is op het gehele stroomgebied. In het algemeen kan worden gesteld dat de effectiviteit van hermeanderen voor ecologisch herstel toeneemt naarmate de maatregel beekdalbreed en over grotere lengte van het beekstelsel wordt toegepast.

Voor het beoordelen van de doelmatigheid zijn de kosten per hectare ingericht terrein afgezet tegen de volgende criteria: (potentie voor) doelrealisatie, beekdalbrede aanpak, synergie tussen verschillende belangen, het verwerven van externe middelen, beschikbaarheid van grond, draagvlak en kosten voor beheer en onderhoud. Op basis van de analyse aan de doelmatigheidscriteria kan worden geconcludeerd dat de projecten Hagmolenbeek en Velderberg (Regge) het meest doelmatig zijn in vergelijking met de andere projecten. Het zijn integrale projecten gericht op het versterken van de synergie tussen enerzijds de WB21- en klimaatdoelstellingen en anderzijds ecologisch herstel van het watersysteem voor de KRW en de Ecologische Hoofdstructuur. Beide projecten zijn beekdalbreed aangepakt waarbij hermeandering over een grotere lengte van de beek is of wordt uitgevoerd. Daarmee zijn de condities geschapen voor een duurzaam herstel van de hydrologische, ecologische en morfologische parameters en is een belangrijke stap gezet in de richting van de beoogde doelen.

De projecten Rossumerbeek en de Puntbeek zijn meer geïsoleerde hermeanderingenprojecten en hebben daardoor beduidend minder ecologische potentie. In de projecten Rossumerbeek en Puntbeek is de ecohydrologische respons op de maatregelen (nog) onvoldoende om positief te beoordelen. De grondwaterstand is door de maatregelen wel gestegen, maar de stijging is op dit moment ontoereikend om de doelstellingen te realiseren. Voor beide projecten is het verhogen van de waterstand in het beekdal beperkt door het belang van de landbouw in het aangrenzende gebied.

De Verbindingsleiding is als referentieproject meegenomen in dit onderzoek. Hier is een natuurvriendelijke oever en een inundatiezone aangelegd. De doelrealisatie van de maatregelen in de Verbindingsleiding is getoetst aan de criteria die voor hermeandering zijn gehanteerd. Daaruit blijkt dat de inrichting van natuurvriendelijke oevers geen alternatief is voor beekdalbreed hermeanderen. Uit de vergelijking van de projectkosten uitgedrukt per hectare ingericht terrein blijkt dat voor de Verbindingsleiding relatief hoge kosten zijn gemaakt vooral door hoge grondverwervingskosten. De doelmatigheid van de Verbindingsleiding is het laagst gezien de hoge kosten in verhouding tot de opbrengsten.

Aanbevelingen

Op basis van het onderzoek van Recht naar Krom kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan:

- Geadviseerd wordt dat het waterschap investeringen voor herinrichtingsprojecten vooral richt op integrale projecten voor de gehele lengte van de beek en de gehele breedte van het beekdal. De doelmatigheid van herinrichtingsprojecten neemt toe als voldaan wordt aan de volgende voorwaarden:
 - Er is ruimte of potentie om beekdalbrede hermeandering uit te voeren over een grotere lengte van het beekstelsel.

- Er is synergie tussen verschillende belangen zoals waterbeheer, ecologie, natuur, landbouw en recreatie.
- Er kunnen externe middelen worden aangewend voor het realiseren van de doelen;
- Er is voldoende grond beschikbaar met functie natuur die niet hoeft te worden aangekocht.
- Er is voldoende draagvlak in het gebied voor de betreffende maatregelen.
- De meer natuurlijke inrichting draagt op termijn naar verwachting bij aan een verlaging van de beheerkosten.
- Geadviseerd wordt dat het waterschap meer investeert in het gestructureerd monitoren zowel vóór als na realisatie van herinrichtingsprojecten om daarmee uitspraken te kunnen doen over het doelbereik en de kosteneffectiviteit van maatregelen.
- Geadviseerd wordt dat het waterschap de leerpunten van herinrichtingsprojecten beter vastlegt in formele project-evaluaties.
- Geadviseerd wordt dat het waterschap de risico's op incidentele, lokale wateroverlast als gevolg van herinrichtingsprojecten goed in beeld brengt en daarover helder communiceert met belanghebbenden.
- Geadviseerd wordt dat de invulling van het toekomstig beheer en onderhoud - op basis van ervaringen uit andere projecten - al in het planproces wordt uitgewerkt.
- Het waterschap kan met haar kennis en ervaring meer experimenteren met innovatieve en kosten-besparende vormen van beekherstel en op dit vlak een voorbeeldrol vervullen.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en probleemstelling

Beken banen zich van nature kronkelend een weg door het landschap. Om de afvoer van beken te verbeteren en voor het creëren van een betere landbouwstructuur zijn in de 20e eeuw in Nederland talloze beken rechtgetrokken. Samen met eutrofiering heeft dit geleid tot een sterke afname van de ecologische kwaliteit van beken, tot verdroging van beekdalen en tot problemen met overstromingen benedenstrooms door de versnelde afvoer. De laatste jaren wordt in Nederland - ingegeven door landelijk en Europees beleid - weer geïnvesteerd in het verbeteren van de ecologische kwaliteit en de retentiecapaciteit van beeksystemen. Herinrichting van watersystemen en beekherstel vindt meestal plaats in het kader van de Kaderrichtlijn Water (ecologie) en Waterbeheer van de 21e eeuw (waterbeheersing).

De werkgroep op de Rekenkamerfunctie (hierna te noemen de Rekenkamer) van waterschap Regge en Dinkel heeft Alterra opdracht gegeven te onderzoeken hoe en onder welke invloeden het beleid voor het herinrichten van watersystemen zich bij het waterschap heeft ontwikkeld. Daarnaast wil de Rekenkamer meer inzicht in hoe het waterschap het beleid heeft vertaald naar de uitvoering van projecten.

In dit onderzoek ligt de nadruk op het laten hermeanderen van beeksystemen. Dat verklaart de titel van dit onderzoek: 'van Recht naar Krom'. Dit onderzoek moet inzicht geven in de doeltreffendheid en doelmatigheid van het beleid voor hermeandering bij waterschap Regge en Dinkel:

- Doeltreffendheid: In hoeverre is met het uitgevoerde beleid het beoogde effect behaald?
- Doelmatigheid: In hoeverre leveren de betreffende inspanningen en uitgaven daadwerkelijk een bijdrage aan de beoogde doelen en in hoeverre staan de kosten in verhouding tot de opbrengsten?

1.2 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is inzicht te krijgen in de beleidsuitgangspunten, de doeltreffendheid en de doelmatigheid van het beleid voor hermeanderen van beken in het beheergebied van waterschap Regge en Dinkel.

1.3 Onderzoeksvragen

Het onderzoek is uitgevoerd in twee fasen. Hierna zijn de onderzoeksvragen per fase beschreven:

- **Fase I - Beleidsontwikkeling.** Hierbij staan de volgende vragen centraal:
 - Welk beleid is er binnen Regge en Dinkel sinds 1990 opgesteld voor de (her)inrichting van het watersysteem en welk effect is ermee beoogd?
 - Wat zijn de externe invloeden (Europees en landelijk) op het beleid voor de inrichting van het watersysteem?
- **Fase II - Vertaling beleid naar uitvoering.** Hierbij staan de volgende vragen centraal:
 - Doeltreffendheid: Is er met het uitgevoerde beleid het beoogde effect behaald waarbij de nadruk ligt op de doeltreffendheid?
 - Doelmatigheid: Hoe is dit beleid uitgewerkt in de uitvoering van projecten en in hoeverre leveren de betreffende inspanningen en uitgaven daadwerkelijk een bijdrage aan de beoogde doelen?

1.4 Afbakening en uitgangspunten

Dit onderzoek heeft zich in opdracht van de Rekenkamer toegespitst op het beleid en de uitvoering van het beleid voor het laten hermeanderen van beken (van recht naar krom) in het beheergebied van waterschap Regge en Dinkel. Hermeanderen van beken is een maatregel die ingrijpt op de morfologie van een 'genormaliseerde' beek of rivier en is gericht op hydrologisch en ecologisch herstel van het watersysteem. De maatregel hermeanderen is een integrale maatregel waarbij:

- het profiel van de beek wordt verkleind en verondiept;
- de beekloop wordt verlengd en een slingerend verloop krijgt;
- een inundatievlakte wordt gecreëerd. Deze inundatievlakte kan bestaan uit een twee fasen profiel of een natuurlijke beekoverstromingsvlakte, afhankelijk van de beschikbare ruimte.

Het onderzoek is uitgevoerd op basis van beschikbare en door het waterschap aangeleverde (voortgangs)-rapportages en mondelinge informatie.

1.5 Werkwijze

Hieronder is uitgewerkt welke activiteiten per fase zijn uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd in de periode september 2012 t/m januari 2013.

Fase I Beleidsontwikkeling

Voor dit onderzoek is een inventarisatie uitgevoerd van relevante landelijke en Europese beleidsnota's en de vertaling daarvan door waterschap Regge en Dinkel. Hiervoor zijn de volgende activiteiten ondernomen:

- **Beleidsinventarisatie:** Voor een analyse van het door het waterschap Regge en Dinkel gevoerde beleid voor de inrichting van beken tussen ca. 1990 en heden, zijn de waterbeheerplannen en andere relevante beleidsnotities uit deze periode bestudeerd. Daarnaast is een inventarisatie uitgevoerd van landelijke en Europese ontwikkelingen in het beleid en hoe deze van invloed zijn geweest op het beleid van waterschap Regge en Dinkel.
- **Interviews:** In overleg met de Rekenkamer zijn vier medewerkers van het waterschap geïnterviewd die zich sinds 1990 met beleid en/of uitvoering van hermeanderingsprojecten hebben bezig gehouden. De volgende personen zijn geïnterviewd:
 - Dhr. Meek – Lid Dagelijks Bestuur
 - Dhr. de Jong – Voormalig Sectorhoofd Nieuw Beleid en Plan Ontwikkeling, nu adviseur/projectmanager
 - Dhr. Limbeek – Strategisch Programmeur
 - Dhr. Heitbrink – Senior Beleidsmedewerker
- **Tijdslijn en beleidsreconstructie:** Resultaat van fase I is samengevat in een tijdslijn waarin de beleidsontwikkeling schematisch is weergegeven. Daarnaast is in dit rapport een beleidsreconstructie uitgewerkt waarin chronologisch is beschreven hoe het beleid zich heeft ontwikkeld, welke doelen werden beoogd en op welke manier het beleid werd beïnvloed door externe beleidskaders.

Fase II Vertaling beleid naar uitvoering

In fase II is onderzocht hoe het beleid van het waterschap is uitgewerkt in de uitvoering van projecten en of hiermee het beoogde effect is behaald. Voor vijf projecten is de doelmatigheid en doeltreffendheid van het beleid nader onderzocht. Hiervoor zijn de volgende activiteiten ondernomen:

- **Selectie projecten:** De Rekenkamer heeft vijf al uitgevoerde projecten geselecteerd die in dit onderzoek nader zijn onderzocht. Het zijn vier projecten waarbij hermeandering als maatregel is uitgevoerd en ter vergelijking één referentieproject waarbij andere herinrichtingsmaatregelen zijn uitgevoerd. Criterium in de selectie van de projecten was de beschikbaarheid van monitoringsgegevens. De volgende uitgevoerde projecten zijn in fase II onderzocht:
 - Regge – Velderberg

- Hagmolenbeek
- Rossumerbeek
- Puntbeek
- Verbindingsleiding (referentieproject)
- **Bestuderen rapportages:** Per project zijn – voor zover beschikbaar – de volgende documenten door het waterschap aangeleverd en bestudeerd: RAP/STAP, projectplan, inrichtingsplan, kredietaanvraag, projectevaluatie, monitoringsplan en monitoringsrapportages.
- **Veldbezoeken:** Alle projecten zijn door de onderzoekers in het veld bezocht onder begeleiding van een medewerker van het waterschap die in het veld een toelichting heeft gegeven op het project en de vragen van de onderzoekers heeft beantwoord. Het was geen formeel interview. Tijdens de veldbezoeken zijn in ieder geval de volgende vragen aan de orde gesteld:
 - Welke beleidsdoelstelling geldt er voor het project?
 - Welke beoogde nevenendoelen worden gediend?
 - In hoeverre is hermeandering noodzakelijk om deze doelen te bereiken?
 - In hoeverre is hermeandering noodzakelijk om de KRW-doelen te halen?
 - In hoeverre is hermeandering noodzakelijk voor de waterbeheersing?
 - Hoe is dat onderbouwd (wetenschappelijke kennis, modelberekeningen, expert judgement)?
 - Is een afweging gemaakt van kosteneffectieve maatregelen / zijn er alternatieven onderzocht?
 - In hoeverre is er sprake van herstel van de historische situatie?
 - Hoeveel km hermeandering is inmiddels uitgevoerd / staat in de planning?
 - Wat zijn de kosten van het project?
 - Hoe zijn deze kosten gefinancierd (aandeel waterschap, aandeel externe partijen)?
 - Hoe worden de baten van de nevenendoelen (natuur, recreatie, landbouw) beoordeeld?
 - Is er draagvlak in het beheergebied?
 - Hoe vindt monitoring plaats?
 - In hoeverre worden de beleidsdoelen gehaald?
- **Factsheets:** Voor de vijf projecten zijn factsheets opgesteld. Elke factsheet bevat een korte beschrijving van het project, de beoogde doelen, de kosten en de bereikte resultaten op basis van een projectevaluatie of monitoringsgegevens. De factsheets zijn weergegeven in de bijlagen. De belangrijkste bevindingen zijn samengevat in deze rapportage.
- **Beoordeling doeltreffendheid:** Per project is - op basis van beschikbare monitoringsrapportages - vastgesteld of en in welke mate de beoogde doelen zijn behaald. Voor projecten waarvan onvoldoende meetgegevens voorhanden zijn, is op basis van het projectplan en/of projectevaluaties beoordeeld in welke mate geschikte condities (habitat) voor de beoogde ecologische doelen zijn/worden gerealiseerd. Daarbij is gelet op de volgende indicatoren: watervoering (stroming, droogval), morfologie (inrichting), bereikbaarheid en passeerbaarheid voor waterorganismen.
- **Beoordeling doelmatigheid:** Voor de bepaling van de doelmatigheid van de herinrichtingsprojecten zijn de kosten van de projecten afgezet tegen de mate waarin de doelen zijn gerealiseerd. Naarmate er meerdere doelen zijn gerealiseerd (KRW, WB21, EHS) is de doelmatigheid hoger gewaardeerd. Daarnaast is een aantal aanvullende toetsingscriteria geformuleerd op basis waarvan de doelmatigheid van de projecten kan worden vergeleken:
 - Is er ruimte/potentie om beekdalbrede hermeandering uit te voeren over een grotere lengte van het beekstelsel?
 - Is er synergie of zijn er tegenstellingen tussen verschillende belangen zoals waterbeheer, ecologie, natuur, landbouw en recreatie?
 - Kunnen er externe middelen worden aangewend voor het realiseren van de doelen?
 - Is er voldoende grond beschikbaar met functie natuur die niet hoeft te worden aangekocht?
 - Is er voldoende draagvlak in het gebied voor de betreffende maatregelen?

- Draagt de meer natuurlijke inrichting op termijn naar verwachting bij aan een verlaging van de beheer-kosten of nemen de kosten juist toe?

Rapportage en procedure vaststelling rapportage

De onderzoeksresultaten zijn verwerkt in een eindrapportage. De rapportage is op 4 februari 2013 besproken met de Rekenkamer. Vervolgens is de ambtelijke organisatie van het waterschap gevraagd om de feitelijke juistheid van de rapportage vast te stellen (ambtelijk wederhoor). In een reactienota is verwerkt of en hoe de reacties zijn overgenomen in de eindrapportage. Vervolgens is de rapportage medio februari 2013 aangeboden aan het Dagelijks Bestuur met het verzoek om een reactie.

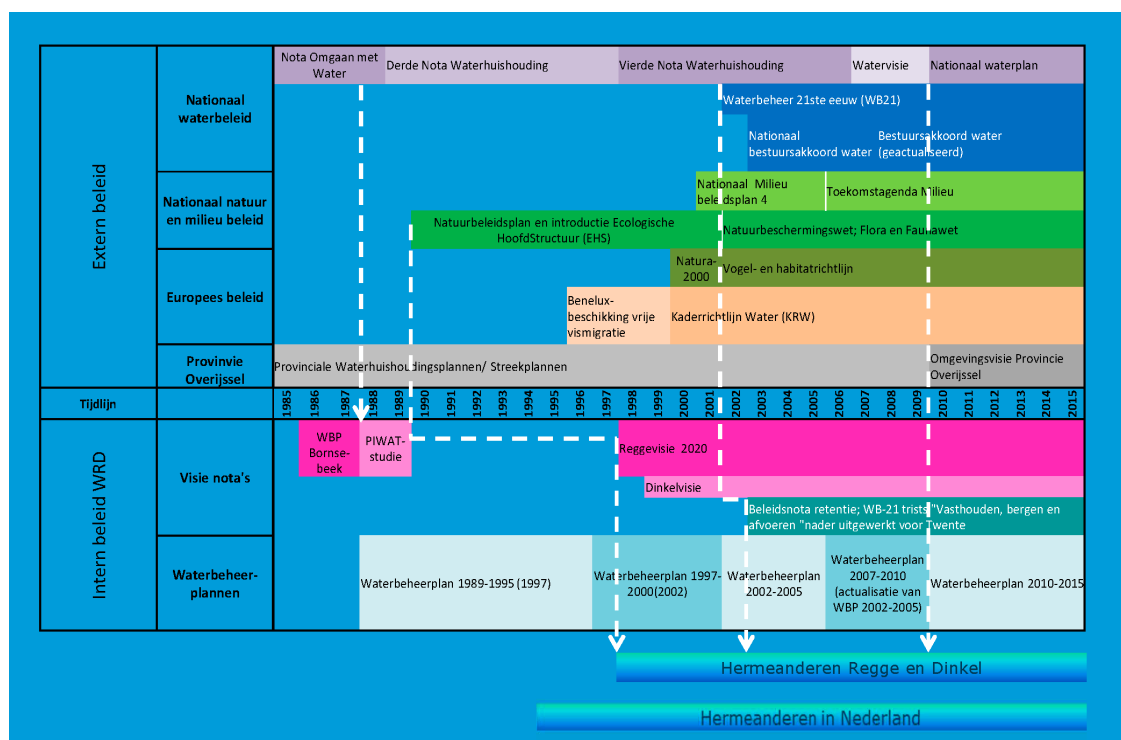
1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 1 is een samenvatting opgenomen. Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de resultaten van fase I, de ontwikkeling van het beleid binnen het waterschap voor de herinrichting van het watersysteem tussen 1990 en heden. Chronologisch is beschreven hoe het beleid zich in deze periode ontwikkelde, welke doelen werden beoogd en op welke manier het beleid werd beïnvloed door externe beleidskaders. Hoofdstuk 3 geeft de resultaten van fase II weer op basis van een definitie van hermeandering, een korte beschrijving van hermeanderingsprojecten bij waterschap Regge en Dinkel en in Nederland en de beoordeling van de doeltreffendheid en doelmatigheid van de vijf geselecteerde projecten. Hoofdstuk 4 beschrijft de conclusies en aanbevelingen voor de doelmatigheid en doeltreffendheid van het beleid ten aanzien van herinrichtingsprojecten bij waterschap Regge en Dinkel.

2 Beleidsreconstructie

2.1 Tijdlĳn beleidsontwikkeling

In onderstaande figuur is de beleidsontwikkeling bij waterschap Regge en Dinkel en (inter)nationaal schematisch weergegeven. De figuur geeft een samenvatting van de beleidsreconstructie die in dit hoofdstuk chronologisch is uitgewerkt. De figuur is groot weergegeven in bijlage 7.



Afbeelding 2.1

Tijdlĳn beleidsontwikkeling voor hermeandering, zowel (inter)nationaal als bij waterschap Regge en Dinkel tussen 1985 en 2015. De witte pijlen geven de momenten waarop ontwikkelingen in het externe beleid hun doorwerking vonden in het beleid van het waterschap.

2.2 Beleidsontwikkeling (inter)nationaal van 1990 tot heden

Het waterbeleid en -beheer in Nederland heeft tussen 1990 en nu (2013) een sterke ontwikkeling doorgemaakt. Na WOII was het waterbeheer tot het midden van de tachtiger jaren van de vorige eeuw vooral gericht op het waarborgen van de waterveiligheid, het voorkomen van wateroverlast en beheer van de waterkwantiteit voor een optimaal bodemgebruik voor de voedselproductie. Het waterbeheer beperkte zich tot de functionaliteit van de watergang voor het kwantiteitsbeheer (Wet op de Waterhuishouding). Veel watergangen zijn in die periode in het kader van ruilverkavelingen en landinrichting rechtgetrokken (Ruilverkavelingswet, Landinrichtingswet).

Derde Nota Waterhuishouding

In 1985 kwam aan deze sectorale benadering met het uitkomen van de nota 'Omgaan met Water' (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1985) een einde en werd het concept **integraal waterbeheer** geïntroduceerd. In de Derde en Vierde Nota Waterhuishouding (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1989/1998) kreeg het integraal waterbeheer verder vorm. Kernbegrippen van het integraal waterbeheer werden: watersysteem-benadering en interne en externe samenhang. Meer dan voorheen richtte het waterbeleid zich op alle aspecten van het watersysteem en hun onderlinge samenhang. In de 3^e Nota Waterhuishouding werd integraal waterbeleid en beheer als volgt gedefinieerd:

Samenhangend beleid en beheer dat de verschillende overheidsorganen met strategische taken en beheers-taken op het gebied van het waterbeheer voeren in het perspectief van de watersysteembenadering. Hierbij wordt rekening gehouden met zowel de interne functionele samenhangen (de relaties tussen kwantiteits- en kwaliteitsaspecten van het oppervlaktewater en het grondwater) als externe functionele samenhangen (de relatie tussen waterbeheer en andere beleidsterreinen als milieubeheer, ruimtelijke ordening en natuurbeheer).

Het watersysteem heeft in deze definitie een ruime betekenis gekregen en bestaat uit het geheel van oppervlaktewater én grondwater en de bijbehorende waterbodems, oevers, flora en fauna, waterkeringen en technische infrastructuur, hun onderlinge relaties. Samenhang betekent ook dat kwaliteits- en kwantiteits-aspecten van het watersysteem niet los van elkaar kunnen worden gezien. Door het benadrukken van de externe functionele samenhangen van het watersysteem raakte het waterbeleid verweven met andere beleidsterreinen, zoals ruimtelijke ordening, natuur en milieu.

Natuurbeleidsplan

Eén van de belangrijke ontwikkelingen in een aan het waterbeleid grenzend beleidsterrein was de totstand-koming in 1990 van het Natuurbeleidsplan (Ministerie van LNV, 1990). Daarin werd de **Ecologische Hoofdstructuur (EHS)** geïntroduceerd als middel om natuur en landschap duurzaam te behouden. De EHS is een samenhangend netwerk van kwalitatief hoogwaardige natuurgebieden. De intentie was (en is) om de gebieden te vergroten en te verbinden, en de natuurkwaliteit te verbeteren. Tot de dag van vandaag is dit het staande beleid. Met het Natuurbeleidsplan werd een nieuwe koers ingezet. Naast duurzame instandhoudingen werd ook het herstellen van al verloren natuurwaarden als hoofddoelstelling van het natuurbeleid geformuleerd.

Het nationale water- en natuurbeleid vonden haar nadere uitwerking in de provinciale streekplannen en waterhuishoudingplannen, die later werden samengevoegd tot integrale omgevingsvisies. Door de grote ruimtelijk en functionele samenhang tussen de EHS en het watersysteem is een sterke wisselwerking tussen de beleidsterreinen water en natuur op gang gekomen, wat geresulteerd heeft in een groot aantal integrale uitvoeringsprojecten op het gebied van water en natuur.

Europese Kader Richtlijn Water (KRW)

Een tweede belangrijke ontwikkeling in het waterbeleid is de totstandkoming van de Europese Kader Richtlijn Water KRW in 2000 (Europese Commissie, 2000). De belangrijkste doelen van de KRW zijn een goede chemische en ecologische kwaliteit van oppervlaktewateren, goede chemische kwaliteit van het grondwater en goed voorraadbeheer van het grondwater. Deze doelen moeten in alle EU-landen bereikt zijn in 2015, waarbij onder voorwaarden uitstel kan worden verkregen tot uiterlijk 2027. Met de KRW zijn de waterkwaliteitsnormen wettelijk vastgelegd en geldt een resultaatverplichting. Sinds 2003 zijn nationale wetten, zoals de Wet op de waterhuishouding en de Wet milieubeheer, aangepast aan de KRW. Voor het bereiken van de ecologische kwaliteitsdoelstellingen van de KRW-waterlichamen zijn voor sommige onderdelen van het watersysteem ingrijpende inrichtingsmaatregelen noodzakelijk zoals het aanleggen van vispassages, natuurvriendelijke oevers en het laten hermeanderen van beken.

Waterbeleid 21^{ste} eeuw (WB21)

Een derde belangrijke ontwikkeling in het waterbeleid van de afgelopen 30 jaar was de nota Waterbeleid 21^e eeuw (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000). Naar aanleiding van de hoge rivierafvoeren in 1993 en 1995 en de regionale wateroverlast in 1998 wordt een nieuwe visie op het waterkwantiteitsbeheer voorgesteld. De kerngedachte van WB21 is dat meer ruimte voor water nodig is. De bewustwording van de impact van klimaatveranderingen, zeespiegelstijging, bodemdaling en verstedelijking op het watersysteem maakten een nieuwe aanpak in het waterbeleid noodzakelijk.

Het doel van WB21 was, en is nog steeds het duurzaam op orde brengen van het watersysteem, daarbij rekening houdend met de effecten van klimaatverandering. Het adagium van WB21 is de trits vasthouden-bergen-afvoeren. Watersystemen moeten zodanig ingericht worden dat beken en waterlopen in de haarvaten het water zo lang mogelijk (in de bodem) vast weten te houden, dat in beekdalen voldoende ruimte wordt gecreëerd om water (op maaiveld of in de waterlopen) te bergen en daarna het water pas af te voeren naar de grote rivieren en uiteindelijk naar de Noordzee. WB21 heeft dus vooral betrekking op oppervlakte- en grondwaterpeilen en de inrichting van retentiegebieden voor de berging van water.

Deze principes brengen een belangrijke verandering teweeg in het maatschappelijk bewustzijn over de vraag hoe met water om te gaan. Ook waterkwaliteit, waterschaarste, verdroging en het tegengaan van verzilting moeten onderdeel zijn van de plannen die de waterschappen ontwikkelen voor het nieuwe waterbeheer. Waterschappen zoeken bij de uitvoering van de plannen in het kader van WB21 naar een combinatie met andere belangen, bijvoorbeeld natuur, wonen en recreatie.

In 2001 sloten daarom het Rijk, Interprovinciaal Overleg, Unie van Waterschappen en Vereniging van Nederlandse Gemeenten de Startovereenkomst Waterbeleid 21^e eeuw. Daarmee werd de eerste stap gezet in het tot stand brengen van de noodzakelijke gemeenschappelijke aanpak. Twee jaar later zijn de resultaten van die samenwerking en van voortschrijdende kennis en inzicht neergelegd in het Nationaal Bestuursakkoord Water (Ministeries van V&W, UvW, IPO, VNG, 2003). In 2008 hebben betrokken overheden een vernieuwd Bestuursakkoord gesloten (Ministeries van V&W, UvW, IPO, VNG, 2008). Belangrijkste doelstelling is om in 2015 het watersysteem in stedelijk en landelijk gebied op orde te hebben. Afgesproken is dat de trits vasthouden, bergen, afvoeren verder in de praktijk wordt gebracht. Alle waterschappen in Rijn-Oost hebben een programma van maatregelen opgesteld. Het vergroten van ruimte voor water en het voorkomen van wateroverlast staan daarin centraal. Dit kan onder andere worden bereikt door hermeandering van beken of het aanwijzen van retentiegebieden.

Nationaal Waterplan 2009 - 2015

Het Nationaal Waterplan (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2009) is de opvolger van de 4^e Nota Waterhuishouding en is het Rijksplan voor het waterbeleid. Het Nationaal Waterplan geeft een visie op de klimaatbestendige inrichting van Nederland als waterland. Het Nationaal Waterplan bevat een voortzetting van het bestaande beleid in een concreet uitvoeringsprogramma voor de periode 2009-2015 en geeft een langetermijnvisie en een streefbeeld voor 2040 met het oog op klimaatsverandering. In het plan is een overzicht (zie onderstaande tabel) opgenomen van maatregelen die in de periode 2010-2015 moeten worden uitgevoerd in Nederland om aan de KRW-doelstellingen te voldoen. Voor vele honderden miljoenen moet worden geïnvesteerd in hermeandering, aanleg van natuurvriendelijke oevers en het realiseren van vispasseerbare stuwen en gemalen. Uit de Ex Ante Evaluatie KRW (PBL, 2008) blijkt dat hermeandering en de aanleg van natuurvriendelijke oevers kosteneffectieve maatregelen zijn om de doelen te halen. Ook wordt daarin gesteld dat met hermeandering een grotere ecologische waarde wordt gecreëerd dan met natuurvriendelijke oevers. In het Nationaal Waterplan wordt geconstateerd dat grondverwerving in de praktijk een belemmerende factor vormt voor een voortvarende aanpak. Waar mogelijk moet gezocht worden naar synergie met andere opgaven (wateroverlast, natuur).

Overzicht van KRW-maatregelen op hoofdlijnen

KRW maatregelen 2010 – 2015	Eems	Maas	Rijn	Schelde	Totaal	
Vermindering belasting RWZI	2	19	37	1	59	stuks
Vispassages	18	143	437	37	635	stuks
Aanleg natuurvriendelijke oevers (verbreden, hermeanderen)	108	604	1613	131	2456	km
Aanpak riooloverstorten	67/4	-/74	30/78	-	97/156	ha/stuks
Verwijderen verontreinigde bagger	-/15	325/1213	5350/2985	-/27	5675/4240	10 ³ m ³ /ha
Inrichten mest-/spuitvrije zone	-	102/362	849/18	-/23	951/403	ha/km
Actief vegetatie-/ waterkwaliteitsbeheer	18/41	47/702	769/1273	26/-	860/2016	ha/km
Uitvoeren onderzoeksmaatregelen	9	199	848	13	1069	stuks

Afbeelding 2.2

Overzicht KRW-maatregelen op hoofdlijnen in Nederland (Bron: Nationaal Waterplan)

Met WB21 en het Nationaal Waterplan krijgt het water een steeds belangrijkere rol in de ruimtelijke ordening. Water heeft letterlijk ook ruimte nodig en het watersysteem is een belangrijk ordenend principe geworden. Integraal waterbeheer is geëvolueerd tot **geïntegreerd waterbeheer**, of nog een stap verder **contextueel waterbeheer**.

2.3 Beleidsontwikkeling waterschap Regge en Dinkel

Vanaf midden jaren '80 heeft het gedachtegoed van integraal waterbeheer ook post gevat bij het waterschap Regge en Dinkel. Niet alleen het water was belangrijk, maar ook de omgeving kreeg steeds meer invloed op het waterbeheer. Er ontstond steeds meer inzicht dat het toenmalige waterbeheer leidde tot verdroging en een verslechterde natuurkwaliteit. Bij het waterschap wilde men toe naar een duurzaam en veerkrachtig watersysteem.

Waterbeheerplannen

Met de introductie van integraal waterbeleid in 1985 werden waterschappen wettelijk verplicht tot het opstellen van Waterbeheerplannen (WBP's) met doorlooptijd van vijf jaar. De waterbeheerplannen bevatten de uitwerking van de nationale beleidskaders van het integraal waterbeheer op regionaal niveau. De waterbeheerplannen vormen voor het waterschap de kaders waarbinnen inrichting en beheer van het watersysteem wordt vormgegeven.

Waterschap Regge en Dinkel heeft in de periode 1990-2015 vijf waterbeheerplannen opgesteld. Het eerste waterbeheerplan gaat over de periode 1989-1994. Een belangrijk aspect van de waterbeheerplannen is dat er voor het eerst functies toegekend werden aan de verschillende onderdelen van het watersysteem, bijvoorbeeld: watergangen met de functie landbouw, ecologisch waardevolle watergangen en watergang met een meervoudige functie. Naast de functietoekenning aan watergangen is een netwerk van ecologisch waardevolle wateren geïdentificeerd en als aparte beleidscategorie benoemd (Waterparels). Het idee van functietoekenning is nog steeds actueel en doorgezet in de KRW-systematiek in de indeling in type-waterlichaam en het ambitieniveau voor het waterlichaam (hoog-midden-laag). Het netwerk van ecologisch waardevolle wateren (NEWW) is gehandhaafd als aparte categorie naast de KRW-waterlichamen. Het zijn veelal de kleinere bovenlopen van het watersysteem (o.a. bronbeken) die buiten de KRW vallen. Ecologisch behoud en herstel

van deze waterlopen zijn een gezamenlijke ambitie van provincie, waterschap en Terrein Beherende Organisaties (TBO's). De functietoekenning / gekozen KRW-ambitieniveaus zijn sturend (geweest) voor beheer en inrichting van de waterlopen. Hoewel ecologisch herstel van de KRW-waterlichamen en de NEWW-wateren wordt nagestreefd wordt in de waterbeheerplannen niet expliciet gesproken over hermeanderen van deze waterlichamen.

Integraal WaterbeersplanBornsebeek

Een belangrijk keerpunt in denken binnen het waterschap lag rond 1987 naar aanleiding van een door het waterschap opgesteld plan voor de Bornsebeek (Waterschap Regge en Dinkel, 1988). Dit plan was voornamelijk civieltechnisch van aard en gericht op het verder uitbreiden van het laterale kanaal in bovenstroomse richting. Het waterschap heeft dit plan met de rijksoverheid besproken met als doel subsidie te krijgen voor de uitvoering. Het Rijk had echter forse kritiek op dit plan omdat het niet integraal was en er geen rekening werd gehouden met de belangen van de omgeving en overige functies. Ook vanuit de regio en belangenorganisaties was er kritiek op het plan. Het waterschap heeft daarop in 1988 een alternatief plan opgesteld in samenwerking met studenten en kennisinstellingen (Universiteit Twente, Wageningen UR). De PIWAT-studie (Project Integraal Waterbeheer Twente) heeft een integraal plan voor de Bornsebeek opgeleverd. Dit plan was in lijn met het gedachtegoed integraal waterbeheer in de Derde Nota Waterhuishouding, die in 1989 werd vastgesteld.

Reggevisie

Vervolgens heeft het Waterschap begin jaren '90 het initiatief genomen voor het opstellen van de Reggevisie (Waterschap Regge en Dinkel, 1997). Een belangrijk gegeven was dat in de uitwerking van het Natuurbeleidsplan in het Beleidsplan Natuur en landschap Overijssel langs de Regge en een aantal zijbeken natuurontwikkelingsgebieden en ecologische verbindingzones waren aangewezen. Het waterschap heeft samen met DLG en met hulp van Arcadis een integrale visie voor de Regge opgesteld. Het doel van de Reggevisie was:

- het vormgeven van een duurzame omgang met water zowel bij schaarste als bij wateroverschot;
- het bieden van een lange termijn instrument (2020) voor het waterschap om ontwikkelingen in een gewenste richting te sturen;
- een agenda voor overleg met de gebiedsactoren.

Voor een duurzame inrichting van het stroomgebied wordt in de Reggevisie onderscheid gemaakt tussen een Laaglandregge waarin de functies landbouw en natuur voorop staan en een Stadsregge waarin de stedelijke functies richtinggevend zijn voor de ontwikkeling, maar met oog voor landschappelijke, ecologische en recreatieve waarden. De kernopgave voor de Regge is het ontwikkelen van maatregelen die een oplossing bieden voor de volgende drie knelpunten:

1. Extreme afvoerpieken, te lage basisafvoer, verdroging van natuur en droogteschade landbouw.
2. Een matige tot slechte water- en waterbodempkwaliteit.
3. Een inrichting die onvoldoende basis biedt voor een landschappelijk en ecologisch goed functioneren van het Regge stroomgebied.

Zowel voor het verbeteren van het voorraadbeheer (knelpunt 1) als het verbeteren van het landschappelijk en ecologisch goed functioneren van de Laaglandregge (knelpunt 3) worden retentie en inrichtingsmaatregelen voorgesteld die impliciet als hermeandering kunnen worden opgevat, zo blijkt uit de volgende citaten uit de Reggevisie (pag. 54 respectievelijk 62):

In het algemeen heeft retentie de volgende doelstellingen:

- *Afvlakken van afvoerpieken ter voorkoming van wateroverlast benedenstrooms.*
- *Herstel van natuurlijke beekprocessen en beekarakter:*
 - Inundaties;
 - Natuurlijk afvoerverloop;
 - Kleinere profielen (zomerbed);
 - Hogere stroomsnelheden.
- *Bestrijden van verdroging*
 - *Benedenstrooms kleinere profielen mogelijk waardoor de ontwateringsbasis hoger kan komen te liggen en de flux van grondwater naar oppervlaktewater kan worden verkleind;*
 - *Watervoorraad voor o.a. stuwbeheer, beregeningswater en drinkwaterwinning.*
- *Verbeteren van de waterkwaliteit:*
 - *Door bezinking en zuivering ter plaatse (groene zuivering);*
 - *Door het (zo lang mogelijk) realiseren van een bepaalde stroomsnelheid benedenstrooms;*
- *Ontwikkeling van (natte) natuur- en landschapswaarden, bijvoorbeeld als stapsteen in de ecologische hoofdstructuur.*

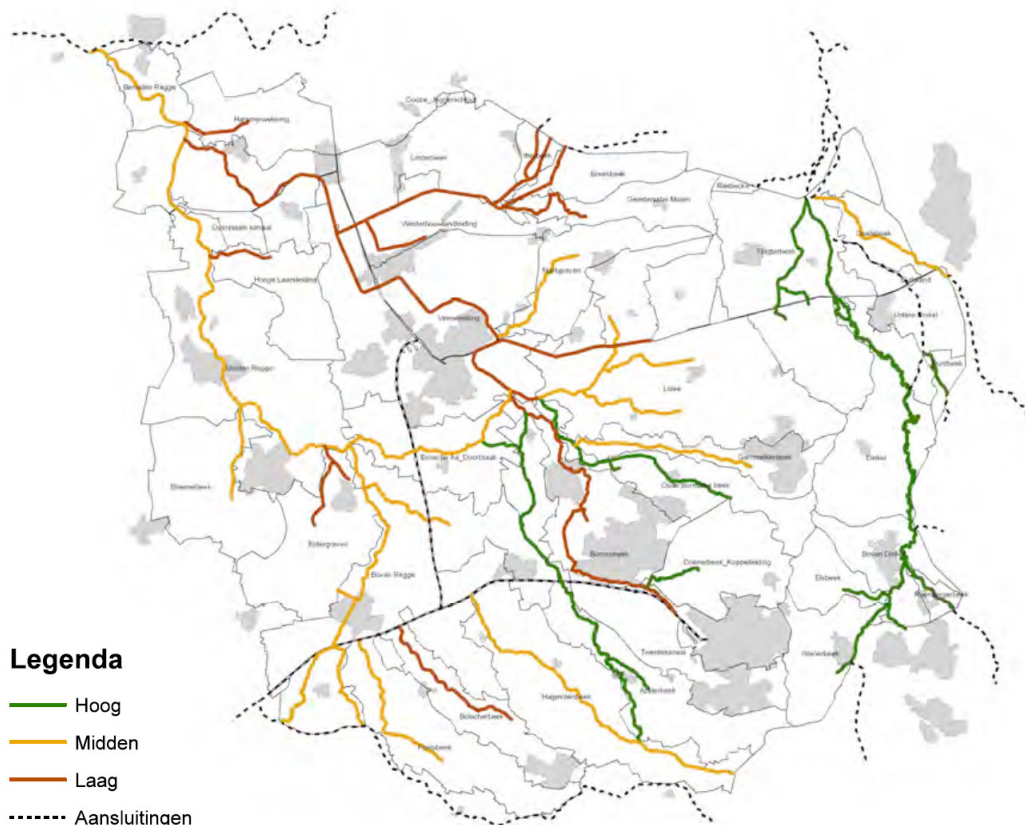
Voor de Laaglandregge als blauw/groen lint door het Twentse landschap is ruimte nodig. Dit betekent dat een breed winterbed nodig is. Vaak vormen oude meanders het vertrekpunt voor nieuwe meandering. Het profiel van de Regge wordt aangepast om te zorgen voor een gewenst stroomsnelheid in de zomer en voor voldoende variatie in morfologie, waarbij erosie en sedimentatieprocessen mogelijk zijn.

In 1997 is de Reggevisie definitief vastgesteld door het Algemeen Bestuur van het waterschap. Men heeft toen ingestemd met de uitvoering van het plan in de komende 50 jaar. Voorwaarde was wel dat alle afzonderlijke uitvoeringsprojecten ter goedkeuring worden voorgelegd aan het Algemeen Bestuur van het waterschap. Vanuit de regio waren er nauwelijks bezwaren op het plan.

Implementatie KRW

In 2000 is de KRW vastgesteld. De KRW heeft als doel de chemische en ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater te verbeteren. Hiervoor geldt een resultaatverplichting. Voor het waterschap betekent dat circa 400 km watergang maatregelen nodig zijn om aan de KRW-doelen te voldoen. In het Waterbeheerplan 2010-2015 (Waterschap Regge en Dinkel, 2010) zijn voor de periode t/m 2015 voor 105 km waterlichaam en voor de periode 2016-2027 voor 271 km aan herinrichtingsmaatregelen voor de KRW opgenomen. Voor waterlichamen met een ambitieniveau midden en hoog is ook de maatregel hermeandering opgenomen.

Ambitieniveaus van de waterlichamen



Afbeelding 2.3

Ambitieniveau van de KRW-waterlichamen (Bron: Waterbeheerplan waterschap Regge en Dinkel 2010-2015)

Beleidsnota Retentie

In 2003 wordt in de beleidsnota Retentie (Waterschap Regge en Dinkel, 2003) de trits 'vasthouden, bergen en afvoeren' nader uitgewerkt voor Twente. De nota is een verdere uitwerking van de maatregelen voor retentie uit de Reggevisie. Het WB21-gedachtengoed sluit daarmee goed aan op de visies die binnen het waterschap zijn ontwikkeld. Het motto van de nota *You can not solve the problem with the same kind of thinking that created the problem (Albert Einstein)* geeft aan dat deze nota beschouwd wordt als een omslag in denken.

De doelstelling van de nota Retentie is antwoord te vinden op de vragen:

1. Hoe definiëren we bij Waterschap Regge en Dinkel het begrip retentie?
2. Hoeveel retentie is er nodig in het beheergebied?
3. Waar gaan we retentie realiseren?
4. Hoe gaan we retentie realiseren (technisch en juridisch)?
5. Wat gaat het kosten?

De belangrijkste doelen van retentie voor het waterschap worden in de nota Retentie als volgt omschreven: 1) niet afwentelen van piekafvoeren op de Vecht, 2) het vergroten van de veiligheid, het voorkomen van wateroverlast (winter) en watertekorten (zomer) en 3) het meer natuurlijk inrichten en beheren van de huidige waterlopen conform de streefbeelden uit het Waterbeheerplan voor basiswater, belevingswater en

kwaliteitswater in 2050, in aansluiting op de KRW die zich ook richt op het ecologische goed functioneren van wateren.

In de nota Retentie wordt een maatregelenpakket voorgesteld voor het vasthouden en bergen van water. Hierin wordt hermeandering expliciet (voor het eerst) als maatregel geïntroduceerd.

1. Verondieping waterlopen
2. Extensivering dichtheid waterlopen
3. Infiltreren en bergen van water in stedelijk gebied
4. Verhoging van het oppervlakte waterpeil
5. Verlenging van de lengte van de waterloop
6. Oppervlakte waterberging

In de toelichting bij maatregel 5 (pag. 19) wordt duidelijk dat het hier om hermeanderen gaat:

Lengte vermeerdering kan op twee manieren worden bereikt:

1. *Passief: de meanders worden in de aanlegfase gegraven (toename lengte is exact uit te voeren), maar de beek mag vervolgens niet meer zelf meanderen of de beekloop verleggen.*
2. *Actief: door aankoop aan voldoende aangrenzende gronden kan de waterloop, al dan niet daartoe aangezet door verwijderen van oeverbeschoeiingen, het weer aansluiten van afgesneden/gedempte meanders of het aanbrengen van extra obstakels, bijvoorbeeld driehoekskribben, zijn eigen nieuwe weg bepalen.*

De maatregel hermeandering wordt benoemd als uitstekende maatregel om meer natuurlijke veerkrachtige watersystemen te creëren. Daarom wordt deze maatregel vooral van toepassing geacht op stroomgebieden die in het WBP 2002-2005 het streefbeeld kwaliteitswater/ belevingswater hebben gekregen. Daarnaast zal de maatregel kunnen worden toegepast in bos en natuurgebieden, waar de eigenaar er de voordelen van inziet. Op basis van deze maatregelen worden de volgende acties voorgesteld:

1. In het Retentie actie programma (RAP) op basis van knelpunten en kansen aangeven voor welke waterloop verlenging wordt voorgestaan.
2. Op basis van een door het DB vastgesteld OBP/RAP wordt wijziging legger voorbereid (lengte en dwars-profiel). Aanpassing doorloopt standaard procedure.

3 Vertaling beleid naar uitvoering

3.1 Definitie van hermeandering

Hermeanderen van beken is een maatregel die ingrijpt op de morfologie van een 'genormaliseerde' beek of rivier en is gericht op hydrologisch en ecologisch herstel van het watersysteem. De maatregel hermeanderen is een integrale maatregel waarbij:

1. het profiel van de beek wordt verkleind en verondiept;
2. de beekloop wordt verlengd en een slingerend verloop krijgt;
3. een inundatievlakte wordt gecreëerd. Deze inundatie vlakte kan bestaan uit een twee fasen profiel of een natuurlijke beekoverstromingsvlakte, afhankelijk van de beschikbare ruimte.

Hermeanderen wordt vaak toegepast in combinatie met het verwijderen en of aanpassen (vispasseerbaar maken) van stuwen. De effectiviteit van hermeanderen neemt toe naarmate de maatregel over grotere lengte van het beekstelsel wordt toegepast. De effecten van hermeandering op de **hydrologie** zijn:

- demping van de afvoerpieken
- verhoging van de oppervlakte- en grondwaterstand bij lage afvoeren (tegengaan verdroging)

De effecten van hermeandering op de **ecologie** zijn gericht op het creëren van geschikte natuurlijke condities voor karakteristieke beek-flora en fauna zoals:

- voldoende en gevarieerde stroomsnelheid;
- natuurlijke gevarieerde waterdiepte;
- spontane beekprocessen o.a. oevererosie en sedimentatie;
- variatie in beddingsubstraat (zand, grind, leem, detritus);
- variatie in beddingvormen (flauwe en steile oevers);
- natuurlijk inundatie van de oevers en het beekdal.

Natuurlijke beekprocessen zorgen voor een duurzame instandhouding van deze condities. Hermeanderen wordt in de praktijk op veel verschillende manieren toegepast, afhankelijk van de uitgangssituatie. De natuurlijkheid van de beek of de mate waarin het gehele stroomgebied in de loop der tijd is veranderd spelen hierbij een rol. De maatregel hermeanderen kan variëren van het reactiveren van een afgesneden natuurlijke beekloop tot het volledig graven van een nieuwe beekloop, na demping van de oude en alles daar tussen in. In alle gevallen gaat het om maatwerk.

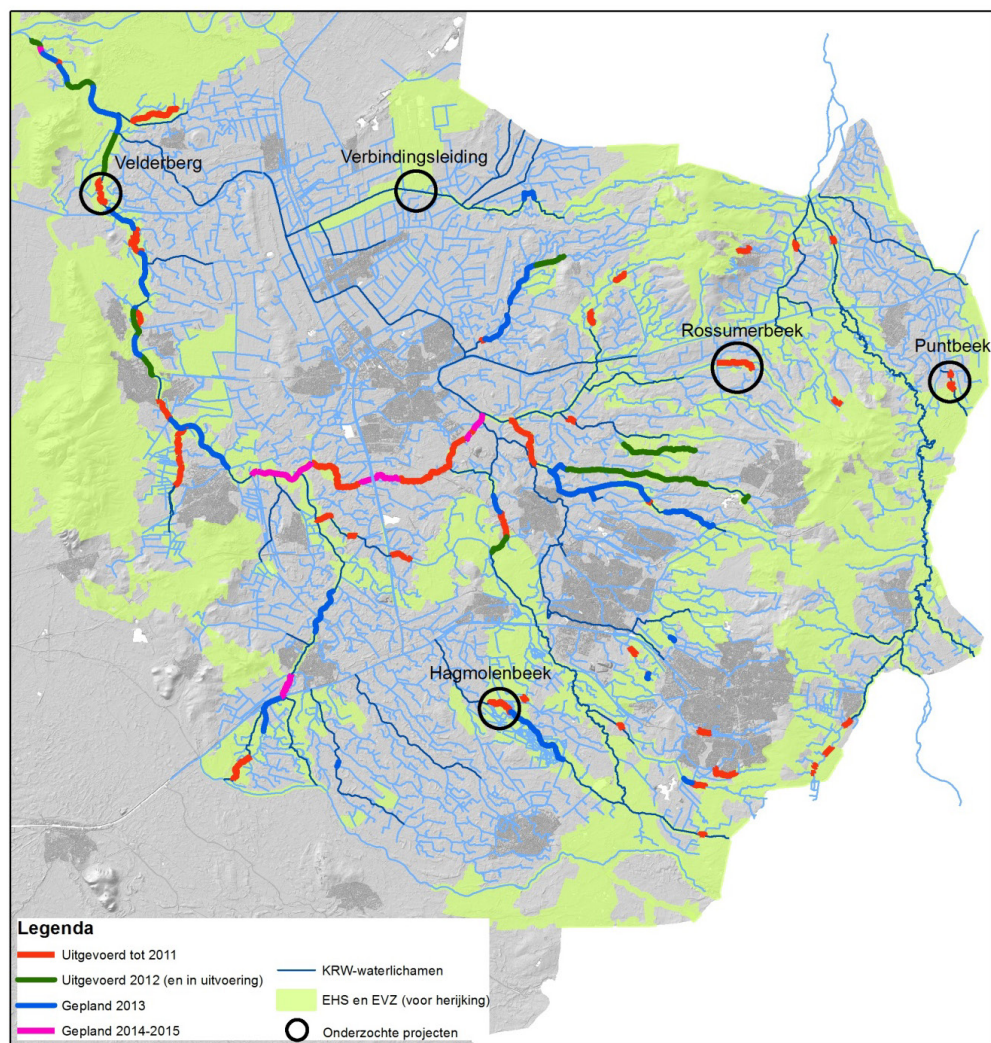
3.2 Landelijk beeld hermeandering

Tot 2015 wordt voor ca. 2400 km aan hermeanderingsprojecten in Nederland uitgevoerd, daarna tot 2027 nog eens ca. 4400 km (Verdonschot, 2012). Uit landelijke studies blijkt dat voor beken een groter effect te verwachten is van hermeandering dan van de aanleg van natuurvriendelijke oevers. Hermeandering is een effectieve maatregel voor duurzaam herstel van ecologische condities. Recent onderzoek wijst echter uit dat de ecologische kwaliteit door de huidige aanpak van beekherstel sterk achterblijft (Verdonschot en Didderen, 2009). Deze hermeanderingsprojecten richten zich vaak op beektrajecten van beperkte lengte en wordt in ambitie beperkt doordat overstroming niet is toegestaan (Verdonschot, 2012). De effectiviteit van hermeanderen voor hydrologische, morfologische en ecologische parameters neemt toe naarmate de maatregel over grotere lengte van het beekstelsel wordt toegepast. Uit onderzoek blijkt dat herinrichting en

ontwikkeling van beeksystemen in Nederland een aanpak vereisen die gericht is op het gehele stroomgebied. De optimale combinatie van beekdalbrede, samenhangende morfologische en hydrologische maatregelen biedt een effectieve uitkomst voor de verbreding van ecologische leefomstandigheden voor de KRW-doelstellingen en de gewenste verbetering van de natuurkwaliteiten in het beekdal (Verdonschot et al., 2012).

3.3 Overzicht hermeanderingsprojecten bij waterschap Regge en Dinkel

In het beheergebied van waterschap Regge en Dinkel liggen 33 KRW-waterlichamen, samen goed voor ca. 400 km waterloop. Afbeelding 3.1 geeft een overzicht van de al afgeronde hermeanderingsprojecten, de projecten die nog in uitvoering zijn en de hermeanderingsprojecten die op de planning staan voor 2013 en de periode 2014-2015. De cirkels geven de locaties van de projecten aan die in het kader van dit onderzoek zijn geëvalueerd.



Afbeelding 3.1

Uitgevoerde en geplande hermeanderingsprojecten bij waterschap Regge en Dinkel. De EHS (vóór herijking en inclusief EVZ) is in groen weergegeven. De meeste hermeanderingsprojecten vallen binnen de EHS of liggen in een ecologische verbingszone (EVZ).

Tot en met 2015 wordt in het beheergebied van waterschap Regge en Dinkel in totaal in ca. 115 km waterloop de maatregel hermeandering uitgevoerd (tabel 3.1). Ruim de helft daarvan (66 km) is op dit moment (januari 2013) gerealiseerd. Voor vrijwel alle projecten geldt dat het projectgebied onderdeel is van de EHS of van een ecologische verbindingzone (EVZ). Ook gaat het bij vrijwel alle hermeanderingsprojecten om KRW-waterlichamen of de bovenlopen van deze waterlichamen. Alleen twee hermeanderingstrajecten in de buurt van Enschede vallen buiten zowel de EHS als de KRW.

Tabel 3.1

Lengte van uitgevoerde en geplande hermeanderingsprojecten in het beheergebied van waterschap Regge en Dinkel

Hermeandering	Lengte (km)
Uitgevoerd tot en met 2011	46.4
Uitgevoerd in 2012 (en in uitvoering)	20.3
Gepland voor 2013	40.0
Gepland voor 2014-2015	8.7
Totaal	115.4

De hermeanderingsprojecten liggen vooral in het (voormalige) stroomgebied van de Regge (uitwerking van de Reggevisie uit 1997). Afbeelding 3.1 laat zien dat de maatregel hermeanderen voor de Regge over grote lengte van de beken is uitgevoerd of in de periode 2013-2015 wordt uitgevoerd. De uitvoering vindt gefaseerd plaats. Als alle plannen in 2015 zijn uitgevoerd, is een groot deel van het Reggesysteem heringericht.

In het stroomgebied van de Dinkel worden weinig hermeanderingsprojecten uitgevoerd. Een belangrijke reden daarvoor is dat de huidige toestand van de Dinkel en de beken die uitmonden in de Dinkel natuurlijker is dan de beken in het stroomgebied van de Regge. Hermeandering is hier op dit moment minder aan de orde. De focus in het Dinkel stroomgebied ligt op het herstel van de bronnen en bovenlopen van het watersysteem (Terug naar de Bron). Bij deze projecten gaat het vaak om relatief kleine beektrajecten.

3.4 Geselecteerde projecten

De Rekenkamer heeft vijf gerealiseerde projecten geselecteerd die nader zijn onderzocht op doelmatigheid en doeltreffendheid (zie afbeelding 3.1). Het zijn vier projecten waarbij sprake is van hermeandering en - ter vergelijking - één referentieproject waarbij geen sprake is van hermeandering, maar waar een natuurvriendelijke oever is ingericht om de betreffende water- en natuurdoelen te realiseren. Het zijn de volgende vijf projecten:

- Regge - Velderberg
- Hagmolenbeek
- Rossumerbeek
- Puntbeek
- Verbindingsleiding (natuurvriendelijke oever)

Voor alle vijf herinrichtingsprojecten zijn factsheets opgesteld. Elke factsheet bevat een korte omschrijving van het project, de beoogde doelen, de begrote kosten en de doelrealisatie. De factsheets zijn opgenomen in de bijlagen. In onderstaande samenvattende tabel is een overzicht gegeven van de vijf geselecteerde projecten.

Tabel 3.2

Samenvatting van de kenmerken van de onderzochte herinrichtingsprojecten. De ligging van de projecten is weergegeven in figuur 3.1

Kenmerken	Projecten				
	Velderberg	Hagmolenbeek	Rossumerbeek	Puntbeek	Verbindings-leiding
KRW-type	– R6: Langzaam stromend riviertje op zand	– R5: Langzaam stromende midden-/benedenloop op zand	– R3: Droogvallende, langzaam stromende bovenloop	– R5: Langzaam stromende midden-/benedenloop op zand	– M3: Gebufferd kanaal
Beleidsdoel en opgave	– verhogen veiligheid en veerkracht watersysteem; – natuurlijke Regge realiseren en versterking EHS; – belevingswaarde verhogen	– tegengaan verdroging natuur en landbouwgronden in zomer; – vertragen snelle afvoer water in natte perioden; – herstel beek als ecologisch systeem	– herstel Rossumerbeek – vasthouden water in de Rossumermeden (antiverdroging); – waterberging; – voldoende drooglegging aangrenzend agrarisch gebied; – ecologische verbindingzone	– peilverhoging; – verhoging natuurwaarde.	– waterberging; – verhoging natuurwaarde; – verhoging belevingswaarde
Beleidskaders	– Reggevisie – Kaderrichtlijn water – WB21 – EHS	– Reggevisie – Kaderrichtlijn water – WB21 – EHS – Boeren voor Natuur Twickel	– Reggevisie – Kaderrichtlijn water – WB21 – Waterhuishoudings-plan Overijssel 2000+ – Gebiedsperspectief NOT – Natuurgebiedsplan NOT – Waterbeheerplan 2002-2005	– Waterhuishoudings-plan Overijssel 2000+ – Waterbeheerplan 2002-2005	– WB21 – Ecologische verbindingzone (EVZ)
Maatregelen	– aansluiten oude meanders; – groene rivier in oude loop (drempels); – natuurlijke beekdalbrede inundatiezone; – recreatieve voorzieningen.	– nieuwe beekloop met verkleind profiel en slingerend verloop; – dempen oude loop; – natuurlijke beekdalbrede inundatie-zone.	– reactiveren oude beek; – dempen Rossumermeden; – aanleg buffer/inundatiezone; – nieuwe ontwatering.	– reactiveren oude beek; – afsluiten bestaande loop; – aanleg inundatiezone.	– natuurvriendelijke oever; – aanleg inundatiezone; – verwijderen betonsteen.
Wanneer uitgevoerd	– 2001 (fase I) – 2006 (fase II)	– 2011 (fase I)	– 2008	– 2001 (fase I) – 2004 (fase II)	– 2009-2010
Lengte beektraject	– 1600 m	– 1300 m	– 1200 m	– 990 m	– 1215 m
Aantal hectaren ingericht terrein	– 22 Ha	– 7 Ha	– 7 Ha	– 2 Ha	– 2 Ha
Totale kosten	€ 1.170.000,-	€ 400.000,-	€ 395.000,-	€ 75.000,-	€ 205.000,-

3.5 Analyse geselecteerde projecten

3.5.1 Doelstellingen

Alle in deze studie geëvalueerde projecten (Velderberg, Hagmolenbeek, Rossumerbeek, Puntbeek en Verbindingsleiding) hadden een meervoudige doelstelling. De herinrichtingsprojecten beoogden door de maatregelen zowel de ecologische als de hydrologische/hydraulische toestand van het watersysteem te verbeteren. Bij twee van de vijf projecten was ook het verhogen van de landschappelijke belevingswaarde een expliciet doel (Velderberg en Verbindingsleiding). Bij twee andere projecten, Rossumerbeek en Hagmolenbeek, was het creëren van voldoende drooglegging (geen opbrengstderving) voor de omringende landbouw ook expliciet in de lijst van doelstellingen opgenomen. Bij de andere projecten was dit minder aan de orde of was de drooglegging voor de landbouw in de aangrenzende gebieden onderdeel van de randvoorwaarden.

Ecologisch herstel:

Het ecologisch herstel richtte zich bij de vier hermeanderingsprojecten (Velderberg, Hagmolenbeek, Rossumerbeek en Puntbeek) op het beekdalbreed verbeteren van de ecologische condities voor een natuurlijk beekstelsel. In de doelstelling en de maatregelen werden dus zowel de waterloop, de oeverzone als het beekdal betrokken. Het referentieproject 'Verbindingsleiding' was gericht op het verbeteren van de ecologische condities van de oeverzone door de aanleg van natuurvriendelijke oevers.

De ecologische doelen worden in de projectplannen in eerste instantie vrij globaal omschreven: 'een zo natuurlijk mogelijk beekdal waarin beekprocessen de ruimte krijgen' of 'een meer natuurlijk systeem, waar door natuurlijke processen weer mogelijkheden voor een hogere natuurkwaliteit ontstaan'. Deze globale doelstellingen zijn in de projectplannen doorvertaald naar meer concretere te verbeteren ecologische condities van het beekstelsel zoals:

- verbetering van de stromingscondities;
- meer natuurlijke processen in de beek;
- verhoging van de grondwaterstand in het beekdal;
- toename van de overstromingsfrequentie van het beekdal.

Vervolgens zijn aan één of meerdere van deze te verbeteren condities parameters en streefwaarden toegekend waarop de te nemen maatregel worden gebaseerd. Zo zijn voor de Puntbeek en de Rossumerbeek streefwaarden voor de grondwaterstand opgesteld en zijn voor de Hagmolenbeek uitgangspunten voor de inundatiefrequentie geformuleerd (10-20 dagen per jaar overstroming).

In het project Velderberg zijn ecologische streefbeelden opgesteld waarin voor elk onderdeel van beekstelsel de na te streven waarden voor de verschillende ecologische condities zijn beschreven. Het streefbeeld voor de ecohydrologie van het plangebied Velderberg is gebaseerd op het natuurdoeltype 'Langzaam stromend riviertje' uit het Handboek Natuurdoeltypen. Hierin worden o.a. de dimensies, stroomsnelheid, inundatiefrequentie van poelen, de geschatte verdeling van de biotopen en de te verwachten planten en diersoorten soorten voor een riviertje van dit type beschreven. Daarnaast zijn er streefbeelden voor de waterkwaliteit (maximaal klasse 2: licht tot matig verontreinigd) en de inrichting van het landschap opgesteld. Ook bij de andere hermeanderingstrajecten worden één of meerdere na te streven vegetatietypen in de planvorming genoemd, maar zijn geen uitgebreide streefbeelden uitgewerkt.

De inrichting van de natuurvriendelijke oever van de Verbindingsleiding is vooral gebaseerd op een landschappelijk ontwerpplan.

Hydrologisch en hydraulisch herstel van het watersysteem

Het hydrologisch/hydraulisch herstel van het watersysteem, vaak samengevat in termen van verhoging van de *veiligheid* en *veerkracht*, richt zich op 1) het verhogen van de ontwateringsbasis om de grondwaterstand te verhogen en verdroging van natuur en landbouw tegen te gaan, 2) het verlagen van de afvoerpieken door het

vasthouden van water in (de haarvaten van) het beeksysteem en 3) het bergen van water in de dalvlakte om wateroverlast elders in het watersysteem te voorkomen (WB21, Reggevisie en Nota Retentie). Bij alle projecten waren één of meerdere van deze aspecten van watersysteemherstel als doelstelling aan de orde:

- Velderberg (Regge) verlagen afvoerpieken (2) en bergen van water (3)
- Hagmolenbeek verhogen grondwaterstand (1) en verlagen afvoerpieken (2)
- Rossumerbeek verhogen grondwaterstand (1) en bergen van water (3)
- Puntbeek verhogen grondwaterstand (1)
- Verbindingsleiding bergen van water (3)

Er bestaat een sterke samenhang tussen de verschillende deelaspecten van het watersysteem. Zo zal een maatregel die gericht is op de verhoging van de grondwaterstand meestal tot gevolg hebben dat er ook ruimte gecreëerd zal moeten worden in het systeem om water te kunnen bergen bij hoge afvoeren. Evenzo zal het vertragen van de afvoer in het beeksysteem door hermeanderen in veel gevallen leiden tot een verhoging van de grondwaterspiegel.

De maatregelen voor het hydrologische/hydraulisch herstel van het watersysteem zijn in alle hermeanderingsprojecten gebaseerd op grondwater- en/of afvoermodellen (Velderberg, Hagmolen, Rossumerbeek en Puntbeek). Voor de Verbindingsleiding is, voor zover bekend, geen modelstudie uitgevoerd voor het ontwerp van de natuurvriendelijke oever. De ontwerpbreedte en -diepte en het patroon van de beekloop en de dalvlakte na hermeanderen zijn grotendeels gebaseerd op de resultaten van deze hydrologische en hydraulische analyses. Daarnaast speelt ook het landschap een rol van betekenis. In de planvorming wordt vaak gebruik gemaakt van (restanten van) historische beeklopen of afgesneden meanderbochten. In de projecten Velderberg, Rossumerbeek en Puntbeek zijn deze historische beeklopen en afgesneden meanders in het ontwerp meegenomen. In het geval van de Rossumerbeek is hermeandering gerealiseerd door de bestaande natuurlijk beekloop te activeren waardoor er geen meter meanderende beek gegraven hoefde te worden. In het project Hagmolenbeek echter, is een geheel nieuwe beekloop aangelegd, gebaseerd op hydrologische en hydraulische (model)analyses.

De hydrologische/hydraulische doelstellingen zijn vertaald naar streefwaarden voor verhoging van de grondwaterspiegel (verhoging in cm), inundatiefrequenties van het beekdal (het beekdal mag bijvoorbeeld inunderen bij een afvoer van 1Q) en maatgevende waterhoogten (Q/H-relatie).

3.5.2 Beoordeling doeltreffendheid

In deze paragraaf wordt allereerst per project besproken in welke mate de gestelde projectdoelen zijn gerealiseerd. De informatie over de doelrealisatie is verkregen uit een analyse van projectevaluaties en monitoringsgegevens, gesprekken met medewerkers van het waterschap tijdens de veldbezoeken en eigen waarnemingen. Vervolgens is de mate van doelrealisatie samengevat in een tabel en worden de resultaten besproken.

Velderberg

Herstel natuurlijk riviersysteem:

In de Regge worden zes indicatoren voor de ecologische doelrealisatie gemonitord. In 2013 vindt een evaluatie plaats. Onderstaande conclusies zijn gebaseerd op tussenrapportages.

- Fauna: In de Regge zelf zijn enkele karakteristieke macrofauna-soorten voor rivieren gevonden, maar nog steeds erg weinig. Van de vissen is alleen een nulsituatie in de Beneden-Regge gemeten. Libellen, vlinders, vogels en amfibieën komen in relatief grote aantallen en een vrij hoge diversiteit voor. Enkele van de

waargenomen soorten zijn doelsoorten van natuurlijke rivieren. De huidige ontwikkeling schetst een positief beeld voor realisatie van de ecologische doelen op langere termijn.

- Flora: Alle in het ecologische streefbeeld genoemde natuurdoeltypen zijn in een nog weinig ontwikkelde vorm aangetroffen. De vegetatie in het water en de oevers is over het algemeen kenmerkend voor zeer voedselrijke standplaatsen. Stromingsminnende vegetaties zijn nog niet aangetroffen. Riviergebonden stroomdalgraslanden handhaven zich en breiden langzaam uit. Op grond van de huidige vegetatiesamenstelling lijken de potenties voor de natuurdoeltypen van een 'levend' riviersysteem wel aanwezig, maar de vegetaties moeten zich nog meer ontwikkelen.
- Stroomsnelheid: De stroomsnelheid blijft in de zomer met weinig afvoer onder de streefwaarde van 10 cm/s. Tijdens piekafvoeren (1Q) overschrijdt de stroomsnelheid niet de maximum streefwaard van 50 cm/s en haalt hiermee de maximum-waarde niet. Onvoldoende stroming is een beperkende factor voor de ontwikkeling van de macrofauna en stromingsminnende vissoorten. Het niet halen van de gewenste stroomsnelheid is rechtstreeks het gevolg van het AB-besluit (2008) om in de aanlegfase in de Midden-Regge tenminste drie stuwen te handhaven, om verdroging te voorkomen. Daarmee blijft de Regge grotendeels gestuwd, met als gevolg dat bij lage afvoeren de gewenste stroomsnelheden niet worden gehaald.
- Spontane rivierprocessen: Uit metingen blijkt dat de rivierprocessen actief zijn en er oevererosie en afzetting van zand en slib in en op de oever plaatsvindt. Het dal van de Regge inundeert regelmatig.
- Oppervlakte waterkwaliteit: De waterkwaliteit van de Regge voldoet aan de basiswater-norm, met uitzondering van de fosfaat en zuurstofhuishouding. Voor water- en moerasvegetaties betekenen deze waarden dat het water eutroof is. Dit kan een beperkende factor vormen voor de ontwikkeling van de in het natuurstreefbeeld gestelde doelvegetaties.
- Waterbodempkwaliteit: Alleen van de voormalige Regge (nu 'groene rivier') is de waterbodem matig verontreinigd (klasse 2). Deze, alleen bij hoogwater meestromende geul, werkt als slibvang van de Regge. Dit kan beperkend zijn voor de ontwikkeling van de in het natuurstreefbeeld gestelde doelvegetaties.

Herstel hydrologische veerkracht van het watersysteem:

Grondwaterstand: Effecten van de maatregelen op het grondwater zijn moeilijk te bepalen omdat meetgegevens van voor de ingreep ontbreken. Het grondwater lijkt zomers, ook in de laagste delen van het terrein, te diep weg te zakken waardoor deze waarschijnlijk niet geschikt zijn voor de ontwikkeling van grondwater- of kwel-afhankelijke vegetaties zoals Dotterbloem-graslanden.

Analyse van meetresultaten van voor en na uitvoering van de beekdalbrede inrichting laten een duidelijke verandering zien in de afvoerdynamiek. Na de ingreep komen er bij lagere afvoeren hogere waterstanden voor en geeft de ontwikkeling van de QH relatie een indicatie dat de pieken worden afgevlakt. Beide effecten zijn in lijn met de voor dit project gestelde doel om meer water in het systeem vast te houden. Ook zijn er geen waterstanden te verwachten die buiten het normbereik komen en voor wateroverlast zorgen. De demping van de afvoerdynamiek is niet alleen van belang voor het terugdringen van verdroging en wateroverlast, maar ook voor het herstel van een natuurlijker beekstelsel.

Verhogen belevingswaarde:

Door de herinrichting is het gebied ontsloten voor rustige vormen van recreatie. Zowel individuele als georganiseerde vormen van recreatie, zoals lopen, fietsen, en kanovaren, zijn zeer populair. Het publiek is vrijwel altijd enthousiast over de inrichting. Hieruit kan worden afgeleid dat de doelstelling 'verhogen van de belevingswaarde' goed is gerealiseerd.

Hagmolenbeek

In het kader van het project beekdalbreed hermeanderen is een gestandaardiseerd monitoringsprogramma voor de Hagmolenbeek opgezet. In dit monitoringsprogramma zijn hydrologische, morfologische en biologische metingen uitgevoerd. De resultaten van deze monitoring zijn voor het eerst beschikbaar gekomen

in december 2012, en daarom nog niet verwerkt in deze rapportage. De onderstaande evaluatie is in lijn met resultaten van deze monitoring van de Hagmolenbeek.

Herstel ecologisch systeem:

In de onderzoeksfase van het project 'Van Recht naar Krom' waren nog onvoldoende systematische monitoringsgegevens beschikbaar voor een ecologische evaluatie van de maatregelen. Incidentele waarnemingen geven aan dat het projectgebied Hagmolenbeek een aantrekkelijk leefgebied vormt voor diverse soorten (watergebonden) fauna, zoals Dodaars, Zilverreiger en vijf 'rode lijst' libellensoorten waaronder de Beekoeverlibel.

Wel is vastgesteld dat door de inrichtingsmaatregelen de condities voor goed ecologisch functioneren van het beeksysteem zijn hersteld. In de Hagmolenbeek is na herinrichting:

- voldoende stroming en variatie in stroomsnelheid in de beek
- voldoende waterdiepte (ca. 0.5 m)
- variatie in beddingsubstraat (zand, grind, leem, detritus)
- variatie in beddingvorm
- spontane beekprocessen zoals oevererosie en sedimentatie
- natuurlijk inundatie van de oevers en het beekdal
- spontane vegetatieontwikkeling
- kwelzones met bijbehorende kwel-indicerende soorten

Bovengenoemde condities zijn rechtstreeks het gevolg van de slingerend aangelegde beekloop. Door hermeanderen worden spontane beekprocessen geactiveerd. Deze dynamische processen zorgen steeds opnieuw voor de noodzakelijke variatie in leefmilieus in het beeksysteem.

Herstel hydrologische veerkracht van het watersysteem:

Uit een eerste analyse van de grondwaterstandsgegevens blijkt dat de grondwaterstanden in het beekdal van de Hagmolenbeek en de hogere gronden naast het beekdal direct na aanleg (sept. 2010) gemiddeld ca. 0,5 - 1 m. zijn gestegen en minder sterk fluctueren. In het beekdal zijn kwelzones aangetroffen. De inrichtingsmaatregelen dragen daarmee bij aan het tegengaan van verdroging van de naastgelegen natuurgebieden én landbouwgronden. Door aangepast landgebruik van het beekdal in het kader van 'Boeren voor natuur Twickel' is er door de veranderde hydrologische situatie geen sprake van opbrengstderving.

De oppervlaktewaterpeilen in de beek en het beekdal zijn door de maatregelen gemiddeld met ca. 0,3 m. gestegen. Door verondieping en versmalling van het beekprofiel en verlenging van de beekloop door hermeanderen met 20%, inundeert het beekdal frequent. De afname van de afvoercapaciteit van de beekloop in combinatie met de relatief hoge weerstand van de vegetatie in het beekdal hebben een vertragende werking op de snelheid waarmee afvoerpieken worden afgevoerd. Het water in het beekdal stuwt daardoor bij piekafvoeren hoog op. De inrichtingsmaatregelen dragen daarmee bij aan het doel om de retentie van water in het systeem te vergroten.

Rossumerbeek

Herstel ecologisch systeem

De macrofaunagemeenschap is in 2009 na uitvoering van de maatregel bemonsterd. Naast een beperkt aantal soorten die uitsluitend in stromend water voorkomen, bestaat de macrofauna toch voor een groot deel uit algemene soorten die kenmerkend zijn voor stilstaande, langzaam stromende en verstoorde wateren. Op de KRW-maatlat scoort de macrofauna daarom ontoereikend. Vermoedelijk is de stroomsnelheid gedurende het jaar te beperkt om te resulteren in een gemeenschap waarin stromingsminnende soorten domineren.

Onduidelijk is hoe lang de beek droogvalt, maar hoogstwaarschijnlijk over een te lange periode. De beoogde doelstelling is daarmee niet bereikt.

Herstel hydrologische veerkracht van het watersysteem

Op basis van gegevens uit het grondwatermeetnet dat in 2005 in de Rossumermeden is aangelegd, kan worden vastgesteld dat de grondwaterstand na uitvoering van maatregelen in het natuurgebied een stijgende trend vertoont. Daarmee draagt het project bij aan het bestrijden van de verdroging, maar de doelstelling van 50 cm peilverhoging wordt (nog) niet gerealiseerd. Uit het geringe stijghoogteverschil tussen diepe en ondiepe grondwaterstands-buizen blijkt dat diepe kwel in het natuurgebied niet of nauwelijks voorkomt. Wel zijn er in het voorjaar duidelijk kwelverschijnselen waargenomen aan de zijde van het dal waar de oude beekloop is gedempt. Deze kwel wordt gevoed vanuit het lokale grondwatersysteem van de omringende dekzandruggen. Een deel van deze kwel wordt weggevangen door de greppels en sloten in het aangrenzende landbouwgebied. Hoewel de condities voor de gestelde doelvegetatie (nog) niet optimaal zijn lijken de Dotterbloem hooilanden zich positief te ontwikkelen (gebaseerd op waarnemingen en mondelinge mededelingen van Staatsbosbeheer).

Uit een voorlopige hydrologische analyse, op basis van één meetpunt in het agrarisch gebied, kan worden vastgesteld dat er een lichte stijging heeft plaatsgevonden van de grondwaterstand, maar dat de ontwatering van het gebied voldoet aan de gestelde norm en er geen opbrengstderving plaats vindt.

Er zijn geen gegevens bekend over het functioneren van het natuurgebied en de aangelegde bufferstrook als waterbergingsgebied.

Puntbeek

Herstel ecologisch systeem

Doordat de Puntbeek weer in zijn natuurlijke loop is teruggebracht zijn natuurlijke processen als erosie en sedimentatie op gang gekomen en heeft zich een natuurlijk beekprofiel ontwikkeld. Door de relatief diepe ligging van de beek en de aanwezigheid van een kade is er geen natuurlijk inundatiezone. Tijdens het veldbezoek (november 2012) is vastgesteld dat de gemiddelde stroomsnelheid van de beek in het herstelde traject vrij laag is voor de beoogde ecologische doelen (waarschijnlijk <0,1 m/s). Deze lage stroomsnelheid is het gevolg van de te grote dimensie van de beek bij aanleg en het feit dat het hersteltraject zich in één stuwpand bevindt, met een gering beddingverhang. Een belangrijke conditie voor de ecologische waarde van het systeem is de waterkwaliteit. De temperatuur, zuurgraad en zuurstofgehalte van het water zijn in de actuele situatie zeer goed. Het gehalte aan zout en totaal fosfaat wordt als goed beoordeeld. De waterkwaliteitsdoelen die in de toekomst met één klasse verbeterd moeten worden, zijn de totaal stikstof, de macrofauna en de overige waterflora. Deze onderdelen zijn in de huidige situatie als matig beoordeeld. Uit de ecologische evaluatie van de maatregelen blijkt het volgende:

- Macrofauna: Op grond van de huidige gegevens zijn de effecten van de inrichtingsmaatregelen op de toestand van de macrofauna niet te toetsen.
- Vissen: Uit het voorjaarsonderzoek in 2009 is gebleken dat in de Puntbeek drie KRW-doelsoorten voorkomen (Bermpje, Riviergrondel en Driedoornige stekelbaars). Andere vissoorten zijn niet aangetroffen. De visdichtheid per vissoort is vergeleken met de visstand in de andere waterlichamen erg laag. De Puntbeek ligt te geïsoleerd ten opzicht van bronpopulaties. Effecten van de uitgevoerde beekherstelmaatregelen op de toestand van de vissen zijn hieruit echter niet af te leiden.
- Vegetatie: De vegetatiedoelstelling uit het beheerplan Puntbeek wordt in een smalle zone langs de beek gerealiseerd. De maatregelen hebben het landschap verfraaid en de diversiteit aan vegetaties vergroot. Door het ontbreken van inundatie komen in de aangelegde overstromingsvlakte zure storingsvegetaties voor. Voor de ontwikkeling van beekbegeleidend Elzenbroekbos is het te droog. De vegetatie in de beekloop kan door successie ontwikkelen in de richting van KRW-doelvegetaties voor beken.

Herstel hydrologische veerkracht van het watersysteem:

Uit metingen in peilbuizen in het herinrichtingsgebied is gebleken dat de grondwaterstanden na inrichting wel zijn gestegen, maar dat de doelstelling niet is gerealiseerd. Het gebied is nog te droog. De waterstand moet nog met 30 centimeter verhoogd worden om de natuurdoelen te realiseren. Dit kan zonder dat het naastgelegen landbouwgebied te nat wordt (gebruik als grasland). De oorzaak van het achterblijven van de grondwaterstand is dat de hermeanderde Puntbeek te diep is aangelegd en de voormalige bovenstrooms afgedamde Puntbeek haar drainerende werking heeft behouden.

Er is ook gebleken dat de overstromingsvlakte onvoldoende inundeert door de te diepe ligging van de beekbodem en de aanwezigheid van een kade. Hoewel het onduidelijk is in hoeverre waterberging een expliciete doelstelling van het project Puntbeek was, levert de Puntbeek in zijn huidige opzet slechts een geringe bijdrage aan berging van water).

Verbindingsleiding

Herstel ecologisch systeem

Natuurvriendelijke oevers kunnen verschillende functies vervullen, zoals:

- een buffer vormen tussen de landbouw en de beek;
- versterken ecologische verbindingen;
- bijdragen aan een meer natuurlijk dwarsprofiel van de waterloop;

Hiervan kunnen soorten (flora en fauna) profiteren die hun leefgebied hebben in de oeverzones van stilstaande en langzaam stromende wateren.

Over het effect van de aanleg van de natuurvriendelijke oevers langs de Verbindingsleiding op de bovengenoemde functies zijn (nog) geen monitoring gegevens bekend. Wel kan worden vastgesteld dat het herstel van de condities voor een natuurlijker watersysteem door de aanleg van natuurvriendelijke oevers slechts gedeeltelijk plaats vinden. De aanleg van natuurvriendelijke oevers draagt niet bij aan de realisatie van:

- voldoende stroming en variatie in stroomsnelheid in de Verbindingsleiding
- een geringere natuurlijke waterdiepte (ca. 0,5 m)
- variatie in beddingsubstraat (zand, grind, leem, detritus)
- spontane beekprocessen o.a. oevererosie en sedimentatie

Wel dragen de maatregelen bij aan het verbeteren van de variatie in beddingvorm, natuurlijke inundatie van de oevers en het beekdal en een spontane vegetatieontwikkeling.

Herstel hydrologische veerkracht van het watersysteem

Er hebben zich na de aanleg van de natuurvriendelijke oevers nog geen afvoerpieken voorgedaan waardoor inundatie is opgetreden. De bergingscapaciteit van de natuurvriendelijke oeverzone is echter uitermate beperkt en zal een geringe bijdrage kunnen leveren aan de bestrijding van de wateroverlast stroomafwaarts.

Verhogen belevingswaarde

Door de ingelanden wordt de aanleg van natuurvriendelijke oevers in combinatie met de begrazing door schapen en de openheid van het landschap zeer gewaardeerd.

3.5.3 Samenvatting doelrealisatie geselecteerde projecten

In tabel 3.3 is de doelrealisatie van de geëvalueerde projecten samengevat. Omdat alle projecten een vergelijkbare ecologische doelstelling hadden, is het oordeel in één criterium, 'ecologisch herstel' gebundeld. De hydrologische/hydraulische doelrealisatie is opgesplitst naar de verschillende onderdelen van herstel van het watersysteem. In de tabel is alleen een oordeel geveld over de in de projectplannen omschreven doelen.

Tabel 3.3

Samenvatting van de doelrealisatie van de vijf geëvalueerde projecten. De blauwe vlakken geven aan welke doelen er voor de beek gelden.

	Ecologisch herstel	Verhoging grondwaterstand	Verlagen piekafvoeren	Waterberging	Geen opbrengstderving landbouw	Verhogen belevingswaarde	Totaal score
Velderberg (Regge)	+/-		+	+	+	+	+
Hagmolenbeek	+	+	+	+	+		++
Rossumerbeek	+/-	+/-		+/-	+		+/-
Puntbeek	+/-	+/-		-	+		+/-
Verbindingsleiding	+/-			+/-		+	+/-

Uit de evaluatie blijkt dat, met uitzondering van de Hagmolenbeek, van alle andere projecten op dit moment onvoldoende systematische monitoringsgegevens beschikbaar zijn om een evenwichtige en uniforme evaluatie van de ecologische doelstellingen van de projecten te kunnen uitvoeren. Voor een aantal projecten is het ook nog te vroeg om de effecten van de maatregelen te kunnen waarnemen. Bij de beoordeling van de doelrealisatie hebben wij ons daarom gericht op de mate waarin goede condities voor ecologisch herstel zijn gerealiseerd. Uit de evaluatie van de projecten blijkt dat de ecologische doelrealisatie achterblijft bij de geschetste verwachtingen. In de vier van de vijf projecten blijkt dat de ecologische condities niet op alle aspecten voldoende zijn verbeterd om te spreken over goede potenties voor ecologisch herstel. Alleen in het project Hagmolenbeek zijn over de hele linie goede condities geschapen voor een herstel van het ecosysteem op termijn. In de projecten Velderberg, Puntbeek en de Verbindingsleiding leiden de maatregelen bijvoorbeeld niet tot het herstel van de gewenste stroomsnelheden en bij de Puntbeek en Rossumerbeek worden de ten doel gestelde waterstanden voor ecologisch herstel niet bereikt. Wel wordt in vrijwel alle projecten door de maatregelen natuurlijkheid van het systeem vergroot. Alleen bij het project Rossemermeden was al sprake van een natuurlijke beekloop en ging het vooral om een kwaliteitsverbetering van de ecohydrologie van het natuurgebied.

Ook over het herstel van de veerkracht en veiligheid van het watersysteem kan gesteld worden dat niet alle doelen gehaald worden. Hermeanderen is een succesvolle maatregel gebleken voor het verlagen van de piekafvoeren en het herstel van natuurlijke inundatie van het beekdal (Velderberg en Hagmolenbeek). Voor het verhogen van de grondwaterstand blijkt dat hermeanderen alleen succesvol kan zijn als ook in de gronden direct grenzend aan het projectgebied voldoende ruimte is voor een verhoging van de grondwaterstand, zoals het geval is bij het projectgebied Hagmolenbeek. Zowel bij de Puntbeek als de Rossumerbeek moeten in de aangrenzende landbouwgronden ontwateringsdiepten worden gehandhaafd die de mogelijkheden voor het verhogen van de waterstand in het beekdal en het herstel van kwelstromen beperken. Veel van de maatregelen in deze projectgebieden waren er dan ook op gericht om de effecten van hermeanderen op de omliggende landbouwgronden te beperken. Over het functioneren van de aangelegde bergingsgebieden valt op dit moment weinig te zeggen. Wel wordt betwijfeld of de aanleg van de natuurvriendelijke oever langs de Verbindingsleiding gezien de ligging en omvang een bijdrage kan leveren aan de waterbergingsopgave. Hetzelfde geldt in zekere mate voor de bufferzone in de Rossemermeden: hoe noodzakelijk is deze zone voor de waterberging gezien de bergingscapaciteit van de Rossemermeden zelf?

Uit de evaluatie van de belevingswaarde blijkt dat zowel hermeanderingenprojecten als natuur-vriendelijke oevers gewaardeerd worden. Verhoging van de belevingswaarde is maar bij twee van de vijf projecten als doelstelling geformuleerd.

3.5.4 Beoordeling doelmatigheid

Voor de bepaling van de doelmatigheid van de herinrichtingsprojecten zijn de kosten van de projecten afgezet tegen de mate waarin de doelen zijn gerealiseerd. Naarmate er meerdere doelen zijn gerealiseerd (KRW, WB21, EHS) is de doelmatigheid hoger gewaardeerd. Daarnaast is een aantal aanvullende toetsingscriteria geformuleerd op basis waarvan de doelmatigheid van de projecten kan worden vergeleken:

- Is er ruimte/potentie om beekdalbrede hermeandering uit te voeren over een grotere lengte van het beekstelsel?
- Is er synergie of zijn er tegenstellingen tussen verschillende belangen zoals waterbeheer, ecologie, natuur, landbouw en recreatie?
- Kunnen er externe middelen worden aangewend voor het realiseren van de doelen?
- Is er voldoende grond beschikbaar met functie natuur die niet hoeft te worden aangekocht?
- Is er voldoende draagvlak in het gebied voor de betreffende maatregelen?
- Draagt de meer natuurlijke inrichting op termijn naar verwachting bij aan een verlaging van de beheerkosten of nemen de kosten juist toe?

In tabel 3.4 wordt een overzicht gegeven van de projectkosten zoals die door het waterschap zijn verstrekt. Een deel van de gegevens is gebaseerd op schattingen, omdat de exacte gegevens ontbraken (zie noten tabel). Naast de totale kosten is er per project onderscheid gemaakt tussen de bijdrage aan het project door het waterschap en door andere organisaties. De kosten van de grondaankopen zijn opgenomen in de totale projectkosten en de kosten voor het waterschap.

Tabel 3.4

Overzicht van de kosten van de onderzochte herinrichtingsprojecten op basis van de informatie die door het waterschap is geleverd.

	Velderberg	Hagmolenbeek¹	Rossumerbeek	Puntbeek²	Verbindingsleiding³
Totale kosten (incl. grondaankopen)	1.170.000,-	400.000,-	395.000,-	75.000,-	205.000,-
Kosten waterschap (incl. grondaankopen)	930.000,-	45.000,-	255.000,-	75.000,-	172.000,-
Grondaankopen	1.200,-	12.000,-	0	15.000,-	135.000,-
Bijdragen derden	240.000,-	355.000,-	140.000,-	0	33.000,-
Co-financiers	POP/SGB	ILG Beekdalbreed hermeanderen	Reconstructie POP/SGB	-	ILG

¹ Maakt onderdeel uit van Boeren voor Natuur Twickel, kosten zijn een inschatting

² Inschatting van de kosten door waterschap Regge en Dinkel, financiële gegevens zijn niet meer beschikbaar

³ Financiële gegevens via BOW ontvangen

In tabel 3.5 wordt per project een overzicht gegeven van de globale kosten per hectare, doelrealisatie en het resultaat van de toetsing aan de doelmatigheidscriteria. Op basis daarvan kunnen uitspraken worden gedaan over de doelmatigheid van de projecten.

Tabel 3.5*Doelmatigheid van de herinrichtingsprojecten*

	Totale kosten per ha	Doelrealisatie	Beekdalbreed hermeanderen	Synergie doelen	Externe middelen	Grond beschikbaarheid	Draagvlak	Beheer- en onderhoudskosten
Velderberg (Regge)	52.000	+	ja	ja	ja	ja	ja	gelijk
Hagmolenbeek	53.000	++	ja	ja	ja	ja	ja	gelijk
Rossumerbeek	55.000	+/-	nee	tegenstelling landbouw-natuur	ja	ja	ja	toename
Puntbeek	38.000	+/-	nee	tegenstelling landbouw-natuur	nee	ja	ja	toename
Verbindingsleiding	113.000	+/-	nee	ja	ja	nee	ja	toename

Kosten per hectare

In tabel 3.5 zijn de totale projectkosten gedeeld door het aantal hectaren ingericht terrein. Dit levert een globale indruk van de kosten per hectare. Er zijn grote verschillen in totale kosten per project (tabel 3.2), maar uitgedrukt in kosten per hectare liggen de kosten van hermeanderingsprojecten dicht bij elkaar. De Puntbeek is een relatief goedkoop project. De aanleg van de natuurvriendelijke oever langs de Verbindingsleiding is per hectare, *inclusief* grondverwervingskosten, een ruim tweemaal zo dure ingreep.

Doelrealisatie

In alle projecten worden één of meerdere doelen geheel of gedeeltelijk gerealiseerd. Het meest doeltreffend is de herinrichting van de Hagmolenbeek, zowel in ecologisch als hydrologisch opzicht. Hoewel het project pas in 2011 is uitgevoerd, kan worden vastgesteld dat de condities voor ecologisch herstel in dit beekstelsysteem zeer goed zijn. Dit geldt ook voor het hydrologisch herstel in het beekdal zelf en in de natuurterreinen buiten het beekdal. Voor het project Velderberg geldt dat het ecologisch herstel nog enigszins achterloopt bij de verwachtingen, maar dat de potenties voor ecologisch herstel op termijn hoopgevend zijn omdat de juiste condities voor herstel van natuurlijke processen zijn geschapen. Een aantal planten- en diersoorten reageert hier al op. Daarnaast wordt vrijwel de gehele Regge over de gehele breedte van het dal heringericht waardoor een aaneengesloten half natuurlijk veerkrachtig rivierlandschap kan ontstaan. In de projecten Rossumerbeek en Puntbeek is de ecohydrologische respons op de maatregelen (nog) onvoldoende om positief te beoordelen. De grondwaterstandsverhogingen zijn op dit moment ontoereikend om de doelstellingen te realiseren. Daarnaast heeft het activeren van de Rossumerbeek nog niet geleid tot een meetbare kwaliteitsverbetering van de macrofauna. De doelrealisatie van de maatregelen in de Verbindingsleiding is getoetst aan de criteria die voor hermeandering zijn gehanteerd. Daaruit blijkt dat de inrichting van natuurvriendelijke oevers geen alternatief is voor beekdalbreed hermeanderen.

Beekdalbreed hermeanderen

Beekdalbreed hermeanderen, waarbij niet alleen de beekloop en de aangrenzende oevers worden heringericht maar het gehele beekdal, is effectief als het over grote lengte van de beek kan worden uitgevoerd. Dan pas is sprake van ecohydrologisch systeemherstel. De Regge (Velderberg) en Hagmolenbeek scoren positief op dit punt. Vrijwel de gehele Regge wordt in de periode tot 2015 heringericht tot een meanderende rivier. Ook het project Hagmolenbeek wordt in 2013 bovenstrooms met 4 km uitgebreid. Bij de Rossumerbeek en de Puntbeek zijn over de lengte van het projectgebied wel beekdalbrede maatregelen uitgevoerd, maar zijn de mogelijkheden om deze aanpak bovenstrooms of benedenstrooms uit te breiden beperkt of niet aanwezig.

De natuurvriendelijke oever langs de Verbindingsleiding scoort op dit punt, vanzelfsprekend, ook negatief.

Synergie doelen

Bij de synergie in de doelen is vooral gekeken naar het feit of de maatregelen voor ecohydrologisch herstel van het beekstelsysteem positief uitwerken voor alle functies in het gebied of dat er tegengestelde belangen zijn. Op dit punt scoren de Regge (Velderberg) en Hagmolenbeek positief. Bij de Regge leiden de maatregelen naar verwachting niet tot een verhoging van de grondwaterstanden buiten het projectgebied zodanig dat er opbrengstderving voor landbouw plaatsvindt. Eerder dragen de maatregelen bij aan het bestrijden van verdroging. De laagwaterstanden in de Regge zijn na uitvoering van de maatregelen gestegen. Bij de Hagmolenbeek is wel sprake van verhoging van de grondwaterstand binnen en buiten het projectgebied, maar heeft de landbouw zich aangepast aan de doelstelling van het gebied. Door de integratie van het project met Boeren voor Natuur Twickel is er een optimale synergie bereikt in de doelstellingen en maatregelen binnen het project. In het dal en de aangrenzende landbouwgronden wordt landbouw bedreven in de vorm van agrarisch natuurbeheer. Bij de Rossumerbeek en de Puntbeek zijn compenserende maatregelen getroffen (extra drainage en watergangen) om de verhoging van de grondwaterstand in het aangrenzend landbouwgebied tegen te gaan. Mogelijk hangt het achterblijven van de ten doel gestelde grondwaterstandverhoging samen met deze extra drainage op de randen van de projectgebieden. Bij de natuurvriendelijke oevers langs de Verbindingsleiding is wel sprake van synergie. De maatregel natuurvriendelijke oever geeft uitvoering aan de gestelde natuurdoelen (met lager ambitieniveau) en is niet beperkend voor de landbouw.

Externe middelen

De doelmatigheid van de projecten neemt toe naarmate meer partijen participeren in het project. Niet alleen worden dan de lasten verdeeld, waardoor de kosten voor het waterschap lager zijn, maar zijn de projecten ook integraler van opzet en is er meer draagvlak. Dit komt de kwaliteit van de projecten ten goede. Met uitzondering van de Puntbeek, het project met de laagste kosten, zijn alle projecten door meerdere partijen gefinancierd.

Grondbeschikbaarheid

Het is voor de doelmatigheid van de projecten belangrijk dat er voldoende grond, liefst met de functie natuur of aangepaste landbouw, voor het project beschikbaar is voor de uitvoering van de maatregelen. Voor de vier hermeanderingenprojecten zijn volgens opgave van het waterschap geen of nauwelijks kosten gemaakt voor de verwerving van de grond. Als de grond die de projecten beslaan moet worden aangekocht, zouden de projectkosten per hectare kunnen verdubbelen. Voor de inrichting van de natuurvriendelijke oeverzone langs de Verbindingsleiding is ca. 1.8 ha grond aangekocht. Op dit aspect van de doelmatigheid scoort de Verbindingsleiding negatief.

Draagvlak

Bij alle projecten is sprake van voldoende draagvlak in de streek. Het waterschap is in de planvormingsfase actief bezig om met voorlichting en integrale ontwerpprocessen draagvlak voor de herinrichtingsplannen te verweven.

Beheer- en onderhoudskosten

Over de ontwikkeling van de beheer en onderhoudskosten van de herinrichtingsprojecten lopen de meningen uiteen. Voor de Regge (Velderberg) en de Hagmolenbeek zijn de kosten voor en na herinrichting naar verwachting van gelijke orde grootte. De vegetatie ontwikkelt zich na herinrichting, als gevolg van de verstoring van de bodem en het vrijkomen van voedingstoffen, in de eerste periode vaak ruiger dan in de situatie voor herinrichting. Dit vraagt tijdelijk en lokaal om extra maaibeheer. Anderzijds mogen de oevers zich spontaan ontwikkelen, behoeven de taluds niet onderhouden te worden en wordt het beekdal begraaasd of beheerd door middel van agrarisch natuurbeheer door derden. De algemene indruk is dat de beheer en onderhoudskosten in deze projecten niet toenemen, maar dat de onderhoud- en beheersmaatregelen wel

anders van aard zijn. Voor de Rossumerbeek en de Puntbeek ligt dit anders. In deze projecten neemt de lengte te onderhouden watergang toe. Omdat naast de hermeanderde beek ook de bestaande en nieuw aangelegde watergangen ten behoeve van de ontwatering van de naastgelegen landbouwgronden onderhouden moeten worden, nemen de totale kosten toe. De kosten voor onderhoud en beheer van de natuurvriendelijke oever langs de Verbindingsleiding zijn hoger dan de beheers- en onderhoudskosten vóór herinrichting.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

De conclusies van dit onderzoek zijn gebaseerd op bestudeerde beleidsnota's, (onderzoeks)rapporten, interne notities van het waterschap, interviews en veldbezoeken. Hieronder worden de belangrijkste conclusies voor de **beleidsontwikkeling** met betrekking tot hermeandering bij waterschap Regge en Dinkel samengevat:

- **Er is al jaren een sterke interne drive van het waterschap om water in de bredere context te beschouwen en rekening te houden met andere belangen.** Het denken over integraal waterbeheer bij waterschap Regge en Dinkel heeft zich al in een vroeg stadium afgespeeld. Gelijktijdig met de ontwikkeling van de landelijke beleidslijnen heeft het waterschap in de jaren '80 de overgang gemaakt naar integraal waterbeheer. In de negentiger jaren is de overstap gemaakt naar geïntegreerd waterbeheer. Water moest een sturend element zijn in de ruimtelijke en stedelijke ontwikkeling. Vanaf de eeuwwisseling heeft het contextueel waterbeheer zijn intrede gedaan. We bekijken water nu in relatie tot tal van andere maatschappelijke belangen.
- **Een belangrijk omslagpunt in het beleid is het herstelplan voor de Bornsebeek geweest.** In 1987 is het herstelplan voor de Bornsebeek afgekeurd omdat dit plan teveel civieltechnisch van aard was en er onvoldoende rekening werd gehouden met andere belangen en functies in het gebied. Het waterschap heeft het jaar daarna een alternatief en integraal plan opgesteld in samenwerking met studenten en kennisinstellingen. Dit aangepaste plan heeft het integraal waterbeheer bij waterschap Regge en Dinkel concreet gemaakt.
- **Met het vaststellen van de Reggevisie heeft het waterschap het beleid voor hermeandering formeel vastgelegd.** In de Reggevisie heeft het waterschap een geïntegreerde toekomstvisie voor het stroomgebied van de Regge vastgelegd. Daarin wordt een ideaalbeeld voor het stroomgebied van de Regge geschetst: 'De Regge is een levend systeem met een gelimiteerde voorraad gezond water in samenhang met de mensen die ervan gebruik maken.' Hermeandering van waterlopen werd hierin als maatregel benoemd om het watersysteem te herstellen.
- **Het huidige Algemeen Bestuur van het waterschap is niet betrokken geweest bij het vaststellen van de Reggevisie.** In 1997 is de Reggevisie definitief vastgesteld door het toenmalige Algemeen Bestuur van het waterschap en geldt nog steeds als beleidskader. Men heeft toen ingestemd met de uitvoering van het plan in de komende 50 jaar. Voorwaarde was wel dat alle afzonderlijke uitvoeringsprojecten ter goedkeuring worden voorgelegd aan het Algemeen Bestuur van het waterschap. Het huidige Algemeen Bestuur heeft het proces dat leidde tot de vaststelling van de Reggevisie niet meegemaakt, maar moet nu wel besluiten nemen over het beschikbaar stellen van middelen voor de uitvoering van de Reggevisie.
- **Het waterschap heeft landelijke en Europese beleidslijnen met weinig moeite kunnen vertalen naar eigen beleid.** Omdat het waterschap al in een vroeg stadium het integrale waterbeheer heeft opgenomen in het beleid, heeft het waterschap met weinig moeite nationale en Europese beleidslijnen zoals het Natuurbeleidsplan, WB21 en de Europese Kaderrichtlijn Water kunnen vertalen naar eigen beleid. Het waterschap heeft bij de uitvoering van herinrichtingsprojecten kunnen profiteren van de urgentie en

verplichtingen die door deze landelijke en Europese beleidslijnen werden opgelegd hetgeen een positieve impuls heeft gehad op het daadwerkelijk realiseren van de plannen.

Hieronder worden de belangrijkste conclusies voor de **uitvoering van het beleid** bij waterschap Regge en Dinkel samengevat:

- **Bij herinrichting van het watersysteem is niet in alle gevallen sprake van hermeandering.** In het beheergebied van waterschap Regge en Dinkel liggen 33 waterlichamen, met samen circa 400 km waterloop. Daarvan is tot en met eind 2012 voor circa 66 km watergang hermeandering als maatregel uitgevoerd. In 2015 is er uiteindelijk in totaal circa 115 km aan hermeanderingsprojecten gerealiseerd.
- **Alle hermeanderingsprojecten in het beheergebied van waterschap Regge en Dinkel zijn integrale projecten met meervoudige doelstellingen.** Het uitvoeren van inrichtingsmaatregelen is gericht op het versterken van de synergie tussen enerzijds de WB21- en klimaatdoelstellingen (robuuster watersysteem en tegengaan verdroging) en anderzijds ecologisch herstel van het watersysteem voor de KRW en de Ecologische Hoofdstructuur. Hermeandering is bij uitstek een maatregel die beide doelstellingen (hydrologie en ecologie) ondersteunt. Daarnaast kan hermeandering in veel gevallen gekoppeld worden aan landschappelijke- en recreatiedoelen.
- **De onderbouwing en afweging van maatregelen om de beoogde doelen te bereiken is in de meeste gevallen grondig te noemen.** Vooral de hydraulische en hydrologische onderbouwing van de uit te voeren herstelmaatregelen worden vooraf grondig met modelstudies doorgerekend. Voor het realiseren van de ecologische doelen wordt ingezet op het realiseren van geschikte natuurlijke condities voor karakteristieke beek flora en fauna. Algemeen uitgangspunt is dat hermeandering een grotere bijdrage levert aan de ecologische kwaliteit dan alleen de aanleg van natuurvriendelijke oevers.
- **Het realiseren van de KRW-doelstellingen is niet leidend bij de keuze voor hermeandering als maatregel.** Voor het behalen van alleen de KRW-doelstellingen is hermeandering in de meeste gevallen niet vereist. Voor de KRW volstaan maatregelen als verbetering van de vispasseerbaarheid en het realiseren van een natuurlijke inrichting (ambitieniveau midden). Er worden in de praktijk meer hermeanderingsprojecten gerealiseerd dan nodig om aan de KRW-doelstellingen te voldoen, omdat daarmee naast de KRW-doelen ook andere doelen worden gerealiseerd (WB21, EHS).
- **Hoewel met hermeandering een hogere ecologische kwaliteit kan worden gehaald, garandeert hermeandering niet dat de KRW-doelen worden gehaald.** Ondanks het feit dat het waterschap door het koppelen van doelen door hermeanderen een hogere ecologische kwaliteit kan realiseren, is er geen garantie dat ook op korte termijn de KRW-doelen worden gehaald. Beperkende factoren zijn vaak de dispersie (verplaatsing) van soorten en het feit dat -ook na hermeanderen- niet alle habitatcondities op orde zijn. In een aantal situaties blijft de waterkwaliteit een beperkende factor, of worden door het handhaven van stuwen de stromingscondities onvoldoende verbeterd ten opzichte van de uitgangssituatie. Voor de KRW-maatregelen berust op grond van Europese regelgeving een resultaatverplichting. Vooralsnog wordt er door het waterschap van uitgegaan dat het waterschap (door Brussel) wordt afgerekend op de gerealiseerde maatregelen in plaats van op de behaalde KRW-doelstellingen. In het Waterbeheerplan 2010-2015 zijn voor de periode t/m 2015 voor 105 km waterlichaam en voor de periode 2016-2027 voor 271 km aan herinrichtingsmaatregelen voor de KRW opgenomen. In het Waterbeheerplan wordt echter niet expliciet gemaakt hoeveel kilometer hermeandering gerealiseerd wordt.
- **Door de integrale aanpak van de wateropgaven en het combineren van doelen (KRW, WB21, EHS) heeft het waterschap kosten kunnen besparen.** Het waterschap heeft met deze integrale projecten de mogelijkheden om externe middelen (subsidie) te verwerven voor het realiseren van deze projecten optimaal benut. Het waterschap zet zich actief in voor het verwerven van subsidies voor

uitvoeringsprojecten. Daarmee blijven de investeringskosten voor het waterschap beperkt. Naast een kostenbesparing betekent cofinanciering vaak ook dat er meer draagvlak is en dat synergie gevonden kan worden tussen belangen van verschillende partijen. In 2013 worden de resterende projecten uitgevoerd in het kader van het Investeringsbudget Landelijk Gebied (ILG) met financiële bijdragen van de provincie Overijssel en het Rijk. Voor al deze projecten geldt een gecombineerde opgave voor veerkracht (WB21) en ecologische kwaliteit (KRW, EHS).

- **De effectiviteit van hermeanderen neemt toe naarmate de maatregel beekdal-breed en over grotere lengte van het beekstelsel wordt toegepast.** Er zijn verschillende typen van hermeandering met een verschillend ruimtebeslag. Projecten waarbij wordt gestreefd om uiteindelijk een groot deel van het beektraject te laten hermeanderen én waarbij de beek weer verbinding krijgt met het beekdal (voorbeelden Velderberg en Hagmolenbeek) bieden beduidend meer perspectief voor de ecologische kwaliteit en het herstel van veerkracht dan geïsoleerde hermeanderingen (Rossumerbeek en Puntbeek).
- **Het beheer en onderhoud na het realiseren van hermeanderingen verandert sterk.** De gevolgen van herinrichtingsprojecten voor het beheer en onderhoud zijn niet eenduidig en verschillen sterk per project. De consequenties voor beheer en onderhoud blijken vooraf vaak moeilijk te voorspellen. De verwachting is dat het beheer en onderhoud op termijn afneemt vanwege een meer natuurlijke inrichting. Aan de andere kant neemt bij hermeandering de totale lengte van waterlopen toe waarmee de totale onderhoudskosten kunnen stijgen. Na uitvoering van herinrichtingsprojecten moet er een evenwichtssituatie ontstaan, en dat heeft tijd nodig. Tijdelijk kan hierdoor een sterke vegetatieontwikkeling optreden. Hierdoor neemt de ruwheid toe en kan lokaal de kans op wateroverlast toenemen. Dit leidt in die gevallen tijdelijk tot de noodzaak voor intensiever beheer en onderhoud en daarmee hogere kosten. In de nota 'Kijk op Onderhoud' is aangegeven dat door het herinrichten van het watersysteem de onderhoudskosten met ca. 7% toenemen vergeleken met de totale onderhoudsbegroting.
- **Hermeandering draagt bij aan het vasthouden van water in het stroomgebied, maar kan lokaal leiden tot een hogere kans op wateroverlast.** Met hermeanderingsmaatregelen wordt het water beter vastgehouden in het gebied en gaat daarmee verdroging tegen. Het gevolg daarvan is dat lokaal, tijdens hoge piekafvoeren, wateroverlast kan optreden. Het is belangrijk dat de risico's op wateroverlast - rekening houdend met effecten van klimaatverandering en de gevolgen van een meer natuurlijke inrichting - vooraf worden doorgerekend en helder worden gecommuniceerd met belanghebbenden.
- **Voor de herinrichtingsprojecten die in dit onderzoek nader zijn onderzocht was voldoende draagvlak om de projecten uit te voeren.** Draagvlak in het gebied is essentieel om projecten gerealiseerd te krijgen. Door vroegtijdig belanghebbenden te betrekken bij de planvorming en synergie te zoeken tussen verschillende belangen is door het waterschap draagvlak gecreëerd. Hoewel niet alle betrokken partijen volledige medewerking hebben verleend aan de projecten, kan in zijn algemeenheid worden gesteld dat er voldoende draagvlak is in het gebied voor de uitgevoerde herinrichtingsprojecten.
- **De uitgevoerde projectevaluaties leggen niet altijd de belangrijkste leerpunten vast.** Het evalueren van projecten levert in algemene zin belangrijke leerpunten op voor vervolgpunten. Niet voor alle projecten zijn formele projectevaluaties uitgevoerd. De nadruk bij de uitgevoerde projectevaluaties ligt op een evaluatie van de geraamde en gerealiseerde kosten. Elk project is maatwerk. Juist daarom is het belangrijk om projecten ook inhoudelijk te evalueren. De uitgevoerde projectevaluaties zijn globaal en weinig kritisch waardoor belangrijke leerpunten onvoldoende worden vastgelegd. Het is onduidelijk hoe de ervaringen uit projecten worden vastgelegd en meegenomen naar andere projecten.

- **Het waterschap heeft slechts beperkt inzicht in de effectiviteit van herinrichtingsmaatregelen op de beleidsdoelen voor ecologie.** Uit hydrologische parameters blijkt dat de meeste projecten een positieve bijdrage leveren aan de beoogde doelstellingen voor het vasthouden van water. De monitoringsrapportages bieden onvoldoende inzicht in de doelrealisatie voor vooral ecologische parameters. Het is voor de meeste projecten nog te vroeg om uitspraken te doen over het doelbereik ten aanzien van ecologische parameters. Het ecologisch herstel van een beekstelsysteem na het uitvoeren van een inrichtingsmaatregel heeft tijd nodig. In de meeste gevallen zijn de natuurlijke condities voor beekflora en -fauna gecreëerd maar kunnen nog geen uitspraken worden gedaan over de doelrealisatie. Projectmonitoring van zowel de nul-situatie als de veranderingen in flora en fauna na uitvoering van het project is noodzakelijk om uitspraken te kunnen doen over de doelrealisatie. Er zijn voor alle projecten monitoringsplannen opgesteld maar er zijn vooralsnog geen uitvoerige monitoringsrapportages beschikbaar. Voor slechts enkele hermeanderingsprojecten (o.a. Hagmolenbeek) worden uitvoerig hydrologische, morfologische en ecologische parameters gemonitord. Het ontbreken van voldoende monitoringsgegevens bemoeilijkt de evaluatie van herstelmaatregelen.

4.2 Synthese

In het algemeen kan worden geconcludeerd dat met hermeanderingsprojecten een belangrijke bijdrage wordt geleverd aan het herstel van ecologie en hydrologie, vooral wanneer er sprake is van een beekdalbrede aanpak over de totale lengte van de beek. Waterschap Regge en Dinkel heeft hermeandering goed verankerd in het beleid en de met uitvoering van hermeandering in de meeste gevallen synergie kunnen vinden tussen de WB21- en klimaatdoelstellingen en het ecologisch herstel van het watersysteem voor de KRW en de Ecologisch Hoofdstructuur. Door deze integrale aanpak van de wateropgaven en het combineren van doelen heeft het waterschap kosten kunnen besparen. Het waterschap heeft -door het ontbreken van voldoende monitoringsgegevens - echter slechts beperkt inzicht in de effectiviteit van herinrichtingsmaatregelen op de beleidsdoelen voor ecologisch herstel.

Het onderzoek van Recht naar Krom moet inzicht geven in de doeltreffendheid en doelmatigheid van het beleid voor hermeandering bij waterschap Regge en Dinkel. Hieronder worden de conclusies teruggebracht naar de twee hoofdvragen van het onderzoek.

Doeltreffendheid: In hoeverre is met het uitgevoerde beleid het beoogde effect behaald?

In dit onderzoek wordt de vraag gesteld in hoeverre de uitgevoerde hermeanderingsmaatregelen **doeltreffend** zijn en de beoogde doelen worden behaald. In alle projecten worden één of meerdere doelen geheel of gedeeltelijk gerealiseerd. Voor vrijwel alle onderzochte projecten geldt dat er duidelijk positieve ontwikkelingen zijn aangetoond voor een veerkrachtig hydrologisch systeem. Daarmee wordt een belangrijke bijdrage geleverd aan de doelstellingen voor het vasthouden van water. Het meest doeltreffend is de herinrichting van de Hagmolenbeek, zowel in ecologisch als hydrologisch opzicht. Voor het project Velderberg geldt dat het ecologisch herstel nog enigszins achterloopt bij de verwachtingen, maar dat de potenties voor ecologisch herstel op termijn hoopgevend zijn, omdat de juiste condities voor herstel van natuurlijke processen zijn geschapen. In de projecten Rossumerbeek en Puntbeek is de ecohydrologische respons op de maatregelen (nog) onvoldoende om positief te beoordelen. De grondwaterstandsverhogingen zijn op dit moment ontoereikend om de doelstellingen te realiseren. Daarnaast heeft het activeren van de Rossumerbeek nog niet geleid tot een meetbare kwaliteitsverbetering van de macrofauna. De doelrealisatie van de maatregelen in de Verbindingsleiding is getoetst aan de criteria die voor hermeandering zijn gehanteerd. Daaruit blijkt dat de inrichting van natuurvriendelijke oevers geen alternatief is voor beekdalbreed hermeanderen.

Doelmatigheid: In hoeverre leveren de betreffende inspanningen en uitgaven daadwerkelijk een bijdrage aan de beoogde doelen en in hoeverre staan de kosten in verhouding tot de opbrengsten?

Waterschap Regge en Dinkel investeert fors om de doelen voor water en natuur te realiseren. Voor een groot deel van de 400 km waterlichaam zijn maatregelen voorzien om de KRW-doelen te realiseren. In dit onderzoek wordt de vraag gesteld in hoeverre de investeringen voor hermeanderingsprojecten **doelmatig** zijn.

Voor de bepaling van de doelmatigheid van de herinrichtingsprojecten zijn de kosten van de projecten afgezet tegen de mate waarin de doelen zijn gerealiseerd. Naarmate er meerdere doelen zijn gerealiseerd (KRW, WB21, EHS) is de doelmatigheid hoger gewaardeerd. Daarnaast zijn een aantal aanvullende toetsingscriteria geformuleerd op basis waarvan de doelmatigheid van de projecten kan worden vergeleken. In tabel 4.1 wordt per project een overzicht gegeven de globale kosten per hectare, doelrealisatie en het resultaat van de toetsing aan de doelmatigheidscriteria. Op basis daarvan kunnen uitspraken worden gedaan over de doelmatigheid van de projecten.

Tabel 4.1

Doelmatigheid van de vijf onderzochte herinrichtingsprojecten

	Totale kosten per ha	Doelrealisatie	Beekdalbreed hermeanderen	Synergie doelen	Externe middelen	Grond beschikbaarheid	Draagvlak	Beheer- en onderhoudskosten
Velderberg (Regge)	€ 52.000	+	ja	ja	ja	ja	ja	gelijk
Hagmolenbeek	€ 53.000	++	ja	ja	ja	ja	ja	gelijk
Rossumerbeek	€ 55.000	+/-	nee	tegenstelling landbouw-natuur	ja	ja	ja	toename
Puntbeek	€ 38.000	+/-	nee	tegenstelling landbouw-natuur	nee	ja	ja	toename
Verbindings-leiding	€113.000	+/-	nee	ja	ja	nee	ja	toename

Op basis van de analyse aan de doelmatigheidscriteria kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De totale projectkosten voor hermeanderingsprojecten per hectare ingericht terrein liggen beduidend lager dan de kosten voor het aanleggen van de natuurvriendelijke oever langs de Verbindingsleiding. Inclusief grondverwervingskosten is de aanleg van de natuurvriendelijke oever langs de Verbindingsleiding een ruim twee maal zo dure ingreep (in € per hectare).
- Beekdalbreed hermeanderen, waarbij niet alleen de beekloop en de aangrenzende oevers worden heringericht maar het gehele beekdal, is effectief als het over grote lengte van de beek kan worden uitgevoerd. Pas dan is sprake van ecohydrologisch systeemherstel. De Regge (Velderberg) en Hagmolenbeek scoren positief op dit punt. De projecten Rossumerbeek, Puntbeek en de Verbindingsleiding zijn meer geïsoleerde projecten en bieden daardoor beduidend minder eco(hydro)logische potentie.
- De projecten Velderberg en Hagmolenbeek scoren op vrijwel alle toetsingscriteria positief. De projecten Rossumerbeek, Puntbeek en de Verbindingsleiding scoren niet op alle toetsingscriteria positief.
- De doelmatigheid van projecten is vastgesteld door de globale kosten per hectare en de opbrengsten tegen elkaar af te wegen. Op basis van die beoordeling kan worden gesteld dat de projecten Velderberg en

Hagmolenbeek doelmatiger zijn dan de projecten Rossumerbeek en de Puntbeek. De doelmatigheid van de Verbindingsleiding is het laagst gezien de hoge kosten in verhouding tot de opbrengsten.

4.3 Aanbevelingen

Op basis van het onderzoek van Recht naar Krom kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan:

- **Geadviseerd wordt dat het waterschap investeringen voor herinrichtingsprojecten vooral richt op integrale projecten voor een gehele beek en het gehele beekdal.** Beekdalbrede projecten over een grotere lengte van de beek bieden meer potentie voor het verbeteren van de ecologische kwaliteit en veerkracht dan geïsoleerde herinrichtingsprojecten. Het realiseren van de Reggevisie is een goed voorbeeld van een beekdalbrede aanpak van een beekstelsel op stroomgebiedsniveau. Uit diverse landelijke studies blijkt dat herinrichting en de ontwikkeling van beeksystemen in Nederland een aanpak vereisen die gericht is op het gehele stroomgebied. Het verbinden van de beek met het beekdal geeft ruimte aan evenwichtige en samenhangende hydrologische, morfologische en ecologische processen van het gehele beekstelsel. Geïsoleerde herinrichtingsprojecten en projecten waarbij alleen geïnvesteerd wordt in natuurvriendelijke oevers zijn in veel gevallen minder kosteneffectief. Omdat veel hermeanderingsprojecten in Nederland zich richten op beektrajecten van beperkte lengte blijft de ecologische kwaliteit landelijk achter.
- **Geadviseerd wordt dat het waterschap meer investeert in het gestructureerd monitoren zowel vóór als na realisatie van herinrichtingsprojecten.** Het waterschap investeert veel geld in herinrichtingsprojecten voor het verbeteren van de waterhuishouding en de ecologische kwaliteit. Om vast te stellen of de beoogde doelen worden behaald en de investeringen zinvol zijn geweest is monitoring van hydrologische, morfologische en ecologische parameters essentieel. De verplichte KRW-monitoring biedt onvoldoende inzicht in de doelrealisatie. Geadviseerd wordt voor herinrichtingsprojecten een gestandaardiseerd meetprogramma uit te voeren zodat de gegevens met elkaar vergeleken kunnen worden en als basis kunnen dienen voor een evaluatie. Bij ieder project zou daarbij gestreefd moeten worden naar het verzamelen van monitoringsgegevens zowel vóór als na realisatie van het herinrichtingsproject. Dat levert kennis op over de kosteneffectiviteit van een maatregel (hoe en waar krijg je de meeste ecologie en veerkracht voor je €?) en biedt de mogelijkheid om bij te sturen als een gewenste ontwikkeling achterblijft. Nu vindt een dergelijke monitoring maar voor enkele projecten plaats.
- **Geadviseerd wordt dat het waterschap de leerpunten van herinrichtingsprojecten beter vastlegt in formele projectevaluaties.** Het inhoudelijk evalueren van projecten levert belangrijke leerpunten op voor vervolgprojecten. Die leerpunten worden nu onvoldoende vastgelegd. Het is belangrijk om deze leerpunten mee te nemen naar volgende projecten. Daarnaast is het van belang de projectdocumenten goed te documenteren om achteraf uitgangspunten te kunnen herleiden.
- **Het risico op lokale wateroverlast als gevolg van herinrichtingsprojecten dient nader te worden onderzocht en helder te worden gecommuniceerd met belanghebbenden.** Met hermeanderingsmaatregelen wordt het water beter vastgehouden in het gebied. De consequentie daarvan is dat lokaal, tijdens hoge piekafvoeren, wateroverlast kan optreden. Het meer natuurlijk inrichten van het watersysteem kan leiden tot meer vegetatie. Begroeiing in het watersysteem kan tijdens piekafvoeren voor extra opstuwung zorgen. Het is belangrijk dat de risico's op wateroverlast - rekening houdend met effecten van klimaatverandering en de gevolgen van een meer natuurlijkere inrichting - vooraf worden doorgerekend en helder worden gecommuniceerd met belanghebbenden.

- **Geadviseerd wordt dat de invulling van het toekomstig beheer en onderhoud al in het planproces wordt uitgewerkt.** Het gevoerde beheer en onderhoud na de uitvoering is van groot belang voor het halen van de beoogde doelen. Het is van belang al in de planvorming de consequenties voor het toekomstige beheer en onderhoud te overzien waarbij de kansen voor extensief beheer worden verkend. Op basis van ervaringen uit reeds gerealiseerde projecten kunnen de consequenties voor beheer en onderhoud worden vertaald naar nog te realiseren projecten en worden meegenomen in de planvorming.
- **Het waterschap kan meer experimenteren met innovatieve en kostenbesparende vormen van beekherstel.** Waterschap Regge en Dinkel loopt al jaren voorop in Nederland als het gaat om herstel van beeksystemen. De komende jaren staan de beschikbare middelen onder druk. Op diverse plaatsen in Nederland wordt geëxperimenteerd met of zijn ideeën voor innovatieve en kostenbesparende vormen van beekherstel. Het waterschap zou met zijn jarenlange ervaring hierbij een voorbeeldrol kunnen vervullen.

5 Geraadpleegde bronnen

5.1 Beleidsnota's

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1985. Nota Omgaan met Water.

Waterschap Regge en Dinkel, 1988. Integraal Waterbeheersplan Bornsebeek.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1989. Derde Nota Waterhuishouding. Water voor Nu en Later.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 1990. Natuurbeleidsplan.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998. Vierde Nota Waterhuishouding.

Waterschap Regge en Dinkel en Dienst Landelijk Gebied, 1997. De Regge, blauwe slagader van Twente. Een visie voor het jaar 2020.

Europese Commissie, 2000. Europese Kaderrichtlijn Water.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000. Anders Omgaan met Water. Waterbeleid voor de 21^e Eeuw.

Waterschap Regge en Dinkel, 2000. Waterbeheerplan 2000 – 2005.

Unie van Waterschappen, 2002. Waterbeheer 21^e Eeuw: Aanleiding, afspraken en maatregelen.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Unie van Waterschappen, InterProvinciaal Overleg, Vereniging van Nederlandse Gemeenten, 2003. Nationaal Bestuursakkoord Water.

Waterschap Regge en Dinkel, 2003. Retentienota.

Waterschap Regge en Dinkel, (2005). Waterbeheerplan 2005 – 2010.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Unie van Waterschappen, InterProvinciaal Overleg, Vereniging van Nederlandse Gemeenten, 2008. Nationaal Bestuursakkoord Water-Actueel.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2009. Nationaal Waterplan 2009-2015.

Waterschap Regge en Dinkel, 2009. Water Verbindt. Bestuursprogramma 2009-2012.

Waterschap Regge en Dinkel, 2010. Waterbeheerplan 2010-2015.

Waterschap Regge en Dinkel, 2012. Nota Kijk op Onderhoud in 2027.

5.2 Projectdocumenten

Bakx, 2012. Hydrologische (tussen)evaluatie project Velderberg.

HKV, 2008. Concrete uitwerking Reggevisie.

Waterschap Regge en Dinkel, 2001. Onderhoudsbeheersplan Geesters Stroom kanaal 2001-2011.

Waterschap Regge en Dinkel, 2003. Projectplan Velderberg.

Waterschap Regge en Dinkel, 2004. Onderhouds- en Beheersplan Denekamp Zuid.

Waterschap Regge en Dinkel, 2004. Monitoring Puntbeek.

Waterschap Regge en Dinkel, 2005. Inrichtingsplan Velderberg en Nieuw Brekken.

Waterschap Regge en Dinkel, 2007. Inrichtingsplan Herinrichting Rossumerbeek.

Waterschap Regge en Dinkel, 2007. Stroomgebiedsactieplan omgeving Engbertsdijksvenen 2006-2016.

Waterschap Regge en Dinkel en Bureau Waardenburg, 2008. Monitoring van de vegetatie langs de Puntbeek. Effecten van Inrichtingsmaatregelen.

Waterschap Regge en Dinkel, 2008. Tussenrapportage monitoring Reggeherstelproject Velderberg – Nieuwbrekken (2006-2008).

Waterschap Regge en Dinkel, 2008. Projectplan Rossummermeden.

Waterschap Regge en Dinkel, 2008. Evaluatie Reggeherstelproject Velderberg.

Waterschap Regge en Dinkel, 2009. Monitoringsplan Herinrichting Rossumerbeek.

Waterschap Regge en Dinkel, 2009. Tussenrapportage monitoring macrofauna.

Waterschap Regge en Dinkel, 2009. Monitoringsplan Regge.

Waterschap Regge en Dinkel, 2009. Evaluatie project Rossummermeden.

Grindsen en Verwoerd, 2010. Afstudeeronderzoek. Evaluatie Waterbergingsgebied Puntbeek. Toetsing van de Hydrologische en Ecologische doelstellingen

Waterschap Regge en Dinkel, 2010. Bestuursrapportage Routinematig Meetnet Watersysteem (RMWS) 2008-2010.

Waterschap Regge en Dinkel, 2012. Velderberg: Monitoring update.

Waterschap Regge en Dinkel, 2012. Projectplan: Herinrichting waterlichaam Hagmolenbeek. Deeltraject nabij Beckum.

5.3 Relevante onderzoeksrapporten

Didderen K., P.F.M. Verdonschot, B.P.F.M. Knegt en A.A. Besse-Lototskaya, 2009. Enquête beek(dal)herstelprojecten 2004-2008. Evaluatie van beekherstel over de periode 1960-2008 en analyse van effecten van 9 voorbeeldprojecten. Wageningen, Alterra-rapport 1858.

Gaalen F. van, F. Kragt, P. van Puijnenbroek en M. Vonk, 2012. Kwaliteit voor Later. Evaluatie van het waterkwaliteitsbeleid. Planbureau voor de Leefomgeving.

Kwak R.G.M. en A.H.F. Stortelder, 2007. Leren van 15 jaar beekherstel in de Achterhoek. Technische rapportage. Wageningen, Alterra-rapport 1596.

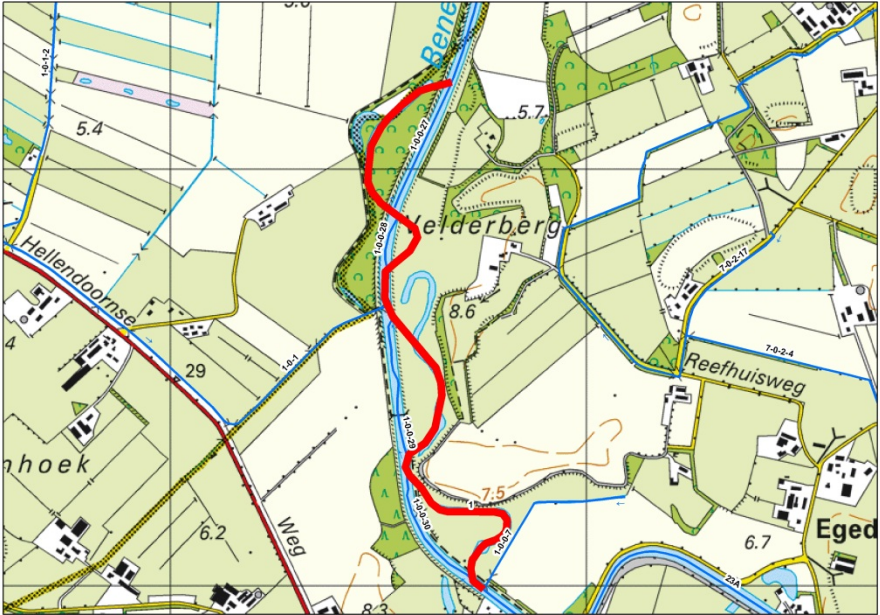
Ligtvoet W., G. Beugelink, C. Brink, R. Franken en F. Kragt, 2008. Kwaliteit voor Later. Ex Ante Evaluatie KRW. Planbureau voor de Leefomgeving.

Verdonschot P.F.M., A.A. Besse-Lototskaya, J. de Brouwer, J. Eekhout en Rob Fraaije, 2012. Beekdalbreed Hermeanderen: Bouwstenen voor de 'Leidraad voor innovatief beek- en beekdalherstel'. Stowa, rapport 36, 2012.

Bijlage 1 Lijst van afkortingen

AB -	Algemeen Bestuur
DB -	Dagelijks Bestuur
EHS	Ecologische Hoofd Structuur
EVZ-	Ecologische Verbindingszone
ILG -	Investeringsbudget Landelijk Gebied
IPO	Interprovinciaal Overleg
KRW	Europese Kaderrichtlijn Water
OBP	Onderhouds- en Beheerplan
PIWAT	studie Project Integraal Waterbeheer Twente
POP	Provinciaal Omgevingsplan
NEWW	Netwerk van Ecologisch Waardevolle Wateren
RAP	Retentie Actie Plan
STAP	Stroomgebieds Actie Plan
TBO	Terrein beherende Organisatie
UvW	Unie van Waterschappen
VNG	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
WB21	Waterbeleid 21 ^{ste} Eeuw
WBP	Waterbeheerplan

Bijlage 2 Factsheet Reggeherstelproject Velderberg

Factsheet Velderberg	
Projectnaam	Reggeherstelproject Velderberg
Afbeelding	
KRW-type, status, streefbeeld	KRW: – type R6 (langzaam stromend riviertje op zand) voor een sterk veranderde waterloop met een natuurgerichte waterhuishouding. – de Beneden-Regge heeft het ambitieniveau midden. De Regge is in het Waterbeheerplan opgenomen als waterlichaam met het ambitieniveau midden. Dit betekent dat de stuwen vis-passeerbaar worden gemaakt en dat er aan weerszijden natuurlijke oevers komen van minimaal vijf meter breed. Door de stapeling van functies is het mogelijk om de Regge beekdal-breed in te vullen.
Knelpunt / opgave	Hieronder worden de belangrijkste knelpunten in het huidige stroomgebied van de Regge genoemd: – Te grote dynamiek in de waterafvoer (vaak optredende piekafvoeren en daarnaast langere perioden met weinig tot geen afvoer). – Kwaliteit van het oppervlaktewater is onvoldoende. – Ecologische en landschappelijke inbedding van het oppervlaktewatersysteem is van geringe kwaliteit, uitgaande van een ideaalbeeld van een levende beek.
Beleidskaders	In 1998 heeft het Algemeen Bestuur van het waterschap Regge en Dinkel de Reggevisie vastgesteld. In deze visie is een toekomstbeeld voor de zogenaamde Laaglandregge geschetst. Volgens dit toekomstbeeld moet de Regge worden ontwikkeld tot een meanderende, dynamische

	en ongestuwde rivier. Dit is in overeenstemming met de doelen volgens de Kaderrichtlijn Water (stromend riviertje). Door een natuurlijke inrichting van de Regge ontstaat ook ruimte voor water. Het bergen van oppervlaktewater in het rivierdal is conform de principes van de adviescommissie Waterbeheer 21^{ste} eeuw (WB21). Daarnaast levert herstel van de Regge een belangrijke bijdrage aan de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) in het Reggedal.
Beleidsdoel	Het realiseren van een dynamisch en veerkrachtig Reggesysteem, waarbij ruimte wordt gegeven aan water in combinatie met (nieuwe) natuur. Met de Reggeherstel-projecten worden de volgende doelstellingen beoogd: - Veiligheid en Veerkracht verhogen: De belangrijkste doelstelling is het creëren van veiligheid en veerkracht. Een belangrijke bijdrage hieraan is het vasthouden en bergen van water (tijdelijk en/of langer vasthouden) in hoogwaterperioden. Een afgeleide parameter voor de mate van het effect van de berging hiervan is het afvlakken van de hoogwaterpieken. Afvlakking van waterhoogten door waterberging in het Reggedal op het goede moment, verhoogt de veiligheid. - Natuurlijke Regge realiseren en versterking EHS: Een meer natuurlijk riviersysteem: door de natuurlijke processen ontstaan weer mogelijkheden voor een hogere natuurlijkheid kwaliteit van het riviersysteem. Zo zal er meer ruimte zijn voor rivierprocessen als erosie en sedimentatie. Dit biedt meer levensmogelijkheden voor flora en fauna, die kenmerkend zijn voor natuurlijke riviersystemen. In het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) wordt een kwaliteitsniveau vereist, welke hoort bij natuurlijke langzaam stromende riviertjes (R6). Het waterschap streeft ernaar om in ca. 2020 te voldoen aan dit streefbeeld. - Belevingswaarde verhogen: Het optimaliseren van de recreatieve beleving van het landschap en de natuur. Dit kan gerealiseerd worden door hiermee rekening te houden in zowel inrichting (natuurlijke Regge, voorzieningen), als beheer (onder bepaalde randvoorwaarden zoals; zo min mogelijke verstoring van natuur). Voor het Reggeherstelproject Velderberg gelden de volgende doelstellingen: - Ruimte geven aan water in combinatie met nieuwe natuur en recreatie. - Tijdelijk achterhouden van 100.000 m3 water (retentie).
Maatregelen uitgevoerd	Het ontwerp van de nieuwe inrichting is gestoeld op principes, die kenmerkend zijn voor een natuurlijke rivier. Hieronder worden de belangrijkste herinrichtings-maatregelen weergegeven (samengevat uit Inrichtingsplan, 2005): - Het aansluiten van een aantal oude meanders op de hoofdstroom van de Regge en de rivier weer meer ruimte te geven, waarbij de rivier binnen de begrenzingen een eigen weg kan zoeken. - De nieuwe hoofdstroom van de Regge, die door de voormalige meanders loopt, is smaller en ondieper dan de voormalige hoofdstroom van de Regge. Hierdoor liggen de gemiddelde stroomsnelheden hoger dan in de voormalige Regge. Dit biedt mogelijkheden voor rivier-gebonden flora en fauna. Omdat niet alle meanders zijn aangesloten op de nieuwe Regge zijn bestaande natuurwaarden voor een deel gespaard gebleven. - De voormalige loop van de Regge is zoveel mogelijk gedempt, maar blijft fungeren als bypass bij hoge waterafvoeren om de peilen niet te hoog op te laten lopen. Hierin zijn geïsoleerde delen ontstaan die bij hoogwater geïnundeerd worden (ook wel groene rivier genoemd). - Daarnaast zijn nieuwe geïsoleerde meanders gegraven die deels incidenteel enkele dagen per jaar geïnundeerd zullen worden door water uit de Regge. Deze variëteit aan geïsoleerde meanders in het gebied zijn kansrijk voor een diversiteit aan flora en fauna waaronder broedvogels en amfibieën. - De kade op de oostelijke oever van de Beneden Regge is nagenoeg geheel verwijderd. De bestaande hooggelegen esranden zijn hoog genoeg voor de waterkerende functie. De kade op de westelijke oever is langs het gebied Nieuw-Brekken verwijderd en het fietspad aan de westkant is opgehoogd om de functie van voornoemde kade over te nemen. - Constructies. Er is bij de uitmonding van de nieuwe Regge een bodemdrempel aangelegd om

	diepe uitschuring in verticale richting te voorkomen. De drempels is op 3.75 ontworpen. Verder is er een gemaal gebouwd in de uitmonding van de waterloop 1-0-0-7 om het aanliggende landbouwgebied te kunnen ontwateren. - Recreatieve voorzieningen: Het fietspad is deels verlegd naar de nieuw aangelegde kade. De bestaande wandelroute is uitgebreid. Kanovaren op de nieuwe Regge is mogelijk en in overleg met provincie en kanoverhuurders zijn afspraken gemaakt. De wedstrijdlocatie voor de hengelsporters is in overleg buiten het projectgebied geplaatst.
Onderbouwing maatregelen	Voor het realiseren van de doelenvoor EHS, KRW en WB21 is herinrichting van de Regge noodzakelijk. In het inrichtingsplan Velderberg is de inrichting en het ontwerp van het project Velderberg uitgewerkt. Het project maakt deel uit van de Reggevisie en moet een voorbeeld vormen voor toekomstige herstelprojecten. Met het oog op de toekomstige situatie zijn streefbeelden voor het plangebied geformuleerd. De streefbeelden vormen een leidraad voor inrichting van een dynamisch en veerkrachtig Reggesysteem. De streefbeelden voor ecohydrologie, water(bodem)kwaliteit en landschap zijn bepalend geweest voor de inrichting, het beheer en het onderhoud van het plangebied.
Financiering	Totale projectkosten: € 1.170.000 Bijdrage waterschap: € 930.000 Bijdrage derden: € 240.000 (POP/SGB) Grondaankopen: € 1.200
Wanneer uitgevoerd	De herinrichting van het Regge herstelproject Velderberg is verlopen in twee fasen. Bij de eerste fase in de periode 2000/2001 is het gebied omgevormd van landbouwgebied naar natuur en zijn twee meanders uitgegraven aan de hand van kaartbeeld van omstreeks 1900. In juni 2005 is het herinrichtingsplan verschenen, waarin onder meer een nadere toelichting van de streefbeelden en nadere uitwerking van de inrichtingsmaatregelen is opgenomen. In december 2005 is de uitvoering gestart en het totale project is begin juni 2006 afgerond. In de tweede fase in 2006 zijn de meanders aangesloten. Het gebied heeft zich in korte tijd ontwikkeld tot een natuurgebied, waarbij een grote variëteit aan flora-en faunasoorten is ontstaan.
Draagvlak	'Velderberg' is een natuurgebied ten zuidoosten van Lemele nabij Hankate op de rechteroever van de Beneden Regge in de gemeente Hellendoorn. Tot voor enkele jaren vonden hier nog reguliere/traditionele landbouwkundige activiteiten plaats. In het kader van de landinrichting 'Den Ham – Lemele' is dit gebied opnieuw ingericht en omgevormd tot natuurgebied en overgedragen aan de Vereniging natuurmonumenten. De oorspronkelijke loop van de Beneden Regge is weer in het landschap teruggebracht. Over de kade loopt een intensief gebruikt recreatief fietspad. Door het natuurgebied loopt een wandelroute. Er waren weinig/geen bezwaren tegen de herinrichting. Maatregelen werden voornamelijk uitgevoerd in (beoogd) natuurterrein.
Beheer en Onderhoud	Het droge deel van het beekdal wordt beheerd door Natuurmonumenten. Er zijn afspraken gemaakt over de verhouding grasland-struweel-bos in het dal om te voorkomen dat door een te ruige vegetatieontwikkeling bij piekafvoeren de veiligheidsnormen worden overschreden. De Regge en de groene rivier zijn in beheer bij WRD. Beekoevers worden niet periodiek gemaaid. Onderhoud vindt incidenteel plaats: bijvoorbeeld herstel drempels groene rivier of lokaal maaien extreme vegetatieontwikkeling in groene rivier.
Monitoring	Een gedegen monitoring is essentieel om de ontwikkelingen in het gebied te kunnen volgen. Daarbij komt dat het project een voorbeeldfunctie heeft voor toekomstige Reggeherstelprojecten. Na het vaststellen van de nul-situatie in 2004 vindt periodiek monitoring plaats. Het eerste monitoringsplan is in 2006 opgesteld dat in 2012 is geupdate. Daarnaast wordt in 2012 een hydrologische tussenevaluatie gemaakt. De volgende aspecten worden gemonitord: hydrologie, morfologie, water(bodem)kwaliteit, flora en (macro)fauna. Monitoring is een gemeenschappelijke verantwoordelijkheid van waterschap Regge en Dinkel, Natuurmonumenten en de gemeente Hellendoorn.

Doelrealisatie	Veerkracht. Analyse van meetresultaten van voor en na uitvoering van de maatregelen laten een duidelijke verandering zien in de afvoerdynamiek aan de hand van de QH-relatie. Na de ingreep komen er bij lagere afvoeren hogere waterstanden voor. Daarnaast laat de ontwikkeling van de QH-relatie in de periode na de ingreep geen hogere waterstanden bij vergelijkbare afvoeren zien, maar eerder lagere waterstanden; een indicatie dat de pieken worden afgevlakt. Beide effecten zijn in lijn met de voor dit project gestelde doel om meer water in het systeem vast te houden. Ook blijkt uit de QH-analyse dat er na de ingreep bij hogere afvoeren, <u>geen</u> waterstanden zijn te verwachten die buiten het normbereik komen en voor wateroverlast zorgen. Door de beekdalbrede herinrichting van de Regge wordt de afvoerdynamiek gedempt. Dit is niet alleen van belang voor het terugdringen van verdroging en wateroverlast, maar ook voor het herstel van een natuurlijker beeksysteem. Natuurlijk riviersysteem met bijbehorende dynamiek en chemische en biologische kwaliteit: Er zijn zes indicatoren voor de ecologische doelrealisatie voor de Regge geformuleerd die worden gemonitord. In 2013 wordt een evaluatie gehouden. Onderstaande conclusies zijn gebaseerd op tussenrapportages: – Fauna: In de Regge zelf zijn enkele karakteristieke macrofauna-soorten voor rivieren gevonden, maar nog steeds erg weinig. Van de vissen is alleen een nulsituatie in de Beneden-Regge gemeten. Libellen, vlinders, vogels en amfibieën komen in relatief grote aantallen en een vrij hoge diversiteit voor. Naast een rijke libellenfauna met enkele riviersoorten, komen ook IJsvogels en de Grote Gele Kwikstaart voor (doelsoorten van natuurlijke rivieren). Deze ontwikkelingen schetsen een positief beeld voor realisatie van de doelen op termijn. – Flora: In 2008 zijn alle in het streefbeeld genoemde natuurdoeltypen in een nog weinig ontwikkelde vorm aangetroffen. De vegetatie in het water en de oevers is over het algemeen zeer voedselrijk. Stromingsminnende vegetaties zijn nog niet aangetroffen. Riviergebonden stroomdalgraslanden handhaven zich en breiden langzaam uit. Op grond van de huidige vegetatiesamenstelling lijken de potenties voor de natuurdoeltypen van een 'levend' riviersysteem wel aanwezig, maar de vegetaties moeten zich nog meer ontwikkelen. – Stroomsnelheid: De stroomsnelheid van 5 cm/s is te laag vergeleken met de streefwaarde van 10 cm/s in een zomersituatie met weinig afvoer (basisafvoer 1/100 Q). Tijdens pieken (1Q) komt de stroomsnelheid nog niet boven de 50 cm/s en haalt hiermee de maximumwaarde niet. Onvoldoende stroming is een beperkende factor voor de ontwikkeling van de macrofauna en stromingsminnende vissoorten. – Spontane rivierprocessen: uit metingen en blijkt dat de rivierprocessen actief zijn in oevererosie en afzetting van zand en slib in en op de oever plaatsvindt. Het dal van de Regge inundeert regelmatig. – Oppervlakte waterkwaliteit: De waterkwaliteit van de Regge voldoet aan de basiswater-norm, met uitzondering van de fosfaat en zuurstofhuishouding. Voor water- en moerasvegetaties betekenen deze waarden dat het water extreem eutroof is. Dit kan een beperkende factor vormen voor de ontwikkeling van de in het natuurstreefbeeld gestelde doelvegetaties. – Waterbodempkwaliteit: Alleen van de voormalige Regge (nu 'groene rivier') is de waterbodem matig verontreinigd (klasse 2). Op deze locatie is een 15 tot 42 cm dikke sliblaag aangetroffen. Deze locatie werkt bij hoger water als meestromende geul en werkt dus kennelijk als slibvang van de Regge. Dit kan lokaal een beperkende factor vormen voor de ontwikkeling van de in het natuurstreefbeeld gestelde doelvegetaties. – Grondwaterstand: Effecten van de maatregelen op het grondwater zijn moeilijk te bepalen omdat meetgegevens van voor de ingreep ontbreken. Aan de hand van de grondwatertrappen zijn de potenties voor de terrestrische vegetatie ingeschat. Het grondwater lijkt zomers te diep weg te zakken in de laagste delen van het terrein waardoor deze waarschijnlijk niet geschikt zijn voor de ontwikkeling van grondwater- of kwel-afhankelijke vegetaties zoals Dotterbloem-graslanden.
------------------------------	--

	Belevingswaarde verhogen Er is geen systematische monitoring of inventarisatie geweest naar de belevingswaarde voor of na de uitvoering van het herstelproject. In het algemeen bestaat de indruk dat er veel gebruik wordt gemaakt van het gebied door recreanten. Door de maatregel is het gebied ontsloten voor rustige vormen van recreatie; particulier of in georganiseerde vormen zoals lopen, fietsen en kanovaren zijn zeer populair. Het publiek is vrijwel altijd zeer enthousiast over de inrichting. De doelstelling om de belevingswaarde van het gebied te vergroten is waarschijnlijk goed gerealiseerd.
Onverwachte effecten van de maatregelen	Tijdens piekafvoeren vindt erosie plaats van sommige drempels tussen de Regge en de groene rivier. Op andere drempels wordt juist zand afgezet. In verondiepte delen van de groene rivier ontwikkelt zich door de voedselrijkdom van het watersysteem een ruige vegetatie. Dit kan op termijn effect hebben op de doorstroomcapaciteit.
Geraadpleegde bronnen	- Reggevisie. Arcadis, 1998. - Projectplan Velderberg, 2003. - Inrichtingsplan Velderberg en Nieuwbrekken, 2005. - Concrete uitwerking van de Reggevisie. HKV, 2008. - Evaluatie Reggeherstelproject Velderberg, 2008. - Tussenrapportage monitoring Reggeherstelproject Velderberg –Nieuwbrekken (2006-2008). - Velderberg: Monitoring update 2012. Overzicht monitoring versie oktober 2012. - Hydrologische (tussen)evaluatie project Velderberg, WiecherBakx 03-08-2012.

Bijlage 3 Factsheet Hagmolenbeek

Factsheet Hagmolenbeek	
Projectnaam	Hagmolenbeek
Afbeelding	
KRW-type, status, streefbeeld	KRW – R5 type: langzaam stromende midden-/benedenloop op zand. – Status: sterk veranderde waterloop. – Ambitieniveau: midden. De Hagmolenbeek is in het Waterbeheerplan opgenomen als waterlichaam met het ambitieniveau midden. Dit betekent dat de stuwen vispasseerbaar worden gemaakt en dat er aan weerszijden natuurlijke oevers komen van minimaal vijf meter breed. Door de stapeling van functies is het mogelijk om het gebied Hagmolenbeek beekdalbreed in te vullen.
Knelpunt / opgave	Drie belangrijke knelpunten: 1. Verdroging van landnatuur en hoger gelegen landbouwgronden in zomersituaties. 2. Snelle afvoer van water tijdens natte perioden. 3. Beek functioneert niet als ecologisch systeem
Beleidskaders	Er zijn meerdere aanleidingen om de Hagmolenbeek her in te richten. De Hagmolenbeek is één van de 33 zogenaamde waterlichamen in het beheergebied van waterschap Regge en Dinkel, waarop de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van toepassing is. In het Waterbeheerplan 2010-2015 zijn voor deze beek de ecologische (KRW) doelen en de daaruit voortvloeiende maatregelen bepaald. De belangrijkste maatregelen zijn het natuurvriendelijk inrichten van de beek en het (vis)passeerbaar maken ervan. Het beekdal is door de provincie begrensd als nieuwe natuur en maakt blijvend onderdeel uit van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS). Tevens maakt het project

	Hagmolenbeek deel uit van het pilotproject Boeren voor Natuur Twickel. De aanvraag voor nieuwe natuur door Stichting Twickel en de omliggende particuliere eigenaren wordt gelijktijdig voorbereid en vraagt om een watersysteem dat past binnen de beleidsopgaven van het waterschap en het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW).
Beleidsdoel	Door uitvoering van de plannen ontstaat de mogelijkheid om vijf kilometer van de Hagmolenbeek in te richten zodat die voldoet aan de KRW-opgaven en ook een bijdrage levert aan de WB21-opgaven. Vanwege de stapeling van functies is er een kwaliteitsimpuls mogelijk. Het effect hiervan is dat er langs de Hagmolenbeek geen 5 meter stroken komen, maar dat er een beekdalbrede invulling komt. Met een inrichting die overeenkomt met de inrichting zoals bij het project Boeren voor Natuur is gerealiseerd, zal over een totale lengte van vijf kilometer een meanderende beek zijn ontstaan waarbij beekmorfologische processen mogen plaatsvinden in een beekdal dat met enige regelmaat zal overstromen en een bijdrage levert om water vast te houden, te bergen en vertraagd af te voeren.
Maatregelen uitgevoerd	De Hagmolenbeek heeft ambitieniveau 'midden'. De volgende maatregelen zijn vastgelegd in het Waterbeheerplan 2010-2015: - Realisatie van 20 vispassages. - Hermeandering binnen 2 x 5 meter ruimte over een lengte van 19 km. - Realiseren natuurlijke oevervorming en toestaan spontane houtige oeverbegroeiing over een lengte van 19 km. - Eenzijdig extensief onderhoud langs steile oever over een lengte van 19 km. De doelstelling voor de Hagmolenbeek binnen het plangebied is ambitieuzer dan aangegeven in het waterbeheerplan. Dit is mogelijk door aansluiting op de bestuurlijke overeenkomst Pact van Twickel, waarbij is ingestoken op een beekdalbrede invulling om de synergie tussen water en natuur te herstellen. Ook met direct aanliggende particuliere grondeigenaren is afstemming gezocht en gevonden. De doelstelling van het herin te richten beekdal kan concreet worden vertaald in de volgende ambitie: - Een zo natuurlijk mogelijk beekdal waarin beekprocessen de ruimte krijgen zonder dat dit leidt tot opbrengstderving op gronden met een blijvende agrarische functie. - In het beekdal treden periodiek overstromingen op, beginnend vanaf $\frac{1}{2}$ Q-afvoer (een afvoer die tussen de 10 en 20 dagen per jaar optreedt) - Een relatief smal en ondiep zomerbed dat zolang mogelijk watervoerend blijft en waarin variatie in stroming plaatsvindt. - Toestaan van beekmorfologische processen (hermeandering). - Volledig vispasseerbaar. - Een extensief onderhoud.
Onderbouwing maatregelen	Om de effecten van de herinrichting op de waterstanden en de stroomsnelheden in beeld te brengen is een hydraulisch rekenmodel gemaakt met het hydrologische computerprogramma SOBEK. De modeluitkomsten van SOBEK vormen input voor een grondwatermodel waarmee de effecten op de grondwaterstanden zijn bepaald. De input voor het grondwatermodel zijn de berekende peilen in de zomer (1/100 Q-afvoersituatie) en in het voorjaar ($\frac{1}{4}$ Q-afvoersituatie) en de bodemhoogten van de waterlopen. Er is gewerkt met het grondwatermodel Twente, een gedetailleerd grondwatermodel dat is ontwikkeld door Deltares. Het grondwatermodel rekent met een gridgrootte van 25 m, waardoor iedere waterloop in het model is opgenomen. De resultaten van de berekeningen met het grondwatermodel vormen vervolgens weer de input voor de berekeningen van de doelrealisatie van de grondgebruiksfuncties langs de beek. De doelrealisatie is de mate waarin een functie bediend wordt, uitgedrukt in percentages op een schaal van 0 tot 100% (100% = maximale bediening voor de functie). De doelrealisatie wordt berekend met het Waternood-instrument van Alterra. Dit programma berekent opbrengsten op basis van de

	zogenaamde HELP-methode. Deze methode geeft de opbrengstdepressie in termen van droogte- en natschade, afhankelijk van grondsoort, gewas en grondwatertrap (variatie van grondwaterstanden in de tijd).
Financiering	Totale projectkosten: € 400.000. Bijdrage waterschap: € 45.000. Bijdrage derden: € 150.000 (ILG) + 205.000 (Beekdalbreed hermeanderen). Grondaankopen: € 12.000.
Wanneer uitgevoerd	In 2011 is een traject van 1,3 km uitgevoerd. In 2013 wordt nog eens 3,7 km bovenstrooms hiervan uitgevoerd.
Draagvlak	Er waren weinig/geen bezwaren tegen de herinrichting. Maatregelen werden voornamelijk uitgevoerd in natuurterrein (landgoed Twickel) en sluiten aan bij het Pact van Twickel. Ook met direct aanliggende particuliere grondeigenaren is afstemming gezocht en gevonden.
Beheer en onderhoud	Qua beheer en onderhoud wordt aangesloten op het in 2010 gerealiseerde traject ten westen van Beckum. Dit betekent een extensivering van het beheer en onderhoud. In de eerste jaren zal er sprake zijn van een overgangsbeheer. Uit ervaring is gebleken dat vooral in de beginfase sprake is van een sterke oever- en waterbegroeiing door de hoge beschikbaarheid van voedingsstoffen. Het beheer in de eerste jaren bestaat uit het twee keer per jaar schonen van het basisprofiel en het twee keer per jaar maaien van het beekdal. Op den duur kan naar verwachting volstaan worden met een extensiever beheer.
Monitoring	Een gedegen monitoring is essentieel om de ontwikkelingen in het gebied te kunnen volgen. De volgende aspecten worden gemonitord: hydrologie, morfologie, water(bodem)kwaliteit, flora en (macro)fauna. Om de effecten van de maatregelen te volgen zijn zeven grondwaterstands-peilbuizen geplaatst en wordt het waterpeil en het debiet in de beek gemeten. De grondwaterstanden worden per uur opgenomen met automatische drukopnemers (zogenaamde 'divers'). De peilbuizen zijn in de zomer van 2012 geplaatst. Hierdoor is er een meetreeks van tenminste één jaar waarin de huidige situatie kan worden vastgelegd. Op basis van de uitgelezen grondwaterstanden kan worden bepaald of de werkelijke effecten eventueel afwijken van de berekende effecten.
Doelrealisatie	Tegengaan van verdroging Uit een eerste analyse van de grondwaterstandsgegevens blijkt dat de grondwaterstanden in het beekdal van de Hagmolenbeek en de hogere gronden naast het beekdal direct na aanleg (sept. 2010) gemiddeld ca. 0.5-1 m. zijn gestegen en minder sterk fluctueren. In het beekdal zijn kwelzones aangetroffen. De inrichtingsmaatregelen dragen daarmee bij aan het tegengaan van verdroging van de naastgelegen natuurgebieden en landbouwgronden. Retentie: Direct na aanleg van het project zijn de oppervlaktewaterpeilen in de beek en het beekdal gemiddeld met ca. 0.3 m. gestegen. Door verondieping en versmalling van het doorstroomprofiel en verlenging van de beekloop door hermeanderen met 20%, inundeert het beekdal frequent. De afname van de afvoercapaciteit van de beekloop in combinatie met de relatief hoge weerstand van de vegetatie in het beekdal hebben een vertragende werking op de snelheid waarmee afvoerpieken worden afgevoerd. Het water in het beekdal stuwt daardoor bij piekafvoeren hoog op. De inrichtingsmaatregelen dragen bij aan het doel om de retentie van water in het systeem te vergroten. Ecologisch functioneren Voor een evaluatie van de maatregelen aan de hand van dier- en plantensoorten is het nog te vroeg. In het kader van Beekdal-breed hermeanderen is een gestandaardiseerde hydrologische,

	morfologische en biologische monitoring uitgevoerd. De gegevens van deze monitoring waren tijdens de uitvoering van dit project nog niet beschikbaar. Uit incidentele waarnemingen blijkt dat het projectgebied Hagmolenbeek een aantrekkelijk leefgebied vormt voor diverse soorten (watergebonden) fauna zoals Dodaars, Zilverreiger en vijf 'rode lijst' libellensoorten waaronder de Beekoeverlibel. Wel is vastgesteld dat de inrichtingsmaatregelen de condities voor goed ecologisch functioneren van het beekstelsel hebben verbeterd/hersteld. De condities die in de Hagmolenbeek zijn aangetroffen en kenmerkend zijn voor een ecologisch goed functionerend beekstelsel zijn: - voldoende stroming en variatie in stroomsnelheid in de beek - voldoende waterdiepte (ca. 0.5 m) - variatie in beddingsubstraat (zand, grind, leem, detritus) - variatie in beddingvorm - spontane beekprocessen o.a. oevererosie en sedimentatie - natuurlijk inundatie van de oevers en het beekdal - spontane vegetatieontwikkeling - kwelzones met bijbehorende kwel-indicerende soorten De variatie in stroming, beddingsubstraat en beddingvorm en het voorkomen van spontane beekprocessen is rechtstreeks het gevolg van de slingerend aangelegde beekloop. Door hermeanderen worden spontane beekprocessen geactiveerd. Deze dynamische processen zorgen steeds opnieuw voor de noodzakelijke variatie in leefmilieu in het beekstelsel.
Onverwachte effecten van de maatregelen	De vegetatie in zowel de beekloop als het beekdal ontwikkelde zich (in korte tijd) ruiger dan verwacht. Hierdoor stuwden de waterstanden bij piekafvoeren hoger op dan wenselijk, waardoor lokaal wateroverlast is opgetreden.
Geraadpleegde bronnen	- Projectplan Hagmolenbeek, 2012 (concept) - Kredietaanvraag - Presentatie Herinrichting HagmolenbeekLoninkwonerBeekum, Excursie WEW, CoP, STOWA ,9 mei 2012. Bas Worm, Pieter Jelle Damste, Friso Koop

Bijlage 4 Factsheet Rossumerbeek

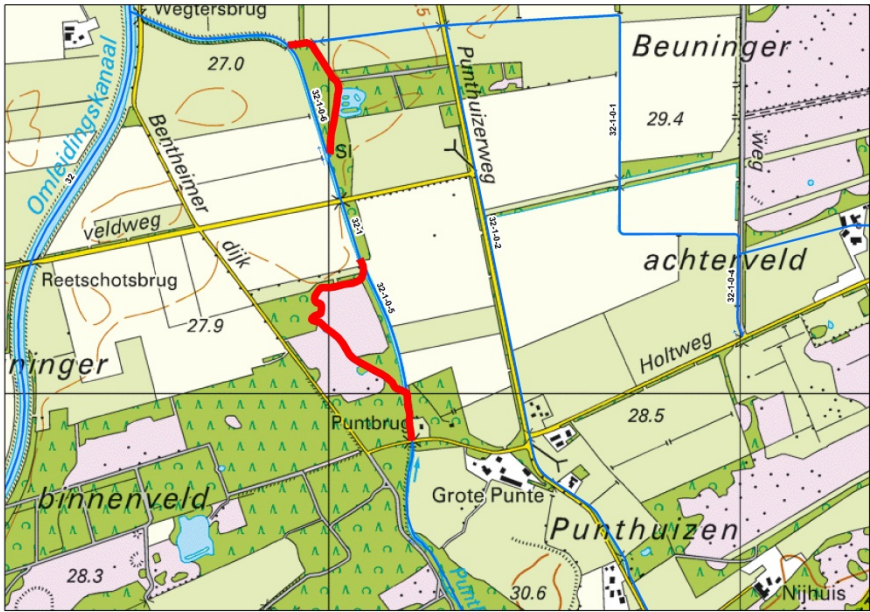
Factsheet Rossumerbeek	
Projectnaam	Herinrichting Rossumerbeek/Rossummermeden
Afbeelding	
KRW-type, KRW status & streefbeeld	– Type: R3 een droogvallende, langzaam stromende bovenloop. – Status: sterk veranderde waterloop. – Ambitie: midden. Streefbeeld WBP – Belevingswater: de nadruk komt te liggen op het ecologisch functioneren van de beek en het verhogen van de landschappelijke waarden.
Knelpunt/opgave	De gegraven Rossummermedenbeek (bypass van de oorspronkelijke Rossumerbeek) heeft een verdrogende invloed op het natuurgebied de Rossummermeden. In vergelijking tot de referentiesituatie is de grondwaterstand in het natuurgebied met 0,75 meter tot 1,00 meter gedaald. Tevens blijkt uit onderzoek dat kwel in de Rossummermeden nagenoeg is verdwenen (bron: Runhaar, 2003). Daarnaast heeft het omliggende landbouwgebied te maken met droogteschade. Door de aanleg van de Rossummermedenbeek is de Rossumerbeek grotendeels buiten gebruik geraakt. De beek stroomt niet meer en valt 's zomers regelmatig droog. Dit laatste geldt overigens ook voor de Rossummermedenbeek.
Beleidskaders	Voor de 'Herinrichting Rossumerbeek' is beschreven hoe het aansluit bij (inter)nationaal en regionaal beleid: 1. Europese Kaderrichtlijn Water (KRW, 2005) Bij de uitvoering van het project worden de waterkwaliteit en ecologie verbeterd en wordt

	geanticipeerd op de beoogde streefbeelden. 2. Waterbeheer 21e eeuw (WB21, 2000) Met de uitvoering van het project wordt het water zoveel mogelijk vastgehouden en krijgt het meer ruimte. Daarbij wordt de waterfunctie gecombineerd met natuurdoelstellingen en is aandacht voor de omliggende landbouwfuncties. 3. Waterhuishoudingsplan Overijssel 2000+ (2001) Het streefbeeld is bepalend voor het beheer dat het waterschap voert over de betreffende wateren. Op de Rossumerbeek is het streefbeeld 'belevingswater' van toepassing. Dit betekent dat bij de Rossumerbeek de nadruk komt te liggen op het ecologisch functioneren van de beek en het verhogen van de landschappelijke waarden. 4. Gebiedsperspectief Noordoost-Twente (1997) Door de provincie Overijssel is voor Noordoost-Twente een project 'gebiedsgericht beleid' opgestart. Dit project heeft tot doel dat landbouw, natuur en landschap, recreatie en toerisme zich de komende 25 jaar in harmonie met elkaar kunnen ontwikkelen. In overleg met betrokken partners is een samenhangend milieubeleid ontwikkeld. Ten aanzien van het waterbeheer worden de volgende aandachtspunten genoemd: • verbetering waterkwaliteit; • bestrijding verdroging; • tegengaan van overstromingen; • vergroten natuurlijkheid van beken. Een onderdeel van dit gebiedsperspectief is het bekenplan, waarin naar voren komt dat de natuur- en landschapswaarde van de beken in Noordoost-Twente aanzienlijk versterkt kunnen worden door de beken een meer natuurlijke inrichting te geven. In het plan van aanpak wordt de Rossumerbeek (21-2-2, 21-2-0-2 en bovenlopen) als natuurlijk in te richten beken aangegeven. Voor de natuurlijke inrichting wordt uitgegaan van de aanleg van gemiddeld twee maal 5 meter brede beekbegeleidende stroken. 5. Natuurgebiedsplan Noordoost-Twente (2001) De herinrichting van de Rossumerbeek draagt bij aan de verschillende functies uit het Natuurgebiedsplan. Randvoorwaarde is dat alle functies een samenhangend geheel gaan vormen, zodanig dat alle aanwezige functies gehandhaafd blijven dan wel verder ontwikkeld/versterkt worden. 6. Waterbeheerplan 2002-2005 (2002) De uitvoering van het project levert een bijdrage aan de totstandkoming van een veerkrachtig watersysteem in Twente waar de ecologische en natuurlijke waarden van het gebied worden versterkt. 7. Beleidsnota retentie (2004) Binnen het project wordt water vastgehouden in de vorm van grondwaterretentie en tijdelijke waterberging. Tevens wordt bij de inrichting van het gebied het belang van natuur in ogenschouw genomen.
Beleidsdoel	Ongewenste verdroging en periodieke wateroverlast door afwenteling van gebiedseigen water voorkomen en gelijktijdig de natuurlijke waarden en belevingswaarde van het gebied versterken. Projectdoelstellingen: 1. Beekherstel van het deel van de Rossumerbeek door zuidelijke gegraven waterloop (21-2-2) grotendeels te dempen en de oorspronkelijke Rossumerbeek te herstellen. 2. Vasthouden water in de Rossummermeden (anti-verdroging) waardoor grondwaterstand en

	herstel kwelstromen. 3. Realiseren van waterbergingsmogelijkheden. 4. Voldoende drooglegging agrarisch gebied. 5. Ecologische verbindingzone
Maatregelen uitgevoerd	De Rossumerbeek in het plangebied heeft een totale lengte van ca. 1,2 kilometer. De Rossumerbeek heeft een groot verval van gemiddeld van 2,1 m/km. Doel is het deels herstellen van het oorspronkelijke beekdalsysteem van de Rossumerbeek door deze watervoerend (hoofdafvoer) te maken. Hierbij wordt de Rossummermedenbeek verkleind c.q. gedempt en zal uitsluitend dienst doen als afwatering voor de langsliggende zandweg. Hierdoor wordt water vastgehouden in het natuurgebied Rossummermeden door grondwaterconservering, waardoor het gebied minder snel verdroogt. Beoogde projectresultaten: • Circa 50 cm verhoging peil in beek (projectdoel 1). • Circa 50 cm verhoging GLG (inclusief herstel kwelstromen) (projectdoel 1). • Circa 50 cm verhoging GHG (inclusief herstel kwelstromen) (projectdoel 2). • Circa 15.000 m³ berging oppervlaktewater (projectdoel 3). • Circa 50 m brede zone afplaggen van grond (projectdoel 3 en 5). • Verwijderen huidig drainagesysteem en plaatsen nieuw systeem (projectdoel 4). • Drietal stuwen vispasseerbaar o.a. door aanleg cascdestuw (projectdoel 5).
Onderbouwing maatregelen	Er is in kader van het OBP voor het beheergebied Middensloot geen hydrologische analyse uitgevoerd. De hydrologische uitgangssituatie (nulsituatie) is in beeld gebracht in o.a. de studie van Runhaar et al., 2003. Vervolgens is met de Impuls & Respons Database bepaald met welke maatregelen globaal welk effect kan worden bereikt. Van een vooraf gedefinieerde set maatregelen (Impuls) zijn voor het gehele beheergebied in een grondwatermodel de hydrologische effecten van de maatregelen (Respons) doorgerekend. Op basis van deze analyse zijn de beoogde projectresultaten voor de Rossumerbeek gedefinieerd (mededeling: dhr. Limbeek).
Wanneer uitgevoerd	Uitvoering gereed in 2008.
Financiering	Totale projectkosten: € 395.000. Bijdrage waterschap: € 255.000. Bijdrage derden: € 40.000 (Reconstructie) + 100.000 (POP/SGB). Grondaankopen: n.v.t.
Draagvlak	Draagvlak voor maatregelen door afstemming met landbouw in de planvorming. Om de huidige ontwatering, met drainage, van de aanliggende percelen ook na uitvoering te waarborgen, is een nieuw drainagesysteem aangelegd. Deze mondt uit in de te graven afwateringsloot langs de bufferstrook. De overgebleven drainage in de bufferstrook wordt onwerkbaar gemaakt. De nieuwe drainage komt ondieper, t.o.v. de huidige situatie te liggen (op 80 cm-mv). Daarnaast wordt de afstand tussen de drains intensiever en variëren van acht meter (leem) tot tien meter (geen leem). Hiermee wordt voorkomen dat de drainage verdrogend op de omgeving gaat werken. Door de combinatie van de ondiepe en intensieve ligging wordt een goede ontwatering van de landbouwpercelen verkregen met de juiste drooglegging.
Beheer en onderhoud	De Rossumerbeek en de overige watergangen in het gebied zijn in beheer bij het WRD. Het beheer van de Rossumerbeek is zeer beperkt omdat het een beschaduwde natuurlijke houtwalbeek is. De overige waterlopen die dienen ter ontwatering van het landbouwgebied moeten regulier onderhouden worden. Het natuurgebied inclusief de bufferstrook zijn in beheer bij SBB.
Monitoring	In 2009 is een monitoringsplan opgesteld. Hierin is vastgelegd dat WRD de grondwaterstand en

	de ontwikkeling van de beek volgt en SBB de vegetatieontwikkeling in de Rossummermeden. Om de effecten van de maatregelen op de grondwaterstand te volgen is alin 2005 door RWD een meetnet van zes grondwaterstandspeilbuizen aangelegd. Voor de monitoring van de biologische kwaliteit wordt aanbevolen om één meetpunt op te nemen in het Routinematig Meetnet Watersystemen (RMWS).
Doelrealisatie	Herstel natuurlijke beek - Macrofauna: De macrofaunagemeenschap die in 2009 na uitvoering van de maatregel is bemonsterd. Naast een beperkt aantal soorten die uitsluitend in stromend water voorkomen, toch voor een groot deel uit algemene soorten die kenmerkend zijn voor stilstaande, langzaam stromende en verstoorde wateren. Op de KRW-maatlat scoort de macrofauna ontoereikend. Vermoedelijk is de stroomsnelheid gedurende het jaar te beperkt om te resulteren in een gemeenschap waarin stromingsminnende soorten domineren. Onduidelijk is hoe lang de beek droogvalt, maar hoogstwaarschijnlijk over een te lange periode. De Rossummerbeek is van nature een droogvallende beek. Droogval hoort bij het systeem. De periode van droogval kan worden verkleind door het brongebied te herstellen. Daarvoor zijn ingrijpende maatregelen bovenstrooms het projectgebied noodzakelijk Verhoging grondwaterpeil (anti-verdroging) Op basis van gegevens uit het grondwatermeetnet dat in 2005 in de Rossummermeden is aangelegd kan worden vastgesteld dat de grondwaterstand na uitvoering van maatregelen in het natuurgebied een stijgende trend vertoont. Daarmee draagt het project bij aan het bestrijden van de verdroging, maar de doelstelling van 50 cm peilverhoging wordt (nog) niet gerealiseerd. Uit het geringe stijghoogteverschil tussen diepe en ondiep grondwaterstandsbuizen blijkt dat diepe kwel in het natuurgebied niet of nauwelijks voorkomt. Wel zijn er in het voorjaar duidelijk kwelverschijnselen waargenomen aan de kant van het dal waar de oude beekloop is gedempt. Deze kwel wordt gevoed vanuit het lokale grondwatersysteem van de omringende dekzandruggen. Een deel van deze kwel wordt weggevangen door de greppels en sloten in het aangrenzende landbouwgebied. Hoewel de condities voor de gestelde doelvegetatie (nog) niet optimaal zijn, lijken de Dotterbloem hooilanden zich positief te ontwikkelen (gebaseerd op waarnemingen en mondelinge mededelingen van Staatsbosbeheer). Waterberging: - Er zijn gegevens bekend over het functioneren van het natuurgebied en de aangelegde bufferstrook als waterbergingsgebied. Voldoende drooglegging agrarisch gebied: - Op basis van één meetpunt in het agrarisch gebied kan op basis van een voorlopige analyse worden vastgesteld dat er een lichte stijging heeft plaatsgevonden van de grondwaterstand, maar dat de ontwatering van het gebied voldoet aan de gestelde norm.
Overwachte effecten van de maatregelen	Geen
Geraadpleegde bronnen	- Inrichtingsplan Herinrichting Rossummerbeek (2007) - Onderhoud en beheerplan Middensloot 2003 – 2013 (2012) - Projectplan Rossummermeden (2008) - Rossummermeden: tussenrapportage macrofauna (2009) - Notitie Uitvoering Monitoring grondwaterstanden - Monitoringsplan Herinrichting Rossummerbeek (2009) - Evaluatie project Rossummermeden (2009) - Runhaar, H. et al., 2003. Historische waterhuishouding en grondgebruik in het waterschap Regge en Dinkel. Wageningen, Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 801

Bijlage 5 Factsheet Puntbeek

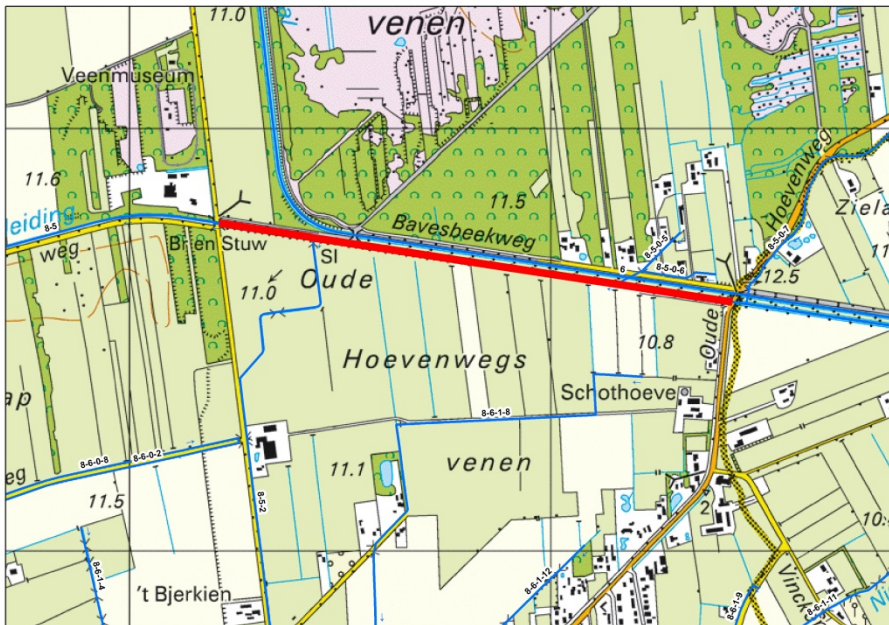
Factsheet Puntbeek	
Projectnaam	Hermeandering Puntbeek
Afbeelding	
KRW-type, KRW status & streefbeeld	– Type: R5, langzaam stromende midden-, benedenloop op zand – Status: sterk veranderde waterloop – Ambitie: hoo Streefbeeld: De Puntbeek met zijwaterlopen heeft het streefbeeld 'kwaliteitswater'. Dit betekent dat binnen dit deelstroomgebieden het behoud en herstel of ontwikkeling van natuurwaarden centraal staan (Waterparel, Netwerk ecologisch waardevolle wateren).
Knelpunt /opgave	In de beheervisie Puntbeek en het OBP Denekamp-Zuid worden voor de Puntbeek de volgende knelpunten geïdentificeerd: – de onnatuurlijke inrichting van de Puntbeek; – de diepe drooglegging (verdroging) van de Puntbeek.
Beleidskaders	Inrichtingsplan voor de Puntbeek is voornamelijk gebaseerd op de in het Provinciaal Waterhuishoudingsplan Overijssel 2000+ omschreven streefbeelden. Deze hebben een eerste uitwerking gekregen in het Waterbeheerplan 2002-2005.
Beleidsdoel	Voor het project Puntbeek zijn de volgende doelstellingen van toepassing: – hermeandering; – peilverhoging; – verhoging natuurwaarde.

Maatregelen uitgevoerd	Het project omvat twee fasen: Fase 1: – Hermeandering Puntbeek over een lengte van 0.7 km. De oude loop wordt hersteld op basis van eenvoudig bodemonderzoek. – Peilverhogende maatregelen: - Verhoging kruinhoogte stuw (van 26,60 naar 27,00 m+NAP). - Versmallen kruinbreedte (van 6,25 naar 5,00 meter). - Vergroten stromingsweerstand door hermeandering. - Bodemverhogende maatregelen (gebruik maken van oorspronkelijke hoogte beekbodem). Door bovenstaande maatregelen zullen de volgende veranderingen in de hydrologische en ecologische eigenschappen plaatsvinden: a) Verminderde drooglegging. b) Een gedeeltelijke inundatie van het plangebied bij 2Q. c) Verhoging natuurwaarde door inundatie bij 2Q en door vanaf het benodigde profiel bij basisafvoer (¼Q) het talud flauw af te graven of plaggen (1:5 tot 1:10) waardoor moerasvegetaties tot ontwikkeling kunnen komen. Fase 2: – natuurtechnische inrichting van de gekanaliseerde beek benedenstrooms van de stuw; – herstellen van de oude beekloop. Doelstellingen ten aanzien van antiverdroging waren hier niet van toepassing (natuurfuncties zijn hier nagenoeg niet aanwezig). Voor deze fase is dan ook geen monitoringprogramma opgesteld. In verband met risico op natschade in de landbouw wordt het natte profiel van de beek één maal per jaar (in het najaar) geschoond.
Onderbouwing maatregelen	Zowel de actuele situatie 2001 als diverse inrichtingsvoorstellen voor de Puntbeek zijn doorgerekend met het programma DUFLOW. De resultaten van deze modelberekening zijn voor de voorgestelde inrichtingsvariant vastgelegd in een interne notitie (Doelstellingen project hermeandering Puntbeek, 2001). De dimensionering van de Puntbeek voor inrichting (2001) voldoet ruimschoots aan de veiligheidsnormen van waterschap Regge en Dinkel. De drooglegging bij basisafvoer (¼Q) van het oostelijk gelegen landbouwgebied is met gemiddeld 1.70 meter niet in overeenstemming met de doelstelling van het Waterbeheerplan van 0.80 meter -mv. Het voorgestelde inrichtingsplan voldoet aan de uitgangspunten van het WBP: – het bovenstrooms gelegen landbouwgebied (ten zuiden van de historische boerderij) inundeert niet bij 2Q. – In het oostelijk gelegen landbouwgebied ontstaat door de genoemde maatregelen een drooglegging van 0.8 m. – In het broekbos varieert de drooglegging tussen 0.3 en 0.5 m. Dit is gunstig voor de natuurdoelstellingen.
Wanneer uitgevoerd	In 2001 is gestart met het beekherstelproject voor de Puntbeek. Het project is in twee fasen uitgevoerd. Fase I (lengte 700 m) heeft plaatsgevonden in het najaar van 2001. In het voorjaar van 2004 is fase II uitgevoerd, waarmee het deel van de beek ten zuidoosten van Denekamp (stroomafwaarts van de stuw) weer natuurtechnisch is ingericht.
Financiering	Totale projectkosten: € 75.000. Bijdrage waterschap: € 75.000.

	Bijdrage derden: n.v.t. Grondaankopen: € 15.000.
Draagvlak	Er waren weinig/geen bezwaren tegen de herinrichting. Maatregelen werden voornamelijk uitgevoerd in natuurterrein. Boeren hebben gereageerd met ophoging van laaggelegen delen in aangrenzende percelen.
Beheer en onderhoud	Na inrichten van het beekstelsel worden de jaarlijkse meerkosten voor beheer en onderhoud geraamd op € 15.831,- per jaar. Voor het vis-passeerbaar maken van de stuwen zijn geen extra onderhoudskosten voorzien.
Doelrealisatie	Hermeandering – Door de aanleg van de meander is de Puntbeek weer in zijn natuurlijke loop teruggebracht. Door meandering zijn meer natuurlijke processen als erosie en sedimentatie op gang gekomen en heeft zich een natuurlijk beekprofiel ontwikkeld. Door de relatief diepe ligging van de beek en de aanwezigheid van een kade langs de beek is er geen natuurlijk inundatiezone. Tijdens het veldbezoek (november 2012) is vastgesteld dat de gemiddelde stroomsnelheid van de beek in het herstelde traject vrij laag is voor de beoogde ecologische doelen (waarschijnlijk <0.1 m/s). Deze lage stroomsnelheid is het gevolg van de te grote dimensie van de beek bij aanleg en het feit dat het hersteltraject zich in één stuwpand bevindt, met een gering beddingverhang. Grondwaterpeilverhoging (terugdringen verdroging) – Uit metingen in peilbuizen in het herinrichtingsgebied is gebleken dat de grondwaterstanden na inrichting wel zijn gestegen, maar dat de doelstelling niet is gerealiseerd. Het gebied is nog te droog. De waterstand moet nog met 30 centimeter verhoogd worden om de natuurdoelen te realiseren. Dit kan zonder dat het naastgelegen landbouwgebied te nat wordt (gebruik als grasland). De oorzaak hiervan is dat de hermeanderde Puntbeek te diep is aangelegd en dat afgedamde puntbeek nog als een diepe ontwateringssloot een drainerende werking heeft en kwel aan het gebied onttrekt. – Tevens is gebleken dat de overstromingsvlakte onvoldoende inundeert als gevolg van de te diepe ligging van de beekbodem en de aanwezigheid van een kade. Het project levert hierdoor slechts een geringe bijdrage aan berging van water (geen expliciete doelstelling van het project Puntbeek). Verhoging natuurwaarde: – Macrofauna: De huidige meetpunten liggen niet in het onderzoeksgebied. Op grond van de huidige gegevens zijn met de huidige gegevens geen de effecten van de inrichtingsmaatregelen op de toestand van de macrofauna niet te toetsen. – Vissen: Uit het voorjaarsonderzoek in 2009 is gebleken dat in de Puntbeek drie KRW-doelsoorten voorkomen (Bermpje en Riviergrondel en Driedoornige stekelbaars). Andere vissoorten zijn niet aangetroffen. Het Bermpje heeft in het kader van de Flora- en Faunawet een beschermde status. De visdichtheid per vissoort is vergeleken met de visstand in de andere waterlichamen erg laag. De ecologische toestand wordt beoordeeld met een 2.1 op de schaal van 1 tot 10. Daarmee is de actuele toestand van de vissen in de Puntbeek ontoereikend (Knol et al., 2009). Bij de uitwerking van het Goed Ecologisch Potentieel wordt hetzelfde oordeel gegeven, omdat er geen verbetering realiseerbaar is in 2015 of 2027. Daarvoor ligt de Puntbeek te geïsoleerd ten opzichte van bronpopulaties. De onderzoeksresultaten van de uitgevoerde visstandbemonstering beschrijven de toestand in 2009. Effecten van de uitgevoerde beekherstelmaatregelen op de toestand van de vissen zijn hieruit echter niet af te leiden. – Vegetatie: De vegetatiedoelstelling uit het beheerplan Puntbeek wordt in een smalle zone langs de beek gerealiseerd. Combinatie van deze maatregelen heeft het landschap zeer

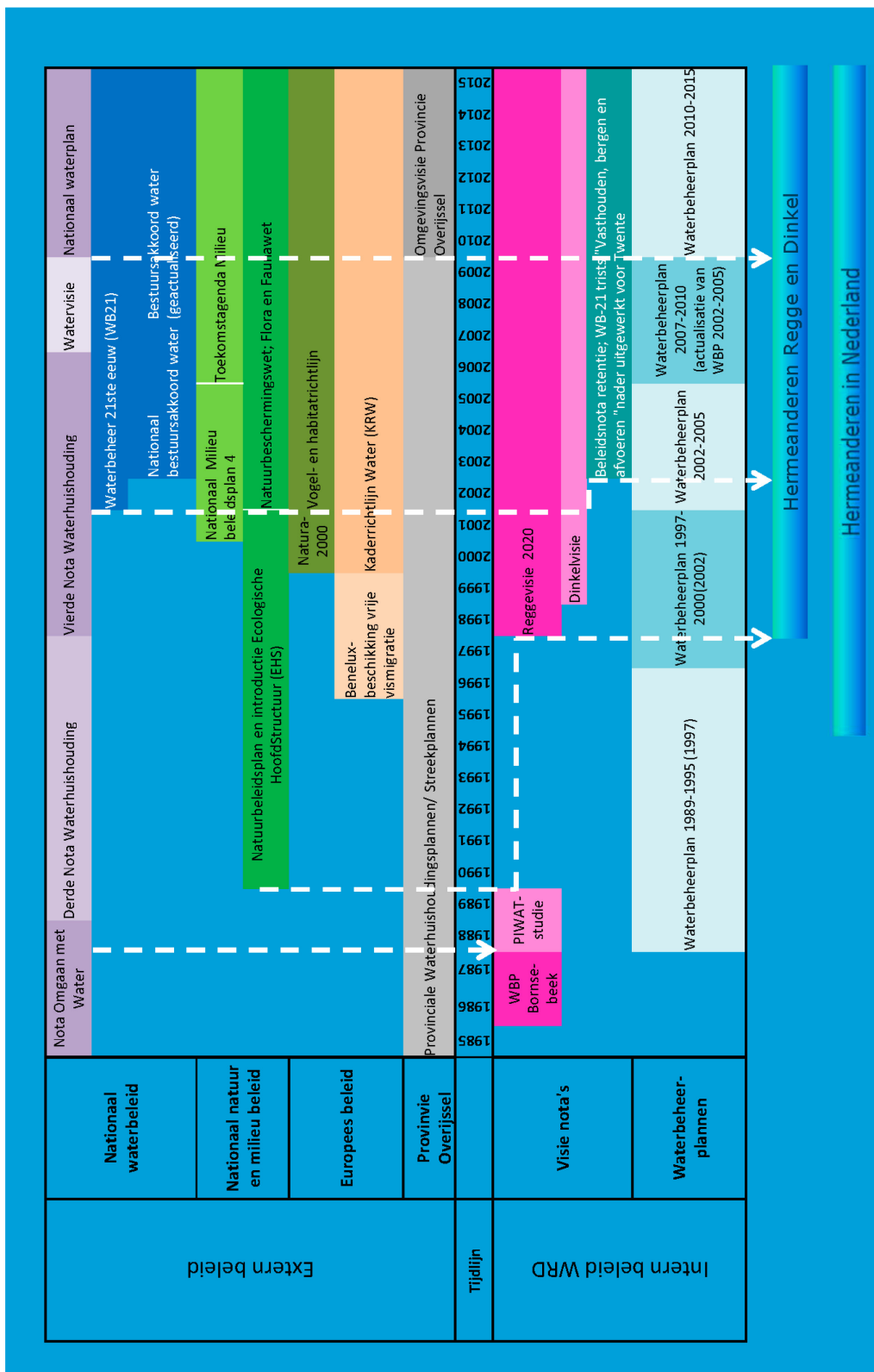
	verfraaid en de diversiteit aan vegetaties sterk vergroot. Door het ontbreken van inundatie komen in de aangelegde overstromingsvlakte zure storingsvegetaties voor. Voor de ontwikkeling van beek-begeleidend Elzenbroekbos is het te droog. De vegetatie in de beekloop kan door successie ontwikkelen in de richting van KRW-doelvegetaties voor beken. – Waterkwaliteit: Een belangrijke conditie voor de ecologische waarde van het systeem is de waterkwaliteit. De temperatuur, zuurgraad en zuurstofgehalte van het water zijn in de actuele situatie zeer goed. Het gehalte aan zout en totaal fosfaat wordt als goed beoordeeld. De doelen die in de toekomst met één klasse verbeterd moeten worden, zijn de totaal stikstof, macrofauna en overige waterflora. Deze onderdelen zijn in de huidige situatie als matig beoordeeld. Recreatie en beleving: Het projectgebied is niet toegankelijk gemaakt voor publiek (geen expliciete doelstelling van het project).
Onverwachte effecten maatregelen	Geen
Geraadpleegde bronnen	– Evaluatie waterbergingsgebied Puntbeek; toetsing van de hydrologische en ecologische doelstellingen. – OBP Denekamp-Zuid (januari 2004). – Medenblik, J.H., 2004. Beekherstelproject Puntbeek Waterschap Regge en Dinkel. – Notitie Doelstellingen project hermeandering Puntbeek. – Knol, B.W., G. Schmidt, M. Heerdink, A. Grooteboer en H.Top, 2009. Ecologische doelen en status waterlichamen Waterschap Regge en Dinkel, Almelo, Waterschap Regge en Dinkel. – Monitoring van vegetatie langs de Puntbeek, 2008. Bureau Waardenburg.

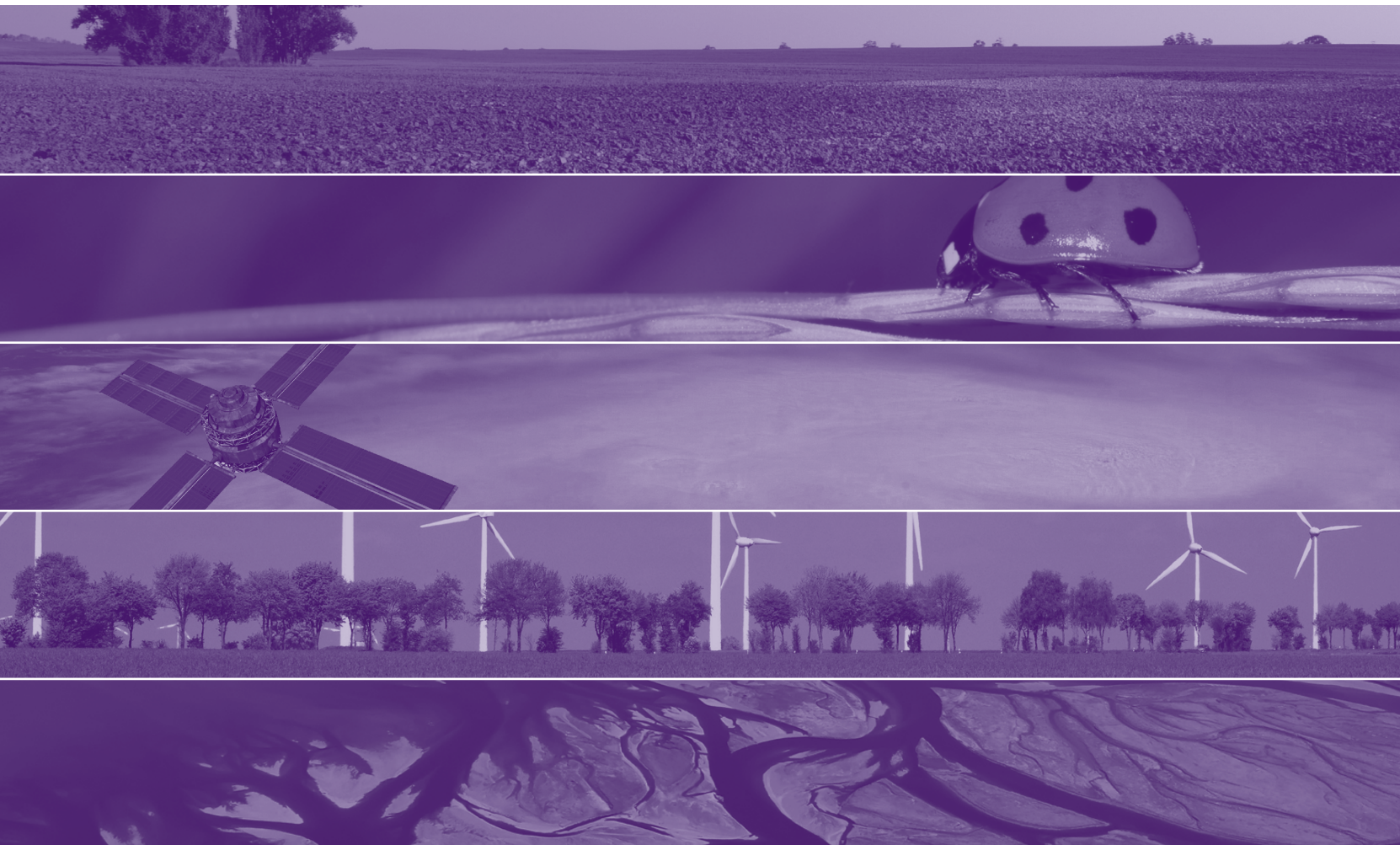
Bijlage 6 Factsheet Verbindingsleiding

Factsheet Verbindingsleiding	
Projectnaam	Natuurvriendelijke oevers verbindingsleiding (onderdeel Project Geestersstroom)
Afbeelding	
KRW-type, status, streefbeeld	Het is een kunstmatige waterloop behoort tot de groep 'gebufferde kanalen' (watertype M3).
Knelpunt / opgave	- Afvoercapaciteit. - Verzakking van met betongtegels versterkt talud van de watergang leidt tot onderhoudsproblemen en overlast ingelanden.
Beleidskaders	Vanuit de beleidsvisie om berging te creëren (WB21) is de verbindingsleiding aangemerkt als een 'beek' waarlangs bergingsmogelijkheden gecreëerd moeten worden, als de mogelijkheid daartoe op vrijwillige basis zich voordoet. Van wege de ligging van het tracé langs het Europese Wetlandgebied Engebertsdijkvenen was versterking van de natuurwaarde een plus. De verbindingsleiding heeft de beleidsstatus van Ecologische verbindingszone (EVZ).
Beleidsdoel	- Waterberging. - Verhoging natuurwaarde. - Verhoging landschappelijke waarde.
Maatregelen uitgevoerd	- Natuurtechnische inrichting natuurvriendelijke oever (ca. 1 km, 15 m breed) - Verwijderen betonstenen taludbescherming. - (Gedeeltelijk) verwijderen van beplantingshaag. - Verbeteringswerken uit te ruilen percelen. - Aanleg tijdelijke maaiofslag.
Onderbouwing maatregelen	Er zijn geen onderbouwende studies verricht. Maatregel valt buiten het bereik van STAP Omgeving Engbertsdijkvenen. Onderdeel van OBP 'Daarlerveen / De Pollen'.

	Voor de inrichting is een landschapsplan opgesteld.
Financiering	Totale projectkosten: € 205.000. Bijdrage waterschap: € 172.000. Bijdrage derden: € 33.000 (ILG). Grondaankopen: € 135.000.
Partners	Geen.
Wanneer uitgevoerd	Aanleg van de natuurvriendelijke oever is in 2009-2010 in twee fasen uitgevoerd.
Draagvlak	Door de ingelanden wordt de natuurvriendelijke oever en het gevoerde beheer met schapen gewaardeerd.
Beheer en Onderhoud	Beheer van de 15m brede strook bestaat uit beweiding met schapen in najaar en machinaal en handmatig maaien. Daarnaast blijft periodiek snoeien van de beplantingshaag noodzakelijke en moet het oeverprofiel periodiek in vorm gehouden te worden. Na inrichten van het beekstelsysteem worden de jaarlijkse meerkosten voor beheer en onderhoud geraamd op ca. €1800,-per jaar.
Monitoring	Er is geen monitoringsplan bekend.
Doelrealisatie	Waterberging - Er zijn na de aanleg nog geen afvoerpieken ontstaan, waardoor inundatie is opgetreden. De bergingscapaciteit van de natuurvriendelijke oeverzone is uitermate beperkt en zal een geringe bijdrage kunnen leveren aan de bestrijding van de wateroverlast stroomafwaarts. Verhoging natuurwaarde De begeleidende stroken kunnen verschillende functies vervullen, zoals: - een buffer vormen tussen de landbouw en de beek; - versterken ecologische verbindingen; - bijdragen aan een meer natuurlijk dwarsprofiel. Van deze maatregelen kunnen soorten (flora en fauna) profiteren die hun leefgebied hebben in de oeverzones van stilstaande en langzaam stromende wateren. Het herstel van de condities voor natuurlijke watersystemen is door deze maatregelen vindt gedeeltelijk plaats. Maatregelen leiden niet tot: - voldoende stroming en variatie in stroomsnelheid in de verbingsleiding. - een geringere waterdiepte (ca. 0.5 m). - variatie in beddingsubstraat (zand, grind, leem, detritus). - spontane beekprocessen o.a. oevererosie en sedimentatie. Maatregelen dragen bij aan - variatie in beddingvorm. - natuurlijk inundatie van de oevers en het beekdal. - spontane vegetatieontwikkeling. Verhoging landschappelijke waarde Door de ingelanden wordt de aanleg van natuurvriendelijke oevers in combinatie met de begrazing door schapen en de openheid van het landschap gewaardeerd.
Onverwachte effecten van de maatregelen	geen
Geraadpleegde bronnen	- Notitie uitvoering taludvergraving verbingsleiding (2012) - OnderhoudbeheerplanGeesters Stroomkanaal 2001 - 2011

Bijlage 7 Tijdlijn beleidsontwikkeling





Alterra is onderdeel van de internationale kennisorganisatie Wageningen UR (University & Research centre). De missie is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen negen gespecialiseerde en meer toegepaste onderzoeksinstituten, Wageningen University en hogeschool Van Hall Larenstein hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 40 vestigingen (in Nederland, Brazilië en China), 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de vooraanstaande kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen natuurwetenschappelijke, technologische en maatschappijwetenschappelijke disciplines vormen het hart van de Wageningen Aanpak.

Alterra Wageningen UR is het kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

Meer informatie: www.wageningenUR.nl/alterra