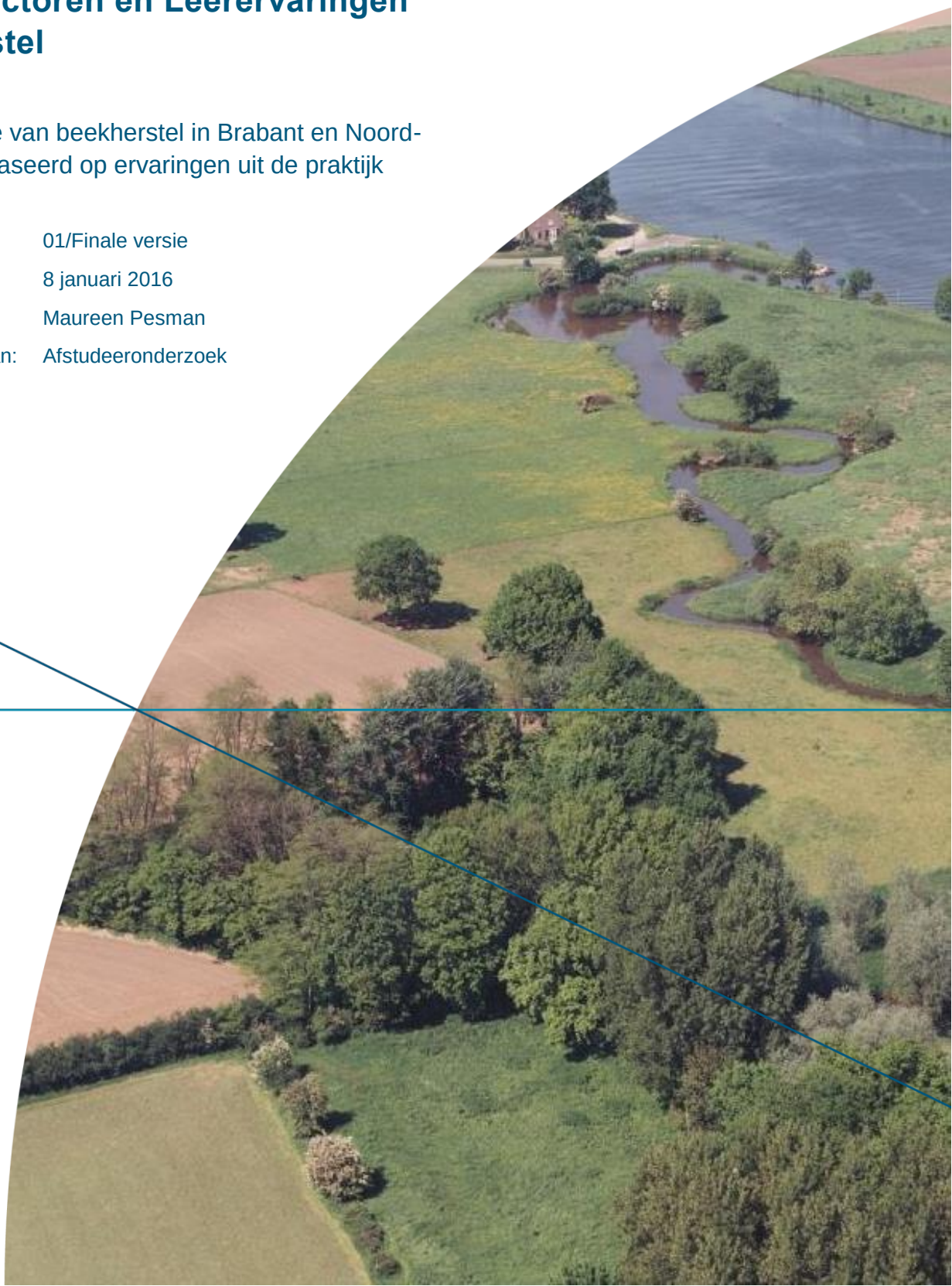


RAPPORT

Succesfactoren en Leerervaringen Beekherstel

Een evaluatie van beekherstel in Brabant en Noord-Limburg, gebaseerd op ervaringen uit de praktijk

Versie: 01/Finale versie
Datum: 8 januari 2016
Auteur: Maureen Pesman
Ten behoeve van: Afstudeeronderzoek



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1
5616 VB Eindhoven
Netherlands
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 42 50 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Succesfactoren en Leerervaringen Beekherstel

Ondertitel: Een evaluatie van beekherstel in Brabant en Noord-Limburg, gebaseerd op ervaringen uit de praktijk.

Referentie: afstudeeronderzoek

Versie: 01/Finale versie

Datum: 8 januari 2016

Projectnaam: afstudeeronderzoek

Projectnummer: BC1057-101-103

Auteur: Maureen Pesman

Onderwijsinstelling: HZ University of Applied Sciences

Cursus: afstudeeronderzoek (CU11020)

Studentennummer: 61953

Afstudeerdocent: mr. A. Verkruysse

Bedrijf: Royal HaskoningDHV

Bedrijfsbegeleider: drs. ing. Niels Evers

Studieperiode: semester 1, jaar 2015/2016

Opgesteld door: Maureen Pesman

Gecontroleerd door: Niels Evers

Datum/Initialen: 8-1-2016



Goedgekeurd door: Niels Evers

Datum/Initialen: 8-1-2016



Classificatie

Open

**Disclaimer**

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The quality management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001.

Foto omslag

De natuurlijke beekmonding
in de Maas van de
Vierlingsbeekse Molenbeek,
M. Kerkhoff, Waterschap Aa
en Maas

Voorwoord

Voor u ligt het rapport 'Succesfactoren en Leerervaringen Beekherstel'. Het rapport verwoordt de ervaringen van beekherstelexperts. In het verleden is er veel onderzoek gedaan naar beekherstel, maar niet eerder zijn persoonlijke ervaringen van experts beschreven en samengevat in één document. Het is de bedoeling dat dit rapport een bijdrage gaat leveren aan het verbeteren van toekomstig beekherstel.

Dit onderzoeksproject is opgesteld door Frank van Herpen en Niels Evers, beiden adviseur waterkwaliteit & ecologie bij Royal HaskoningDHV. Het dient als afstudeeronderzoek ter afsluiting van de opleiding Aquatische Ecotechnologie (AET) van HZ University of Applied Sciences.

Naar aanleiding van een stage gerelateerd aan beekherstel bij Waterschap De Dommel ben ik vier jaar geleden met de opleiding AET gestart. Gedurende de studie heb ik veel mogen zien en beleven in de wereld van watermanagement. Waterproblematiek maakt veel los in deze wereld. Dat heb ik met eigen ogen mogen zien, niet alleen in Nederland, maar ook bij de Spaanse Guadalete river en op de Fiji eilanden. Juist de wereldwijde complexiteit van waterbeheer is wat mijn interesse aanwakkert. Het maakt niet uit of je jezelf bezig houdt met een project in Nederland of aan de andere kant van de wereld. Elke keer opnieuw loop je tegen dezelfde uitdagingen op het gebied van economie, politiek, natuur en belangengroepen.

Wat deze stage voor mij zo interessant heeft gemaakt, is dat de complete complexiteit van het waterbeheer samenkomt in één onderzoek. Ik heb veel mensen mogen spreken over hun eigen ervaringen op het gebied van hydrologie, ecologie, natuurbeheer en beleid. Een zeer waardevolle leerervaring. Ik wil graag iedereen bedanken die heeft bijgedragen aan de informatievoorziening van dit onderzoek. Ook wil ik Frank en Niels bedanken voor het aanbieden van deze stageplaats en in het bijzonder Niels voor de begeleiding van dit onderzoek.

Ik begon mijn studie watermanagement vijf jaar geleden bij Waterschap De Dommel met het onderwerp beekherstel. Nu sluit ik mijn studie af met dit rapport. Wederom over beekherstel, maar met een flinke dosis extra kennis en ervaringen.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Maureen Pesman

Roosendaal, 8 januari 2016

Samenvatting

Vanaf het begin van de 20^{ste} eeuw zijn veel beken in Nederland gekanaliseerd. Dit had als doel om water snel af te voeren en daarmee wateroverlast te beperken. Door het verwijderen van beekmeanders kwam er ook veel ruimte en grond vrij voor agrariërs. Dit resulteerde in vele ruilverkavelingen waardoor beken volledig werd ingesloten door landbouw. Aan het einde van de 20^{ste} eeuw bleek dat een gekanaliseerde beek ook nadelen heeft. De afvoercapaciteit van beken is door kanalisering dusdanig hoog geworden dat korte hoge pieken worden afgewisseld met periodes van zeer lage afvoeren. Om zowel de hydrologie als de landschappelijke en ecologische waarden van beekdalen te herstellen worden er sinds ongeveer 25 jaar beekherstelprojecten uitgevoerd (Buntsma, 2015). Echter, wat er precies wordt verstaan onder beekherstel is niet helemaal duidelijk. Daarnaast zijn er ook belemmeringen op het gebied van beleid, monitoring en beheer en onderhoud. Dit onderzoek gaat na wat de ervaringen zijn van beekherstelexperts over deze onderwerpen.

Het doel van dit onderzoek is een lijst met de succesfactoren en leerervaringen voor beekherstel gebaseerd op praktijkervaringen van experts. Hierbij is als afbakening de focus gelegd op projecten in Brabant en het noorden van Limburg. Dit resulteert in de volgende onderzoeksvraag: *Wat zijn de succesfactoren en leerervaringen van gerealiseerde beekherstelprojecten in Brabant en het noorden van Limburg, gebaseerd op ervaringen van experts uit de praktijk?*

Bij dit onderzoek is met brede blik gekeken naar de effecten van beekherstelprojecten om succesfactoren en leerervaringen te bepalen. Het onderzoek is grotendeels gebaseerd op praktijkervaringen van beekherstelexperts. Om deze ervaringen te achterhalen zijn er semigestructureerde interviews gehouden en is er een enquête uitgebracht dat gebaseerd is op de Q-sort methode. De Q-sort methode is een manier om de waardering van verschillende variabelen te testen bij een relatief kleine groep respondenten (Exel & Graaf, 2005). Naast deze onderzoektools zijn de biologische meetgegevens van een select aantal beken geanalyseerd.

De resultaten geven een duidelijk beeld over hoe beekherstel momenteel in de praktijk wordt ervaren. Goed beekherstel begint bij het hebben van voldoende gronden. Pas dan kan de juiste stroomsnelheid en variatie in het substraat worden aangebracht, wat beekherstel geslaagd maakt. Veel beleidsopgaven komen samen bij beekherstel en deze kunnen conflicteren met elkaar. Desondanks wordt het beleid wel ervaren als ondersteuning voor beekherstel. Er wordt te weinig gemonitord, waardoor evaluatie van projecten en het lerend vermogen van waterschappen minimaal blijft. Alle experts zijn bewust van het belang van beheer en onderhoud, maar ook hier valt nog veel te winnen. Na beekherstel moet er ecologisch (maai)beheer plaatsvinden, dit gaat niet altijd goed.

Wat een gelijkenis is tussen de succesvolle projecten, is dat bij allemaal de communicatie tussen verschillende partijen goed verliep. Er is veel draagvlak bij de lokale bevolking en het beheerteam is goed betrokken geweest. Wat overeenkomstig is tussen de minder succesvolle projecten is dat deze niet integraal en/of breed zijn benaderd. Er was onvoldoende grondverwerving waardoor landbouw vaak aangrenzend is, waarmee vervolgens rekening moest worden gehouden in het ontwerp. Vaak resulteert dit in een ontwerp waarbij de stroomsnelheid (in de zomer) te laag is, met vaak weinig beschaduwing en een te intensief onderhoud. Hierdoor worden ecologische doelen vervolgens niet behaald.

Beekherstel is een dynamisch proces wat blijft veranderen door nieuwe kennis en inzichten. Kijkend naar klimaatverandering is het vooral belangrijk dat de hydrologie van een beekdal op orde is. Daarnaast moeten burgers inzien dat er in een waterrijkland geleefd wordt en er dus een risico op overstromingen heerst.

Abstract

Since the beginning of the 20th century many streams were canalized in the Netherlands. The goal was to discharge the water to reduce the risk of floodings. In order to do so, meanders were removed and thus many areas became available for farmers. This resulted in a land consolidation and meant the streams were completely enclosed by farmers land. At the end of the 20th century people found out that a canalized stream has also disadvantages. Due to canalization the discharge capacity is so high that high peak flows alternate with very low water levels. To restore the hydrology as well as the geomorphology and ecology of stream valleys, people are executing stream restoration since approximately 25 years (Buntsma, 2015). However, the definition of proper stream restoration is not clear and policies, monitoring, maintenance and management are causing barriers for restoration. This research studies the experiences of experts on these issues of stream restoration.

The aim of this research is a list with factors of success and learning experiences of stream restoration, based on the experiences of the experts. The focus is on projects executed in the provinces Brabant and the North of Limburg in the Netherlands. This resulted in the following research question: What are the factors of success and learning experiences of executed stream restoration projects in Brabant and the North of Limburg, based on practical experiences of experts?

During this research the effects of stream restoration were broadly approached to determine the factors of success and learning experiences. Most of the research is based on practical experiences of stream restoration experts. To determine the experiences of the experts, semi structured interviews were done and a questionnaire was held based on the Q-sort method. The Q-sort method is a way to test measurements of different variables in a relative small group of respondents (Exel & Graaf, 2005). Additionally, also a set of biological data was analysed from a selection of streams.

The results give a clear image of how stream restoration is currently being experienced in practice. A successful stream restoration begins with having enough land. Only then a proper flow rate and variation in substrate can be ensured. Many policy measures come together in stream restoration and these can conflict with each other. Nevertheless, the policies are experienced as a support for stream restoration. Too little is monitored, so there are hardly any proper evaluations of projects and the learning ability of water boards are minimized. All experts are aware of the importance of management and maintenance, but also here is still a lot to improve.

Communication between the involved parties is the key to execute a project successfully. There was lots of support and involvement from the local citizens and management team. Less successful projects have one thing in common – their approach was less integrated, no sufficient land acquisition was negotiated and thus the ecological goals were not achieved.

Stream restoration is a dynamic process which continues to change due to new knowledge and visions. Looking at climate change it is mainly important that the hydrology is up to date and citizens should be aware of the risk floodings when living in a stream valley.

Inhoud

Voorwoord	ii
Samenvatting	iii
Abstract	iv
1 Inleiding	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doelstelling en onderzoeksvraag	2
1.3 Leeswijzer	2
2 Theoretisch kader	3
2.1 Inleiding	3
2.2 Beekecosysteem	3
2.3 Beleidskaders	6
2.4 Monitoring	9
2.5 Beheer en onderhoud	10
3 Methodologie	12
3.1 Inleiding	12
3.2 Onderzoeksvragen	12
3.3 Interviews	13
3.4 Enquête	14
3.5 Analyse biologische gegevens	15
4 Resultaten en discussie	16
4.1 Inleiding	16
4.2 Definitie van geslaagd beekherstel	16
4.3 Beleidskaders	17
4.4 Monitoring	20
4.5 Beheer en onderhoud	22
4.6 Voorbeelden van beekherstelprojecten	24
4.7 Toekomstgericht	28
4.8 Meerwaarde van een adviesbureau	28
5 Conclusie en aanbevelingen	29
5.1 Algemene conclusie	29
5.2 Succesfactoren en leerervaringen van beekherstel	30

5.3	Aanbevelingen	31
	Bibliografie	32

Bijlagen

B1 Berekening EKR-Scores

Interview Verslagen *Deze bijlage is verwijderd voor openbaar gebruik, ten behoeve van de privacy van de geïnterviewden*

Enquête

B2 Motivatie Q-set

B3 Cronbach's Alpha

B4 Boxplots enquête

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Vanaf het begin van de 20^{ste} eeuw zijn veel beken in Nederland gekanaliseerd. Dit had als doel om water snel af te voeren en daarmee wateroverlast te beperken. Door het verwijderen van beekmeanders kwam er ook veel ruimte en grond vrij voor agrariërs. Dit resulteerde in vele ruilverkavelingen waardoor beken volledig werd ingesloten door landbouw (Figuur 1).

Aan het einde van de 20^{ste} eeuw bleek dat een gekanaliseerde beek ook nadelen heeft. De afvoercapaciteit van beken is door kanalisering dusdanig hoog geworden dat korte hoge pieken worden afgewisseld met periodes van zeer lage afvoer. Om droogval van de beek en verdroging van landbouwgebieden te voorkomen zijn daarom veel stuwen aangelegd. In veel gebieden zijn daarnaast zelfs mogelijkheden voor water aanvoer vanuit kanalen gecreëerd (feitelijk Maas- of Rijnwater). Ook snijden beken zich diep in het landschap waardoor het drainerend gaat werken (Weeren, 2015). Kortom: de gehele hydrologie van beekdalen is verstoord door menselijk handelen.



Figuur 1 Beek voor heinrichting, recht getrokken, met stuwen en stilstaand water, ingesloten door landbouw. Bron: M. Kerkhoff, Waterschap Aa en Maas

De aangetaste hydrologie heeft gevolgen voor landschappelijke en ecologische waarden. De landschappelijke uitstraling is veranderd door het verdwijnen van meanders en overstromingsgebieden. De stroomsnelheid is uniform over het rechte profiel en vooral in de zomer een stuk lager dan voorheen. Daarnaast is veel (maai)beheer en onderhoud nodig om de grote stilstaande beken open te houden van vegetatie, mede door het gebrek aan beschaduwing en het voedselrijke water. De rijke flora en fauna die typerend is voor beekdalen zijn door dit alles verdwenen. Om zowel de hydrologie als de landschappelijke en ecologische waarden van beekdalen te herstellen worden er sinds ongeveer 25 jaar beekherstelprojecten uitgevoerd (Buntsma, 2015). Wat precies onder beekherstel wordt verstaan is echter niet volledig duidelijk. Vaak wordt dit verschillend geïnterpreteerd (bijlage 3, 4, 5, 6 en 7).

Door de jaren heen zijn er voor beekherstel verschillende doelen en ideeën ontstaan. Hierdoor wordt het beekherstel van nu uitgevoerd vanuit verschillende beleidsopgaven zoals (Alterra, 2012):

- Waterbeheer 21^{ste} eeuw (WB21), voor het waarborgen van veiligheid, en het voorkomen van overstromingen en wateroverlast.
- Provinciaal waterbeleid, hierin staan de ambities, opgaven en (in grote lijnen) de maatregelen die de komende jaren in een provincie gelden en worden uitgevoerd (Provincie Limburg, 2015);

Echter, de rode draad voor beekherstel is sinds het jaar 2000 de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) (EU, 2000). Het is een Europese richtlijn die een goede waterkwaliteit voor oppervlakte- en grondwater in Europa voor 2027 als doel heeft (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2014). De doelstellingen zijn vastgelegd op KRW-maatlatten, maar worden in de praktijk door experts verschillend geïnterpreteerd. Sommigen zien KRW als een richtlijn, terwijl andere het zien als een doel van beekherstel (bijlage B6.1).

Er is al veel beekherstel uitgevoerd en voor de komende jaren staan er ook nog veel projecten op de planning. Dit terwijl de doelen van de afgeronde projecten vaak niet zijn behaald door het principe 'one out-all out', wat wil zeggen dat de eindscore gelijk is aan de slechtste subscore (Puijenbroek, 2014). In veel gevallen wordt er ook onvoldoende gemonitord om projecten goed te kunnen evalueren (Makaske & Maas, 2015).

Royal HaskoningDHV werkt veel mee aan beekherstel, onder andere in het voortraject voor het vaststellen van doelen en maatregelen, het opstellen van voorlopig en definitieve ontwerpen en als directievoerder bij de uitvoering. Omdat er de komende jaren nog veel beekherstel op de planning staat, wil men er zeker van zijn dat dit op de juiste manier gebeurt. Zo worden gemeenschapsgelden op een juiste en verantwoorde manier uitgegeven.

1.2 Doelstelling en onderzoeksvraag

Het doel van dit onderzoek is een lijst met de succesfactoren en leerervaringen voor beekherstel gebaseerd op praktijkervaringen van experts. Hierbij is als afbakening de focus gelegd op projecten in Brabant en het noorden van Limburg. Dit resulteert in de volgende onderzoeksvraag:

Wat zijn de succesfactoren en leerervaringen van gerealiseerde beekherstelprojecten in Brabant en het noorden van Limburg, gebaseerd op ervaringen van experts uit de praktijk?

Dit onderzoek focust zich niet alleen specifiek op beekherstel, maar ook op onderwerpen als beleid, monitoring en beheer en onderhoud.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 staat het theoretisch kader uitgewerkt. Hier wordt inzicht gegeven in de theorie achter dit onderzoek. Vervolgens schetst hoofdstuk 3 de gebruikte methodologie. De resultaten en discussie komen samen in hoofdstuk 4. Ten slotte zijn in hoofdstuk 5 de conclusies en aanbevelingen beschreven.

2 Theoretisch kader

2.1 Inleiding

Er is veel onderzoek gedaan naar beken en het herstel ervan, bijvoorbeeld vanuit kennisinstituut Alterra.

Sinds 1994 wordt er door Alterra regelmatig een evaluatie van beekherstelprojecten gedaan door middel van een enquête en data-analyses. Het laatste rapport hierover is in 2008 geschreven en heet 'Enquête beek(dal)herstelprojecten 2004-2008' (R. Verdonschot, persoonlijke mededeling, 16 september 2015). Momenteel wordt de beekherstel-enquête herhaald. Hiervan zijn nog geen cijfers bekend, behalve een tussentijdse evaluatie van hydrologische effecten en effecten van houtwallen (P. Verdonschot, persoonlijke mededeling, 16 september 2015).

Ook Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) organiseert en financiert onderzoek naar beekherstel en ontsluit dit via rapporten en de website. In dit hoofdstuk zal de voor dit onderzoek relevante theorie worden uitgelicht.

2.2 Beekecosysteem

In 1995 is het beekecosysteem beschreven in de vorm van het 5-S-model. De patronen en processen van een beeksysteem in ruimte en tijd worden in het model beschreven. Deze theorie wordt momenteel nog steeds toegepast bij het herinrichten van beken, maar wordt nu langzaam ingehaald door de Ecologische Sleutelfactoren van STOWA. In deze paragraaf worden beide theorieën toegelicht.

5-S-model

Het 5-S-model bestaat uit vijf groepen van factoren die het beekmilieu bepalen, namelijk: systeemvoorwaarden, stroming, structuren, stoffen en soorten (Verdonschot P. , 1995). Het model is beschreven door Piet Verdonschot in het rapport 'Beken stromen, leidraad voor ecologisch beekherstel'. De tekst in deze subparagraaf heeft dit rapport als bron tenzij anders vermeldt.

Systeemvoorwaarden: de factoren en processen die samenhangen met klimaat en geologie. Een factor die onder andere bepaald wordt door klimaat is de lichtinval in het water. Deze lichtinval is nodig voor: 1) het proces fotosynthese; 2) oriëntatie van organismen en 3) de temperatuur van het water (Dodds & Whiles , 2010). De temperatuur van een beek is mede bepalend voor de activiteit van de levende organismen in het water. Een tweede factor, dat bepaald wordt door klimaat, is neerslag. Neerslag is ionen arm en is van nature zwak zuur tot pH 5,5 (KWR Watercycle Research Institute, 2014). Beken die veel regenwater ontvangen zijn dus zuurder dan de beken die vooral gevoed worden door (ouder) grondwater via kwel of door aanvoer van gebufferd (rivier)water.

De geologie en de geomorfologie van het landschap heeft veel invloed op de hydrologie, het stromingspatroon, de infiltratie en de kwel van een beek(dal). Het bepaalt hoe een beek zichzelf door het landschap manoeuvreert.

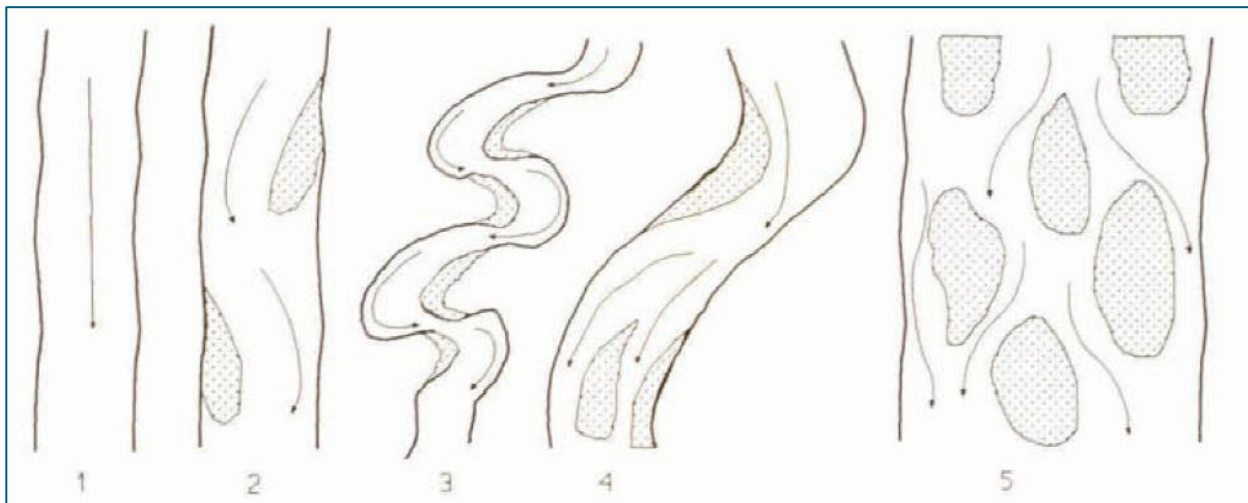
Mensen beïnvloeden systeemvoorwaarden door bijvoorbeeld het versnellen van klimaatverandering, luchtverontreiniging en het kanaliseren van een beek. Dit kan zeer ingrijpende gevolgen hebben voor een beeksysteem.

Stroming: een resultaat van geologische processen en zorgt voor de geomorfologie van het landschap. Het is ook onderdeel van de hydrologische kringloop. Belangrijk is het besef dat het grootste gedeelte (>95%) van de stroming van een beekdal ondergronds bevindt. Essentieel voor het in stand houden van

stroming is het afvoerpatroon van het beekstelsel. Voor goed beekherstel is stroming van oppervlakte water het belangrijkste. Dit brengt namelijk alle andere beektyperende processen in gang. Stroomsnelheid is afhankelijk van het verhang, de afstand het debiet en de weerstand van de bedding.

Mensen beïnvloeden stroming door middel van het aanleggen van (kunstmatige) afwateringsstelsels en het onttrekken van grondwater. De gevolgen hiervan zijn opstuwning van water en verdroging van de beekbedding en/of de vochtige en natte milieus in de omgeving van de beek.

Structuren. De structuur van een beek wordt bepaald door het substraat (het sediment en het organisch materiaal). Het sediment zorgt voor zand- en grindbanken en daarmee verschillende tracévormen zoals de Thalweg, een meander of een vlechtende vorm. De tracévormen zijn te verdelen in vijf categorieën welke in Figuur 2 zijn weergegeven. Hierin is: 1) recht; 2) de Thalweg; 3) meanderend; 4) intermediair en 5) vlechtend.



Figuur 2 De vijf tracévormen die een beek kan hebben

Deze tracévormen zijn bij veel beken kunstmatig aangepast voor menselijke doeleinden zoals het optimaliseren van de afvoercapaciteit en het ophogen van het omliggende landschap ten behoeve van bijvoorbeeld bouwactiviteiten. Hierdoor wordt het abiotische milieu aangetast waardoor habitatten van soorten en levensgemeenschappen worden verstoord. Beeksystemen zijn van oorsprong dynamisch maar morfologisch stabiel. Door menselijke activiteiten zoals het aanleggen van stuwen en drainagesystemen, door normalisaties, verstedelijking en waterwinning is deze stabiliteit verdwenen.

Stoffen: Ook stoffen vormen een belangrijke factor in een beekstelsel. Via neerslag en waterstroming over land en grondwater bereiken stoffen een beek. Ze worden opgenomen en/of getransporteerd in de biologische kringloop en daarmee tijdelijk vastgelegd. Plantaardige productie is gebaseerd op de stoffenkringloop en dieren gebruiken planten als voedselbron.

Belangrijke stoffen in een beek zijn:

- zuurstof en organische verbindingen;
- nutriënten;
- macro-ionen (natrium, kalium, calcium, magnesium, ijzer, bicarbonaat, chloride en sulfaat);

- microverontreiniging, zoals zware metalen.

Mensen beïnvloeden de stoffenkringloop via onder andere landbouw, rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI) en industrie. Via landbouw en RWZI's kan een overschot aan nutriënten in een beek terecht komen. Een te hoog nutriënten gehalte veroorzaakt een voedselrijk milieu. Een voedselrijk milieu zorgt voor een sterke groei van dominante organismen zoals algen en snelgroeiende, algemeen voorkomende waterplanten. Een algenbloei vermindert de lichtdoorlaatbaarheid van het water waardoor andere organismen niet kunnen overleven. Via industriële lozingen kunnen toxische of zuurstof-verbruikende verontreinigingen in het water terechtkomen met nadelige gevolgen voor organismen. Ook hierdoor blijven weer de minder gevoelige, vaak algemeen voorkomende soorten over.

Soorten. Een doel van beekherstel kan zijn het terugbrengen van, of het verbeteren van het habitat voor een bepaalde soort of levensgemeenschap. Een veelzijdigheid van soorten is een hoge biodiversiteit wat een stabiel ecosysteem betekent. Alle bovengenoemde factoren (systeemvoorwaarden, stroming, structuur en stoffen) moeten samen een stabiel beekstelsel vormen wil het een hoge biodiversiteit hebben.

Kortom: wanneer men beekherstel ontwerpt, uitvoert en beheert volgens het 5-S-model zal er een gezond en robuust beekecosysteem ontstaan.

Ecologische sleutelfactoren

De Ecologische Sleutelfactoren (ESF) van STOWA voor stromende wateren is een relatief nieuwe theorie voor de omschrijving van een beekecosysteem. Het is gebaseerd op het 5-S-model, een DPSIRR-model en een literatuurstudie. Het DPSIRR-model wordt gebruikt om oorzaak-gevolg in beeld te brengen voor water gerelateerde problemen. De letter staan voor: driving forces, pressures, state, impact, responses en recovery.

Vanuit het 5-S-model zijn door experts ecologische sleutelfactoren benoemd die vertaald zijn naar 9 ecologische sleutelprocessen, namelijk:

- temperatuurhuishouding;
- lichtinval;
- stromingsregime;
- oever- en substraatvariatie;
- organisch materiaal processen;
- zuurstofhuishouding;
- nutriëntenhuishouding;
- toxische belasting;
- connectiviteit.

Tabel 1 Relaties (grijze vakken) tussen ecologische sleutelfactoren en ecologische stressfactoren (Verdonschot, Verdonschot, & Besse-Lototskaya, 2015)

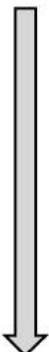
Schaal		hoog → laag							
hoog ↓ laag	Ecologische sleutelfactoren	Temperatuurhuishouding	Lichtinval	Stromingsregime	Oever- en substraatvariatie	Organisch materiaal processen	Zuurstofhuishouding	Nutriëntenhuishouding	Toxische belasting
	Ecologische stressfactoren								
	Hydrologische verstoring								
	Stromingsverandering*								
	Diffuse verontreiniging								
	Puntbron verontreiniging								
	Kanaliseren								
	Normalisatie en oever(zone)degradatie								
	Habitatdegradatie								
	Onderhoud								
	Barrières								

* Stromingsverandering heeft betrekking op wijzigingen in de stromingsvariatie, -patronen en dynamiek op beektrajectschaal

Deze zijn te zien in Tabel 1, rij 1. De sleutelprocessen zijn belangrijke graadmeters voor succesvol ecologisch herstel (Verdonschot, Verdonschot, & Besse-Lototskaya, 2015).

Op basis van een literatuurstudie zijn de belangrijkste stressfactoren voor beken benoemd (Tabel 1, kolom 1). Wanneer de ecologische stress- en sleutelfactoren bekend zijn kunnen er maatregelen worden bedacht om hierop te sturen. Om dit te doen is Tabel 1 vertaald naar ecologische stuurfactoren. Deze relatie is te zien in Tabel 2.

Tabel 2 Relatie tussen ecologische sleutel- en stuurfactoren (grijze vakken) met relevant schaalniveau (Verdonschot, Verdonschot, & Besse-Lototskaya, 2015)

		Ecologische sleutelfactoren				
Schaal		Temperatuurhuishouding en lichtinval (Systeemvoorwaarden)	Stromingsregime (Hydrologie)	Oever- en substraat- variatie en organisch materiaal (Morfologie)	Zuurstofhuishouding, nutriëntenhuishouding en toxische belasting (Chemie)	Connectiviteit (Biologie)
Stroomgebied		Grondwater				
		Oppervlaktewater hydrologie				
		Afstroming		Connectiviteit		
				Nutriënten en organische belasting		
				Toxicanten		
Beektraject		Beekbegeleidende zone				
		Profiel				
		Onderhoud				
Locatie		Habitat				

Door de ecologische sleutel-, stress- en stuurfactoren te koppelen en te integreren in een ecologische systeembeschrijving kunnen doordachte maatregelen en beheerplannen voor beken worden bedacht. Momenteel wordt er gewerkt aan een operationeel instrument hiervoor.

2.3 Beleidskaders

Al eeuwen is de overheid bezig met regels voor waterbeheer. Zo ontstonden de heemraadschappen en polderbesturen. Tot op de dag van vandaag houden alle overheidslagen zich bezig met waterbeleid. Dit begint bij het landelijk kabinet in 'Waterbeleid voor de 21ste eeuw'. Dan is er het 'Provinciaal Waterplan', opgesteld door elke provincie. Hierin staan onder andere de doelen voor de KRW-waterlichamen. Voor het oppervlaktewater dat geen KRW-waterlichaam is gelden andere doelen; dit zijn de zogenoemde 'overige wateren' (Evers, Buskens, & Dolmans-Camu, 2013).

Als laatste is er het 'Waterbeheerplan' dat opgesteld wordt door elk waterschap. Hierin worden de doelen en maatregelen van het waterschap vermeld voor een periode van vijf jaar. Ook zijn hier de KRW-

doelstellingen in opgenomen. Het plan wordt opgesteld vanuit het 'Provinciaal Waterplan' samen met gemeenten, industriële en agrarische ondernemers, natuurverenigingen, de provincie en het rijk (Waterschap Brabantse Delta, 2015).

Het waterbeleid hangt nauw samen met allerlei andere beleidsterreinen. De belangrijkste zijn ruimtelijke ordening, natuurbeheer en het landbouwbeleid.

Binnen de overheid, en zeker ook de in dit onderzoek meegenomen waterschappen, zijn er nog vele andere beleidsstukken en plannen die met water te maken hebben. Voorbeelden zijn het Nieuw Limburgs Peil, de Krekensvisie, Peilbesluiten en het beregeningsbeleid. Naast de eerder genoemde beleidsopgaven zijn de belangrijkste beleidskaders die op beekherstel van toepassing zijn:

- 1 Ecologische Hoofdstructuur (EHS);
- 2 Natura 2000 en Programma Aanpak Stikstof (PAS);
- 3 Kaderrichtlijn Water (KRW).

Ecologische Hoofdstructuur

De Ecologische Hoofdstructuur, voortaan Natuurnetwerk Nederland genoemd, moet natuurgebieden beter met elkaar en het omringende agrarisch gebied verbinden. De provincies zijn hiervoor verantwoordelijk. Uiteindelijk is het de bedoeling om met natuurgebieden in andere Europese landen het aaneengesloten Pan-Europees Ecologisch Netwerk (PEEN) te vormen (Rijksoverheid, 2014). Beken en beekdalen vormen belangrijke schakels tussen dit netwerk. Het uitgangspunt is het behoud van biodiversiteit op een zo natuurlijk mogelijke wijze (Makaske & Maas, 2015).

Natura 2000 en PAS

Natura 2000 is een benaming voor Europese natuurgebieden waarin belangrijke flora en fauna voorkomen. Deze wordt in Nederland vertaald in de Natuurbeschermingswet (Regiegroep Natura 2000, 2015). De Natuurbeschermingswet gaat vervangen worden door een nieuwe natuurwet: Wet Natuurbescherming. Naast de huidige Natuurbeschermingswet 1998 gaat deze ook de Boswet en de Flora- en Faunawet vervangen. Wanneer de nieuwe wet ingaat, is nog onbekend (Rijksoverheid, 2015). In Natura 2000 gebieden komen ook een aantal beeksystemen voor zoals in de Kampina en Oisterwijkse Vennen (Makaske & Maas, 2015).

PAS staat voor Programma Aanpak Stikstof. In dit programma wordt er gewerkt aan ruimte voor economische ontwikkeling, sterkere natuur en minder stikstof. De Natuurbeschermingswet 1998 bepaalt dat nieuwe of uitbreidingen van bestaande economische activiteiten moeten worden getoetst op hun effect op Natura 2000 gebieden. Omdat het stikstof probleem verder rijkt dan het beheer van Natura 2000 gebieden hebben alle overheden een gezamenlijk programma opgesteld (PAS-bureau, 2015).

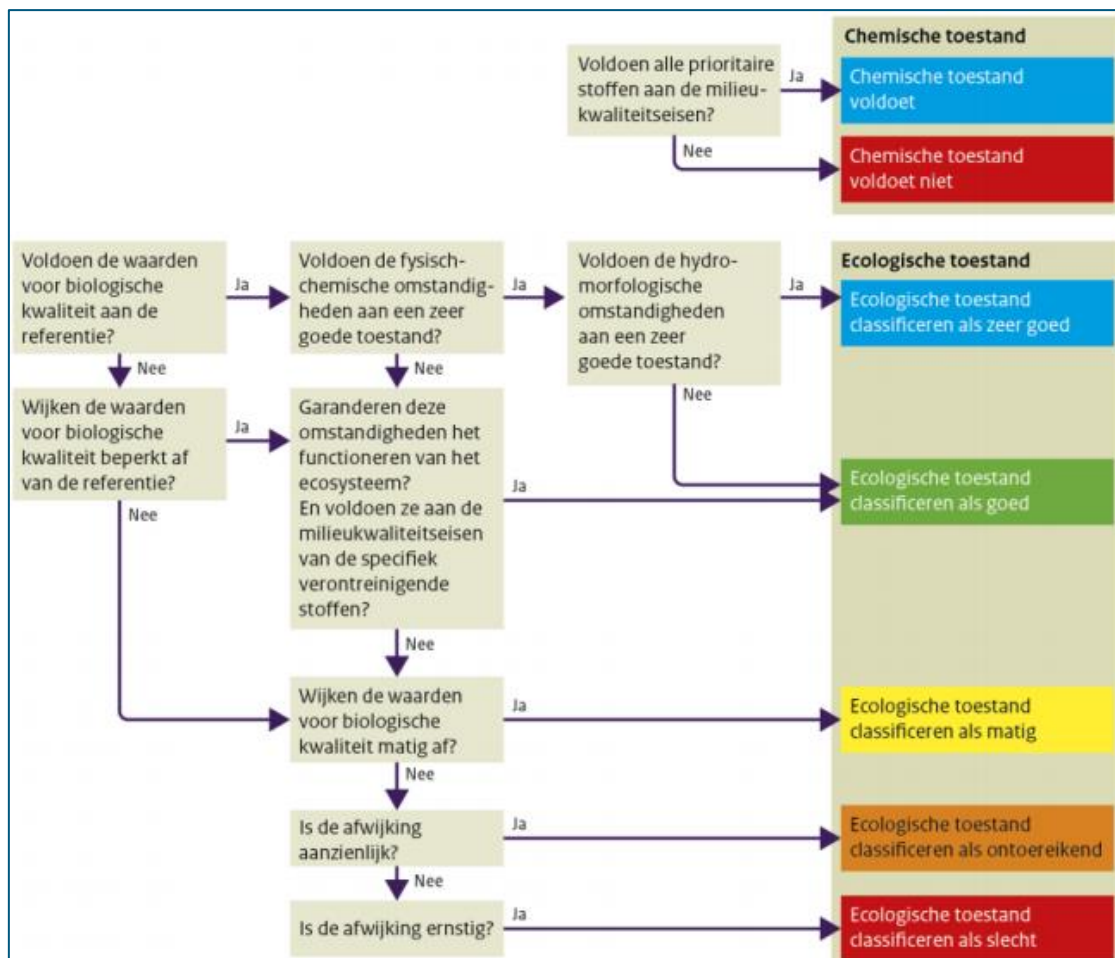
KRW

Al voor 2000 waren er verschillende Europese richtlijnen die invloed hadden op de waterkwaliteit. Voorbeelden zijn:

- de Nitraatrichtlijn;
- de Zwemwaterrichtlijn;
- de Vogel- en Habitatrichtlijn;
- de Richtlijn milieukwaliteitseisen gevaarlijke stoffen oppervlaktewateren;
- de Richtlijn behandeling stedelijk afvalwater.

De Kaderrichtlijn Water (KRW) integreert deze richtlijnen (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2014).

De KRW, opgesteld in 2000, heeft als doelen het beschermen en verbeteren van aquatische ecosystemen en duurzaam gebruik van water (art. 1: L 329/5 PB¹). KRW is opgesteld door de Europese Unie en gaat uit van een aanpak waarin totale (internationale) stroomgebieden centraal staan. Internationaal, omdat stroomgebieden zich niet beperken tot landsgrenzen. In Figuur 3 staat de schematische weergave van de beoordelingsmethode voor oppervlakte water volgens Kaderrichtlijn Water.

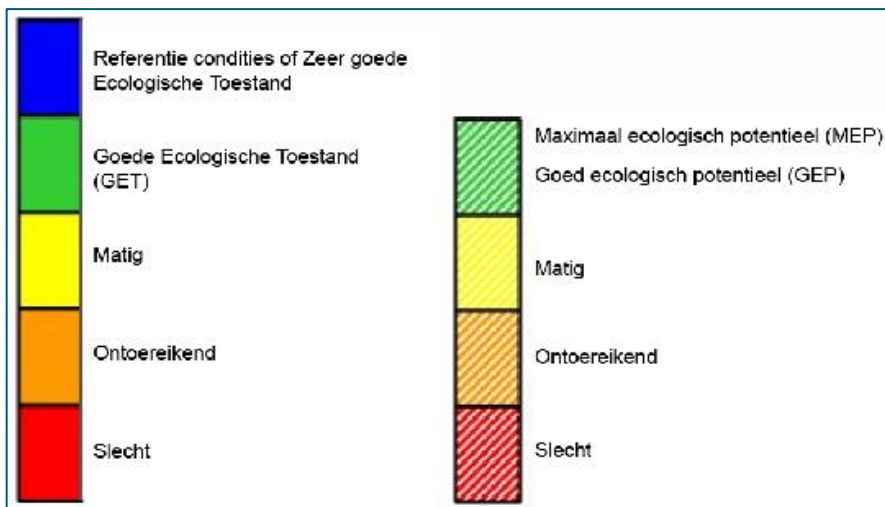


Figuur 3 Beoordelingsmethode oppervlaktewater volgens Kaderrichtlijn Water (Galen, Tiktak, & Franken, 2015)

Elk Europees natuurlijk waterlichaam krijgt een bepaald type aangewezen en een type behoort weer tot een categorie. Er zijn vier categorieën natuurlijke wateren namelijk: 1) meren; 2) rivieren; 3) overgangswateren en 4) kustwateren. Elk type waterlichaam heeft zijn eigen kenmerken en eigenschappen. Deze vier categorieën wateren zijn onderverdeeld in watertypen. Voor elk type is er een maatlat gedefinieerd als beoordeling van een watertype per biologisch kwaliteitselement. De waarde op de maatlat moet tussen 0 en 1 te liggen, waarbij de Referentie of Zeer goede ecologische toestand (ZGET) gelijkgesteld wordt aan de waarde 1 en de Goede ecologische toestand (GET) gelijk aan de waarde 0,6. De overige waarden zijn hieronder gelijkmatig verdeeld, waarmee de Ecologische Kwaliteitsratio (EKR) ontstaat (Figuur 4).

¹ Richtlijn 2000/60/EG van Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000. Artikel 1 PB L 327 van 22.12.2000, blz. 5.

Behalve natuurlijke wateren zijn er in Nederland vooral sterk veranderde en kunstmatige wateren. Voor beide geldt niet het GET, maar het GEP (Goed ecologisch potentieel) als doelstelling. Waterbeheerders leiden de bijbehorende EKR's zelf af met bijvoorbeeld de Praagse methode. Bij deze methode wordt uitgegaan van de huidige toestand en wordt er rekening gehouden met de ecologische effecten van (mitigerende) maatregelen ("[Afleiding biologische doelen]", z.j.). Voor sterk veranderde watertypen worden bij het afleiden van bijbehorende EKR's de natuurlijke maatlatten gebruikt (met eventueel dus een lager doel). Voor de kunstmatige wateren, sloten en kanalen, zijn eigen maatlatten opgesteld (Evers, et al., 2012).



Figuur 4 Verdeling van de KRW-waarde op de maatlat (Staatscourant, 2009)

Om te voldoen aan de KRW-doelen moet een waterbeheerder maatregelen vaststellen per waterlichaam. Het nemen van deze maatregelen is in principe verplicht. Daarnaast verplicht de KRW waterbeheerders de toestand te monitoren en de resultaten van die metingen te rapporteren.

Ondanks alle beleidsopgaven en richtlijnen behalen beekherstelprojecten niet altijd het beoogde resultaat. Uit de routinematige metingen voor de KRW blijkt bijvoorbeeld dat de doelstellingen op de KRW-maatlatten (GEP/GET) in de meerderheid van de gevallen niet gehaald worden (Weeren, 2015). Overigens kan dit voor sommige waterlichamen ook te maken hebben met (nog) te hoge KRW-doelen. Zelfs een volledig natuurlijke beek in Estland, waarop de KRW-maatlatten zijn toegepast, scoorde onvoldoende (Diek, et al., 2015)

2.4 Monitoring

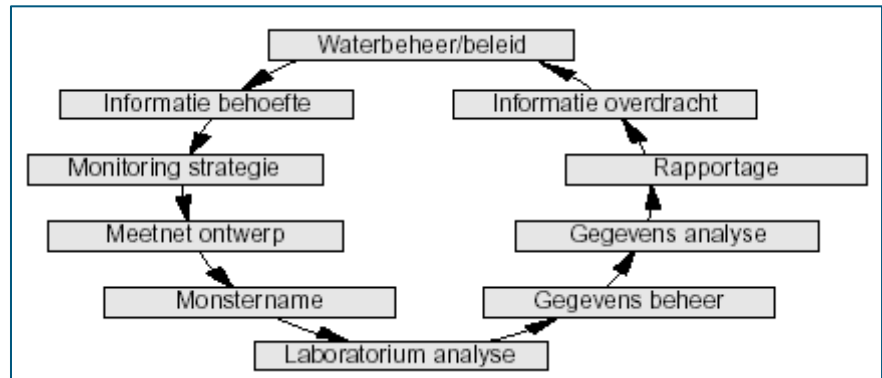
Monitoring bij beekherstel vindt plaats voor twee redenen: 1) ontwerp en 2) evaluatie. Om een goed beekontwerp te kunnen maken zijn er gegevens nodig van het gebied zoals (Aalders, et al., 2012):

- bodemopbouw;
- grondwatersysteem;
- verhang;
- kunstwerken;
- afvoergegevens.

Een evaluatie wordt gedaan om te zien of de (KRW-)doelen uit het beleid behaald zijn of niet. Het monitoringmeetnet van de waterbeheerders is de bron voor beleidsevaluatie op landelijk niveau (CIW,

2001). Om een vergelijkbaarheid in gegevens van het waterbeheer in Nederland te verkrijgen heeft de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) de 'Leidraad monitoring' opgesteld in 2001. Deze commissie is in februari 2004 opgeheven, maar de leidraad is nog altijd bruikbaar.

Volgens 'Handboek Geomorfologisch Beekherstel' maakt monitoring in de huidige praktijk doorgaans geen deel uit van het beekherstelproject. Vaak wordt hier pas na de uitvoering van een project over nagedacht en in het slechtste geval vind er helemaal geen monitoring plaats. Monitoring kan essentiële informatie opleveren om projecten en beheer bij te sturen. Omdat er een nauwe relatie is tussen het ontwerp van het ene project en de evaluatie van al het voorgaande (Figuur 5) is het belangrijk om tijd te besteden in het opstellen van een monitoringsplan (Makaske & Maas, 2015).



Figuur 5 Monitoringscyclus (CIW, 2001)

2.5 Beheer en onderhoud

Ook beheer en onderhoud hebben een belangrijke rol in het wel of niet slagen van een beekherstelproject. Net als bij monitoring maakt beheer vaak ook geen deel uit van het project. Beheer en onderhoud is vaak een noodzaak door weinig beschaduwing en relatief voedselrijk water waardoor planten snel groeien. Daarnaast is er na het aanpassen van een traject vaak veel zandtransport wat niet op natuurlijke wijze opgevangen kan worden. Wanneer er wordt gezorgd voor voldoende beschaduwing door opgaande begroeiing (voornamelijk aan de zuidkant), zal beheer minder noodzakelijk worden. Hierdoor is er minder onderhoud nodig, minder opstuwing door planten, een lagere watertemperatuur (en dus ook meer zuurstof in het water) en meer blad en hout in de beek. Dit laatste is belangrijk voor kenmerkende soorten.

Het onderstaande stuk tekst is gebaseerd op de nieuwste inzichten voor beheer en onderhoud uit 'Handleiding Geomorfologisch Beekherstel, 2015'.

Beekherstel is vaak het veranderen van de huidige morfologie. Wanneer hierbij het reguliere beheer wordt gecontinueerd zal er geen evenwicht ontstaan in het nieuwe systeem. De nieuwste inzichten voor beheer na beekherstel zijn:

- Het beheer zo minimaal mogelijk uitvoeren en alleen lokale knelpunten gericht oplossen in plaats van het uitvoeren van standaard procedures.
- De proces-vorm-relaties beheren; dus niet de bestaande vormen handhaven maar de mogelijkheid voor natuurlijke processen faciliteren.

Door deze nieuwe inzichten toe te passen kan er nog veel bereikt worden in het beheer en onderhoud bij beekherstel. Naast de bovengenoemde methoden wordt er ook steeds meer gekeken naar het effect van 'Building with Nature'. Het is een nieuwe stijl voor beekherstel waarbij er minder gegraven hoeft te worden.

Beekherstel “Nieuwe Stijl”

In 2027 moet er in totaal circa 5000 kilometer aan waterlopen zijn hersteld en moeten de ecologische doelen gehaald zijn. Eind 2014 is hiervan nog maar 900 kilometer gerealiseerd en het doelbereik blijft dus achter. Om het beekherstel te versnellen (tegen lagere kosten) is een nieuwe stijl voor beekherstel geïntroduceerd in het STOWA rapport ‘Versnel beekherstel, natuurlijk aan de slag’ (Weeren, 2015). Het concept Building with Nature speelt hierin een grote rol.

Met het Building with Nature concept wordt natuur hersteld mét natuur, in plaats van dat (kunstmatige) maatregelen worden genomen die natuur zo veel mogelijk ten goede komt. Voor beekherstel houdt dit in dat er zoveel mogelijk gebruikt wordt gemaakt van de natuurlijke beekprocessen.

Door gebruik te maken van natuurlijke processen kunnen maatregelen sneller en goedkoper worden toegepast. Er kan gedacht worden aan het inbrengen van hout, zand en grind in de beek en het gereguleerd toestaan van overstromingen. Ook kan periodiek onderhoud ingeruild worden voor meer toestand-afhankelijk onderhoud.

Een beek de ruimte geven om zich door middel van natuurlijke processen te ontwikkelen zorgt voor een evenwichtig systeem waardoor piekafvoeren en langere periode van droogte beter opgevangen kunnen worden.

Deze manier van beekherstel vergt wel meer samenwerking tussen allerlei betrokken partijen. Hierbij denkend aan overheden, burgers, agrariërs, recreanten en natuurbeheerders. Dit is, volgens verschillende experts, precies het punt waar zich beleidsmatig belemmeringen vormen. Peter de Koeijer (ZLTO) zegt tijdens een groot bestuurlijk symposium over beekherstel: ‘Er wordt nog veel te weinig gewerkt met systemen waarbij de boeren eigenaar blijven van de grond. Vaak gaat het om smalle stroken land die waterschappen willen verwerven, terwijl boeren niet zitten te wachten op een verkleining van hun bedrijf. Het is voor hen veel interessanter om eigenaar te blijven, mee te werken aan de maatregelen en hiervoor gecompenseerd te worden’ (STOWA, 2015).

Beekherstel nieuwe stijl is dus een relatief nieuw concept met veel mogelijkheden. Tijdens dit onderzoek zal gekeken worden hoe men hier in de praktijk tegenover staat.

3 Methodologie

3.1 Inleiding

Bij dit onderzoek is met brede blik gekeken naar de effecten van beekherstelprojecten om succesfactoren en leerervaringen te bepalen. Het onderzoek is grotendeels gebaseerd op praktijkervaringen van beekherstexperts. Om deze ervaringen te achterhalen zijn er semigestructureerde interviews gegeven en is er een enquête gehouden gebaseerd op de Q-sort methode. De Q-sort methode is een manier om de waardering van verschillende variabelen te testen bij een relatief kleine groep respondenten (Exel & Graaf, 2005). Naast deze onderzoektools zijn de biologische meetgegevens van een select aantal beken geanalyseerd. In de onderstaande paragrafen worden de onderzoektools verder toegelicht.

3.2 Onderzoeksvragen

Naar aanleiding van de probleemdefinitie en het doel van het onderzoek is er een hoofdvraag opgesteld. Deze is al eerder genoemd in de introductie en luidt als volgt: *Wat zijn de succesfactoren en leerervaringen van gerealiseerde beekherstelprojecten in Brabant en het noorden van Limburg, gebaseerd op ervaringen van experts uit de praktijk?*

Vervolgens zijn er drie oriënterende interviews gehouden (bijlage B3.1, B5.1 en A6.1) waaruit, samen met het theoretisch kader, de sub-onderzoeksvragen zijn opgesteld. Er is bewust gekozen voor minder specifieke vragen. Door het onderzoek meer open te benaderen is er meer informatie uit de interviews gekomen.

Het is niet duidelijk wat wordt verstaan onder beekherstel en vaak wordt het verschillend geïnterpreteerd. Om hier meer helderheid over te krijgen is vraag 1 ontstaan.

1 Wanneer is beekherstel, beekherstel?

Er is bewust gekozen om niet naar de definitie te vragen. Een definitie heeft een beschrijvende rol voor het specifieke woord. Met het antwoord op wat beekherstel, beekherstel maakt kon worden nagedacht over wanneer een herstel als succesvol wordt ervaren (vraag 2). Om het succes achter beekherstel te achterhalen is er gekeken naar wat een project succesvol maakt. Hierbij was het belangrijk om ook over de benadering van beekherstel te praten. Mensen met verschillen de achtergronden en visies kunnen namelijk doelen anders invullen.

2 Wanneer is een beekherstel succesvol of niet?

2.1 Hoe moet beekherstel benaderd worden?

2.2 Welke projecten zijn succesvolle beekherstelprojecten?

2.3 Welke projecten zijn geen succesvolle beekherstelprojecten?

Wanneer bekend was wat een project succesvol maakt, werd er bekeken welke maatregelen voor succes en welke maatregelen juist voor minder succes zorgden.

3 Welke maatregelen voor beekherstel zorgen voor een succesvol project?

Omdat beekherstel complex is kan het succes ook afhangen van factoren anders dan de projectuitvoering, zoals beheer en onderhoud en monitoring. Dit werd meegenomen via de vragen 4 en 5.

4 Welke invloed heeft het onderhoud op het wel of niet slagen van een beekherstelproject?

5 Zijn er voldoende monitoringsgegevens voor het evalueren van beekherstelprojecten?

Tijdens de oriëntatie interviews kwam naar boven dat beleid veel invloed heeft op de gang van zaken van het huidige beekherstel. In het theoretisch kader is ook te lezen dat er bij beekherstel met heel wat beleid rekening gehouden moet worden. Hier gaat vraag 6 op in.

6 Welke invloed heeft het huidige beleid op beekherstelprojecten?

6.1 Is er voldoende integratie tussen natuurbelief en het agrarische beleid?

Een belangrijke beleidsopgave voor beekherstel is KRW. Het is een rode draad voor herstelprojecten, maar de KRW-doelen worden niet of nauwelijks behaald. Om te weten hoe dit in de praktijk wordt ervaren zijn vragen 7 en 8 opgesteld.

7 Is KRW een maatregel voor beekherstel of beekherstel een maatregel voor KRW?

8 Zijn de KRW doelen goed zoals ze zijn?

Bij voorkeur wordt een beekherstel project zo breed mogelijk aangepakt waardoor de gehele hydrologie van een beekdal veranderd. Ook moet een beek meer ecologisch beheerd gaan worden. Bij rigoureuze projecten als deze lijkt het logisch dat ook klimaatverandering wordt meegenomen in de plannen. Via vraag 9 is er uitgezocht of dit in de praktijk zo vanzelf sprekend is.

9 Met het oog op klimaatverandering, moet er gefocust gaan worden op toekomstige nieuwe technieken?

Voor Royal HaskoningDHV is het interessant om te weten wat de meerwaarde is van een adviesbureau bij beekherstelprojecten. Door hier bewust van te zijn kunnen adviseurs beter inspelen op de behoefte van de klant. Daarom wordt vraag 10 meegenomen in dit onderzoek

10 Wat voegt een adviesbureau toe aan het wel of niet slagen van een beekherstelproject?

Deze vraag voegt niet iets toe aan de hoofdvraag en doel van het onderzoek, maar omdat er voor dit onderzoek vele klanten zijn geïnterviewd is deze vraag wel meegenomen als een soort zelfreflectie voor Royal HaskoningDHV.

3.3 Interviews

Om de kennis en ervaring uit de praktijk te verzamelen zijn er gedurende het onderzoek interviews gehouden met experts. De experts waren:

- ecologen;
- hydrologen;
- projectleiders;
- beleidsmedewerkers;
- een macrofauna specialiste;
- grondeigenaren langs een herstelde beek.

De organisaties van deze experts waren:

- Waterschap Brabantse Delta;
- Waterschap Aa en Maas;
- Waterschap De Dommel;
- Waterschap Peel en Maasvallei;
- Provincie Noord Brabant;

- Staatsbosbeheer;
- Natuurmonumenten;
- een melkveehouderij;
- Aquon.

Er is begonnen met de contacten van Royal HaskoningDHV bij de vier waterschappen. Vanuit daar is bij elk interview gevraagd naar contactpersonen voor het vervolg van het onderzoek. Op deze wijze is de spreiding van de experts vergroot.

Het doel van de interviews was een beeld krijgen over de algemene ervaring van de experts met beekherstel en het krijgen van specifieke informatie over de successen en falen van beekherstelprojecten. Hierbij kwamen ook de onderwerpen monitoring, beleid en beheer en onderhoud aanbod.

De interviews waren semigestructureerd. Elk interview is gestart met een persoonlijk profiel van de geïnterviewde. Vervolgens is er naarmate de voorderingen van het gesprek gepraat over de onderwerpen monitoring, beleid en beheer en onderhoud. In elk interview werd er specifiek gevraagd naar beekherstelprojecten, de successen en falen ervan en de reden hiervan.

Er is geen vaste volgorde van vragen geweest. Elk interview is individueel voorbereid en elke voorbereiding werd gebaseerd op de complete informatie die op dat moment bekend was. Elk interview diende dus als bron voor de daarop volgende interviews. Op deze manier ontstond er een volledige dekking van het onderwerp en een breed, duidelijk beeld over hoe beekherstel in de praktijk wordt ervaren.

Van elke interview is er een verslag geschreven dat nadien is gecontroleerd door de geïnterviewde op misvattingen en/of onwaarheden. Alle interview verslagen staan in de bijlage van dit rapport.

3.4 Enquête

De interviews omschreven leveren vooral beschrijvende resultaten op (kwalitatief). Er is nagedacht over een methode om de resultaten van de interviews op een kwantitatieve manier te ondersteunen. Daarvoor is overwogen om een Multi Criteria Analyse (MCA) uit te voeren. Voor een MCA worden echter criteria naar eigen inzicht ontwikkeld en worden de uitkomsten ook naar eigen inzicht geanalyseerd. Dit zou betekenen dat de analyse van elk interview beïnvloedt wordt door de interpretatie van de auteur. Dat terwijl het uitgangspunt van dit onderzoek juist de ervaringen en uitspraken van experts zijn.

Er is toen gezocht naar een methode die zich richt op de kennis van de experts, dat resulteerde in een enquête gebaseerd op de Q-sort methode. De Q-methodologie verschaft een fundering voor een systematische studie naar subjectiviteit, persoonlijk oogpunt, meningen, overtuigingen en gedragingen. Een groep respondenten (de P-set) hebben individueel een aantal statements (de Q-set) voorgelegd gekregen. Elke respondent is gevraagd om deze statements te beoordelen vanuit ieders eigen oogpunt. Hierdoor geven respondenten een subjectieve mening aan een statement (Exel & Graaf, 2005).

De Q-set van dit onderzoek is onderverdeeld in verschillende onderwerpen gebaseerd op de sub-onderzoeksvragen en de drie oriënterende interviews. De verdeling is te zien in bijlage B8. De Q-set is in de vorm van een enquête voorgelegd aan de geïnterviewde mensen, om zo hun mening te kwantificeren.

Er zijn verschillende keuzes gemaakt bij het opstellen van de enquête:

- Er werd geen toelichtingen gegeven over de bepaalde onderwerpen tijdens de enquête, omdat de respondenten antwoord moesten geven op basis van hun eigen praktijkervaringen. Een toelichting zou het antwoord beïnvloeden, omdat deze theoretische achtergronden en/of een eigen motivatie weergeven.
- De te testen onderwerpen zijn verschillend bevraagd om de statistische validiteit van de analyse uit de enquête te vergroten.
- De schaalverdeling was vier zodat men moest kiezen tussen eens en oneens, zonder het antwoord te nuanceren.

Tijdens de analyse is er gekeken naar de correlatie tussen persoonlijke profielen en verschillende statements. Door het correleren van persoonlijke profielen geeft de analyse informatie over de gelijkenissen en verschillen van mening over een specifiek onderwerp. Belangrijk is dat de resultaten van een Q-methodische studie kan worden gebruikt om een populatie van verschillende oogpunten te omschrijven en niet voor het omschrijven van een bepaalde populatie mensen (Exel & Graaf, 2005).

Het uitvoeren van een Q-sorting als volgt:

- *Het definiëren van onderwerpen binnen een bepaald thema*; het thema in dit onderzoek is 'beekherstel'.
- *Het ontwikkelen van de Q-set*; uit de oriënterende interviews met experts zijn stellingen gehaald voor de Q-set.
- *De selectie van de P-set*; de P-set zal uit dezelfde expertspoel bestaan als waar degene die zijn geïnterviewd.
- *Het uitvoeren van Q-sorting*; tijdens de Q-sorting wordt de Q-set aan de P-set voorgelegd. Elke respondent heeft 40 stellingen voorgelegd gekregen middels een enquête via 'Google Forms'. De respondenten konden een of oneens zijn met een stelling binnen een range van 1 tot 4. Hierbij is 1 volledig mee oneens en 4 volledig mee eens.
- *Het analyseren van de uitkomsten*; de uitkomsten werden geanalyseerd met het programma 'R'.

3.5 Analyse biologische gegevens

Naast de interviews en de Q-sort methode zijn de biologische meetgegevens van een select aantal beken van Waterschap Peel en Maasvallei geanalyseerd. Beken werden geselecteerd op de beschikbaarheid van data. Hiermee is te zien of de ervaringen van de experts overeenkomt met het resultaat uit de analyse.

Als maat voor de biologische toestand is gebruik gemaakt van de KRW-maatlat voor macrofauna. De hoeveelheid macrofauna aanwezig in een beek zegt namelijk ook iets over onder andere het zuurstofgehalte, de stroomsnelheid en het substraat in de beek (Evers & Schipper, 2015). Nadat de data is opgevraagd zijn de EKR-scores berekend met QBWat. QBWat is een programma voor beoordeling van de biologische waterkwaliteit volgens de KRW (Pot, 2015). Hoe de EKR-waarden worden berekend is te zien in bijlage B1.

De uitslag van QBWat, de EKR-scores, zijn vervolgens verwerkt in Excel. Hieruit is een grafiek gekomen die de EKR-scores ten opzichte van de jaren voor en na een herinrichting laat zien. Deze grafiek staat in het hoofdstuk 'Resultaten en discussie' van dit rapport.

4 Resultaten en discussie

4.1 Inleiding

Voor dit onderzoek zijn drie tools toegepast om resultaten te verkrijgen: interviews, enquête en data-analyse. In dit hoofdstuk zijn de resultaten van deze tools gepresenteerd per thema. De thema's zijn afgeleid van de sub-onderzoeksvragen.

Algemene informatie enquête

Van de 28 mensen die zijn aangeschreven voor het invullen van de enquête zijn er 20 responses (71,4%). Alle responses zijn meegenomen in de analyse. Het was echter de bedoeling om correlaties te leggen tussen de stellingen en het persoonlijk profiel van de respondenten. Dit is niet gelukt omdat 20 responses onvoldoende bleek te zijn voor statistisch betrouwbare analyses (bijlage B9). De uitkomst van de enquête met betrekking op de Q-sort methode valt tegen. Wel is van elke stelling een boxplot gemaakt zodat de verdeling van de antwoorden te zien is. De enquête blijft dus wel waardevol. Een aantal boxplots zijn in dit hoofdstuk verwerkt ter ondersteuning van de uitkomst van de interviews. In bijlage B10 zijn alle boxplots te zien. Hierbij geeft de dikke zwarte streep het gemiddelde aan van de gegeven antwoorden.

Ook is de enquête zo scherp opgesteld waardoor stellingen moeilijk te nuanceren zijn. Dit kan resulteren in een tegengesteld antwoord van wat er eigenlijk bedoeld word. Bijvoorbeeld de stelling: 'Bovenlopen moeten niet worden meegenomen bij beekherstel'. Iemand kan hiermee oneens zijn omdat hij/zij vindt dat:

- 1 Ook de bovenlopen heringericht moeten worden, of
- 2 De bovenlopen juist dichtgegooid moeten worden maar juist hierom wel moeten worden meegenomen in het beekherstelplan. Niet inrichten is namelijk ook een maatregel.

Dit zijn dus twee tegenovergestelde meningen die hetzelfde antwoord aankruisen en dus de stelling verschillend interpreteren.

4.2 Definitie van geslaagd beekherstel

Zoals eerder vermeld in de inleiding bestaat er geen eenduidige definitie voor beekherstel. Echter, wat men onder beekherstel verstaat, heeft direct invloed op de uitvoering van een project. Zo zit er bijvoorbeeld een groot verschil in uitvoering wanneer beekherstel landschappelijk of ecologisch benaderd wordt.

Uit de interviews blijkt dat een project als beekherstel wordt ervaren wanneer de beek voldoende ruimte voor natuurlijke processen heeft gekregen, met variatie in stroomsnelheid en substraat. Hiervoor is het bijna altijd essentieel dat voldoende gronden verworven konden worden. Ook wordt er graag gestreefd naar het herstellen van de geomorfologie zoals die was voor de normalisatie. Daarnaast blijkt het ook belangrijk om de omgeving bij een project te betrekken. Mensen moeten de beken kunnen beleven.

Uit een paar interviews kwam naar voren dat het behalen van de doelen die voor dat gebied gesteld zijn, zoals KRW en Natura 2000 doelen, essentieel is om te kunnen spreken van geslaagd beekherstel.

Absoluut geen beekherstel is een beek dat van oorsprong geen beek was en toch wordt heringericht. Vaak zijn dit bovenlopen die in het verleden voor ontginning zijn gegraven of vaarten in (voormalige) veengebieden.

4.3 Beleidskaders

In het theoretisch kader zijn de belangrijkste beleidskaders rondom beekherstel omschreven. In de praktijk zijn het vooral projectleiders die sturing zoeken in het beleid. Daar waar een ecoloog of hydroloog vooral inhoudelijke kennis moet inbrengen in een project, is het aan de projectleider de taak om er een geheel van te maken. Zo vormt beleid het kader waarin projecten uitgewerkt kunnen worden en biedt

ondersteuning in het verantwoorden van een project in de omgeving (bijlage B4.2). Ook nuanceert het beleid belangen van verschillende partijen zodat er een evenwicht komt (bijlage B4.1). Wanneer er in dit rapport over beleid wordt gesproken wordt het beleid bedoeld dat door de overheid is opgesteld en uitgevoerd (of iemand daar een opdracht voor geeft).

Beleid geeft dus aan wat er gedaan moet worden, maar verschillende beleidsopgaven kunnen ook conflicteren. Vaak zitten er tegenstrijdigheden in Natura 2000, en daarmee ook de PAS, ten opzichte van KRW en dat maakt doelen stellen erg lastig (bijlage B5.2). Ook kan het beleid (theorie) conflicteren met beheer en onderhoud (praktijk). Er zijn dan ingrepen omschreven die praktisch gezien niet uit te voeren zijn (bijlage B5.4).

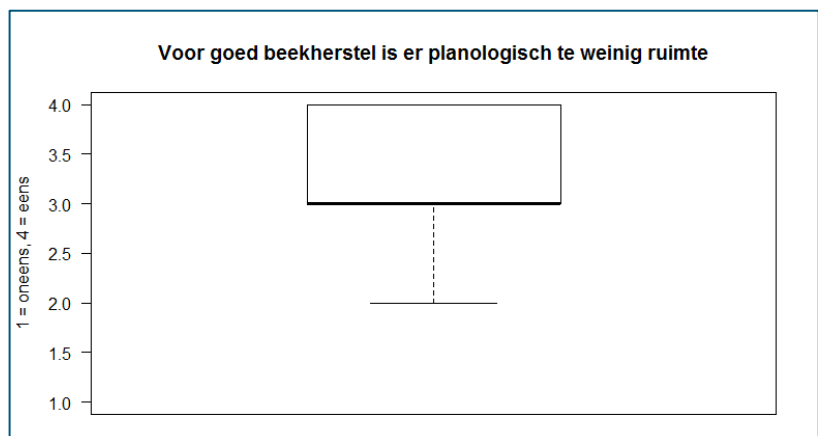
Een voorbeeld van conflicterende beleidsopgaven

Een voorbeeld van conflicterend beleid is een situatie bij Waterschap De Dommel. Daar behoort een traject van de Kleine Beerze tot een Natura 2000 gebied, mede door het voorkomen van de beschermde Drijvende Waterweegbree. Ook staat dit traject op de lijst voor beekherstel. Echter, een van de biotoopeisen van de Drijvende Waterweegbree is stilstaand tot zwak stromend water en een van de belangrijkste maatregelen bij beekherstel is het creëren van voldoende stroomsnelheid (bijlage B4.1). Wanneer er dus beekherstel wordt uitgevoerd verdwijnt de Drijvende Waterweegbree, wat wettelijk gezien niet mag. Wordt er geen beekherstel uitgevoerd dan worden de KRW-doelen voor Kleine Beerze niet behaald.

Ook bij Provincie Noord-Brabant is het bekend dat er knelpunten in het beleid zijn. Vorig jaar is er bij de provincie samen met de waterschappen opnieuw geconstateerd dat verschillende beleidsopgaven van elkaar verschillen (bijlage B7.4)

Tijdens het interview met (Anonymus) werd vermeld dat er planologisch te weinig ruimte wordt gereserveerd voor een goede uitvoering van beekherstel (bijlage B5.1). Deze stelling is ook getoetst tijdens de enquête en in Figuur 6 is te zien dat vrijwel elke respondent het hier mee eens is.

Om meer duidelijkheid in de beleidskaders te scheppen zal de provincie de KRW meer gaan coördineren, maar de aanpak hiervoor is nog niet duidelijk (bijlage B7.4). Ook verschillende waterschappen zijn druk bezig duidelijkheid te creëren. Zo is er bij Waterschap De Dommel onlangs het document “Beleidsregels Beekherstel” opgesteld (bijlage B5.3) en wordt er bij Waterschap Peel en Maasvallei gewerkt aan het nieuwe beleid “Beekherstel bij WPM: Zo doen wij het”. Dit laatste wordt een soort leidraad voor beekherstel voor Waterschap Peel en Maasvallei (bijlage B6.4), meer informatie over dit project is te vinden in bijlage B6.5.



Figuur 6 Resultaat uit enquête van de stelling: Beleidsmatig gezien is er voor goed beekherstel planologisch te weinig ruimte gereserveerd voor een goede uitvoering.

Ondanks dat beleid soms problemen en/of belemmeringen oplevert zijn alle geïnterviewde het ermee eens dat het huidige water- en natuurbeleid bevorderlijk zijn voor beekherstel (Figuur 7).

De twee onderwerpen gerelateerd aan beleid, waar men in de praktijk het meeste tegenaan loopt zijn landbouw- versus natuurbeleid en KRW. Ze worden hieronder nader toegelicht.

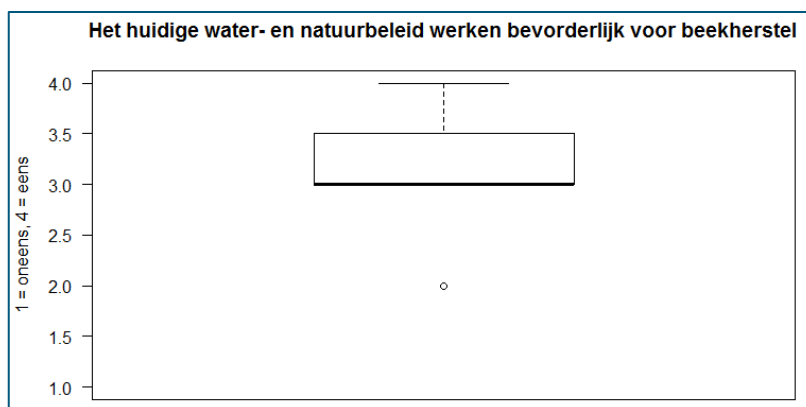
Landbouw- versus natuurbeleid

Agrariërs zijn niet per definitie tegen beekherstel, maar er ontstaat tegenstand op het moment dat het een negatieve invloed gaat krijgen (bijlage A5.3). Dit wordt ook beaamd door een agrariër in het Dommeldal. Zijn eigen gronden liggen hoog, dus wanneer het waterpeil van de Dommel wordt verhoogd leidt dat niet tot overlast. Maar langs de Keersop is er veel gebeurd waarbij sommige agrariërs wel overlast hebben ervaren. Met een verdringingsreeks is daar bepaald waar het aangevoerde water het eerst wordt beperkt in droge tijden. Bij (dreigend) watertekort hanteren waterbeheerders de verdringingsreeks voor de verdeling van het beschikbare zoetwater (Kenniscentrum InfoMil, 2016). Wanneer dan landbouwgronden geen aanvoer meer krijgen, om bijvoorbeeld de Beekprik in leven te houden in de Beekloop, wekt dat veel onbegrip (bijlage B7.1).

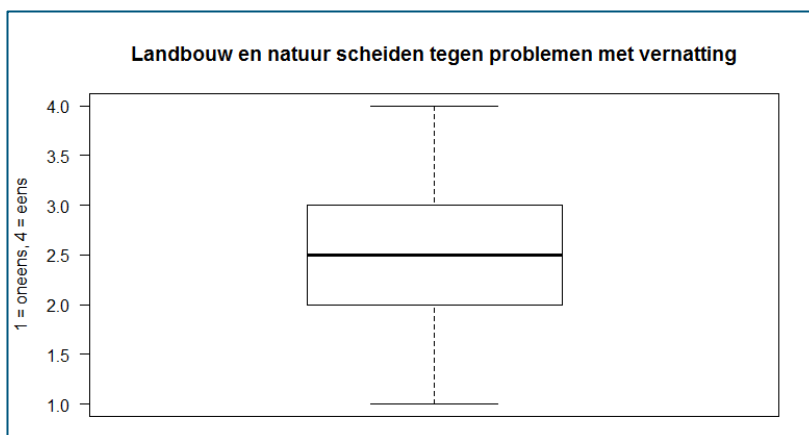
Er zijn doorgaans twee oorzaken die zorgen voor een spanningsveld tussen agrariërs en waterschappen. De eerste is inundatie. Door beekherstel uit te voeren stijgt vaak het grondwaterpeil waardoor omliggende gronden natter worden en/of vaker inunderen. Omdat veel agrariërs inundatie niet accepteren ontstaan daar regelmatig conflicten (bijlage B5.1). De conflicten hebben dus veelal te maken met grondgebruik (bijlage B3.4). Een tweede oorzaak is het verwijderen van stuwen. Een stuw zorgt voor het reguleren van het waterpeil in en rond de beek, dat vaak resulteert in een onnatuurlijk waterpeil en onvoldoende stromend water bij lage afvoeren (bijlage B4.3). Voor goed beekherstel moet voldoende stroming (ook in de zomer) en een natuurlijk waterpeil mogelijk zijn (bijlage B4.4).

De reden van dit spanningsveld is dat het landbouwbeleid en de natuurfuncties elkaar overlappen en het beleid niet duidelijk aangeeft welke functie op welke locatie voorrang moet krijgen (bijlage B5.5).

Alle geïnterviewden erkennen dit probleem, maar hoe ermee om wordt gegaan kan erg uiteenlopen. De grootste tegenstelling is enerzijds dat men vindt dat bij beekherstel rekening moet worden gehouden met de belangen van agrariërs die negatief door beekherstel worden



Figuur 7 Resultaat uit enquête van de stelling: Het huidige water- en natuurbeleid werken bevorderlijk voor beekherstel.



Figuur 8 Resultaat uit enquête van de stelling: Om vernatting van landbouw te voorkomen is het belangrijk om landbouw en natuur te scheiden van elkaar.

beïnvloed. Anderzijds is men van mening dat landbouw en natuur moeten worden gescheiden, omdat de eisen vanuit beide functies niet verenigbaar zijn (vooral wat betreft gewenste waterpeilen). Deze laatste stelling is ook weergegeven in Figuur 8. Hierin is ook te zien dat de mening hierover uiteenloopt.

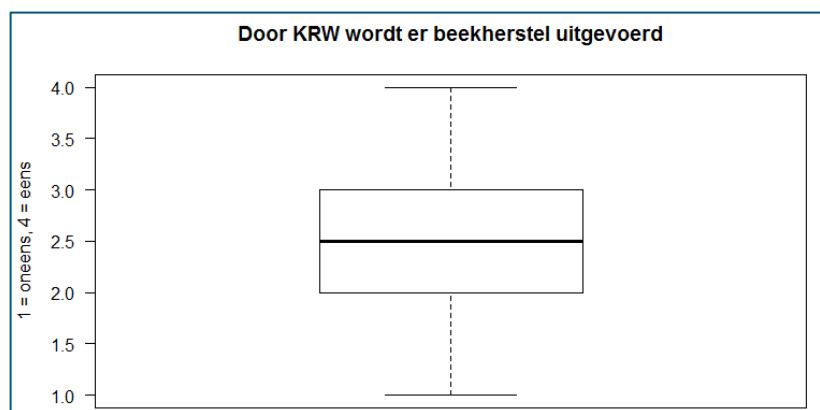
Volgens Peter Voorn, ecologisch adviseur bij Natuurmonumenten, is er een cultuuromslag nodig voor in de toekomst. Er zou veel meer aan communicatie en beleidsstrategieën gewerkt moeten worden (bijlage B7.2). Veel beleidsstukken zijn destijds geschreven met het oog op landbouw (bijlage B3.4). Doordat de landbouw gebundeld is in allerlei politieke lagen hebben die meer overwicht dan natuurorganisaties (bijlage B4.5 en B7.2). Natuurorganisaties zouden ook meer overwicht moeten creëren, maar het nadeel is dat kleinere organisaties bestaan uit liefhebbers. Liefhebbers zijn vaak mensen met radicale standpunten en hebben daarin misschien principieel wel gelijk, maar het houdt de verbetering in samenwerking tegen. Ook draaien deze organisaties vaak op 2 à 3 mensen en zodra die wegvallen, is de continuïteit weg (bijlage B7.5).

Er zou dus meer aan communicatie en beleidsstrategieën gewerkt moeten worden, aan een breed gedragen cultuuromslag (bijlage B7.2). Die cultuuromslag houdt een complete herinrichting van het land in (bijlage B7.5). Een beleidsmedewerker bij provincie Noord-Brabant beaamt dat mensen dingen snel vergeten. Ze zijn verontwaardigd wanneer bijvoorbeeld hun woongebied onderwater loopt terwijl ze in het winterbed van de Maas wonen (bijlage B7.4). Er wordt momenteel niet veel gekeken of grondgebruik past in een bepaald gebied. Hierin kan veel worden gewonnen, maar dan moet de landrichting deels worden aangepakt wat ook niet eenvoudig is (bijlage B7.4).

KRW

KRW wordt gezien als de rode draad voor beekherstel, maar ook bij deze beleidsopgave heerst er nog veel tegenstrijdigheid in de benadering ervan (Figuur 9). De ene helft van de ondervraagde vindt persoonlijk dat KRW een leidraad is voor beekherstel. De andere helft vindt dit juist niet. Ook weten de meeste projectleiders niet wat KRW precies inhoudt, terwijl juist zij een project in zijn geheel moeten coördineren en moeten aansturen tot uitvoering van het beleid. De meest voorkomende stellingen uit de interviews zijn:

- Bestuurlijk gezien is KRW een belangrijke stok achter de deur om beekherstel uit te voeren.
- Wanneer een beek geen functie heeft zoals KRW, zal er ook geen geld voor herstel worden gereserveerd.
- Beekherstel wordt vooral voor de natuur en ecologie gedaan, niet voor de KRW.
- KRW geeft geen duidelijke definitie voor herinrichting.
- Beekherstel is een maatregel om aan de KRW en Natura 2000 te gaan voldoen.



Figuur 9 Resultaat uit enquête van de stelling: Door het bestaan van KRW wordt er beekherstel uitgevoerd.

Opvallend is dat wanneer men spreekt vanuit de waterschappen het dus wel belangrijk is om de KRW-doelen te behalen, maar wanneer men spreekt uit eigen ervaring is KRW niet altijd leidend. Een projectleider moet bijvoorbeeld omgaan met zoveel invloeden, dat nooit alle doelen 100% behaald worden (bijlage B6.3).

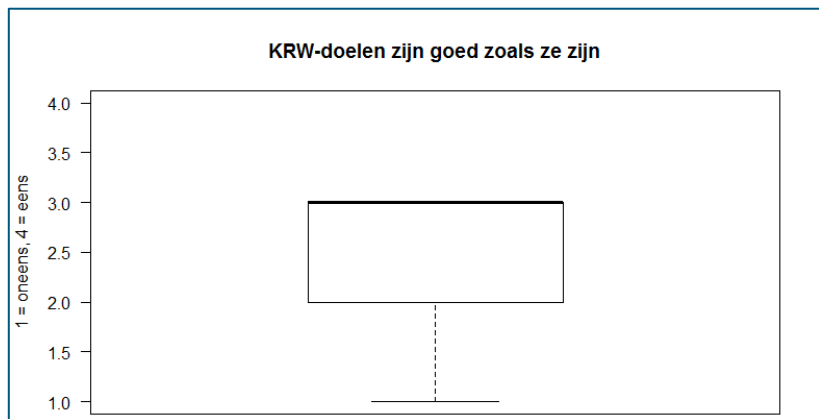
Het klopt dat de KRW geen duidelijke definitie geeft voor herinrichting, het is namelijk een kaderwet waarbij waterschappen zelf de doelen en maatregelen om de doelen te halen moeten benoemen. Dat nooit alle doelen 100% behaald kunnen worden schept de vraag of de KRW-doelen wel juist zijn afgeleid en of er in het beleid wel voldoende keuzes worden gemaakt.

KRW-doelen

Het is algemeen bekend dat de KRW-doelen nog lang niet zijn behaald, maar de grote vraag is of de huidige doelen passen bij de maatregelen of dat ze aangepast moeten worden. Dat geldt zeker voor de beken in het landbouwgebied. Het merendeel is oneens met de stelling of de KRW-doelen goed zijn, maar er is ook een deel dat ze wel goed vindt. Ook hier zijn de mening dus behoorlijk verdeeld (Figuur 10).

Uit de interviews kwamen de volgende stellingen het meest naar voren:

- De maatlatten zijn niet door de waterschappen zelf opgesteld, wat het lastig maakt om doelen op deze maatlatten te behalen.
- De doelen zijn niet te hoog, zolang er voldoende ruimte voor beekherstel wordt gereserveerd.
- Het is nog steeds een zoektocht naar passende doelen voor een specifieke beek, als iets bereikt moet worden, is het hebben van een richting handig.
- Alle 'onderdelen' van KRW moeten voldoende scoren, anders zijn de doelen niet behaald: het 'one out/all out' principe. Hierdoor blijft alles rood.
- Ook sommige gegraven watergangen (sloten) zijn aangewezen als ecologische beek. In Limburg is er ook ooit een beleid ontwikkeld door de provincie, gericht op de ecologische beken. Er zijn toen beken aangewezen waarbij twijfels zijn over of het wel echt beken zijn en geen gegraven watergangen (sloten). Er zou daar verder onderzoek naar gedaan worden, maar deze beken staan nog steeds op de lijst voor beekherstel. Andersom zijn er misschien beken die toen over het hoofd zijn gezien, maar wel hersteld zouden moeten worden (bijlage A6.4).



Figuur 10 Resultaat uit enquête van de stelling: De KRW-doelen zijn goed zoals ze zijn.

Volgens een ecooloog bij Aa en Maas zijn de doelen op zich niet te hoog, maar de verwachting dat de doelen voor 2027 worden behaald is te hoog. De doelen naar beneden bijstellen is ook niet goed, want dan worden de ambities te laag (bijlage B7.5). Men moet dus meer geduld hebben bij beekherstel.

4.4 Monitoring

Monitoring vindt plaats voor twee kwesties: 1) ontwerp en 2) evaluatie. Opvallend is dat de monitoring bij elk waterschap anders gaat en dat niet elk waterschap een compleet data bestand heeft. Hierdoor komen hydrologen bij het ontwerp soms al gegevens tekort en kunnen projecten nadien niet goed geëvalueerd worden.

Bij Waterschap Brabantse Delta zijn er bij kleine beken vaak onvoldoende gegevens bekend om een goede inrichting te ontwerpen. Hierbij is het dus gissen naar de beste oplossing. Ook voor een evaluatie

zijn er onvoldoende data uit de projectgebieden zelf. In projecten zitten metingen nauwelijks verweven, uitgezonderd metingen voor grondwaterstanden bij vernattingsprojecten (bijlage B3.3). Overal meetpunten aanbrengen is te duur (bijlage B3.1).

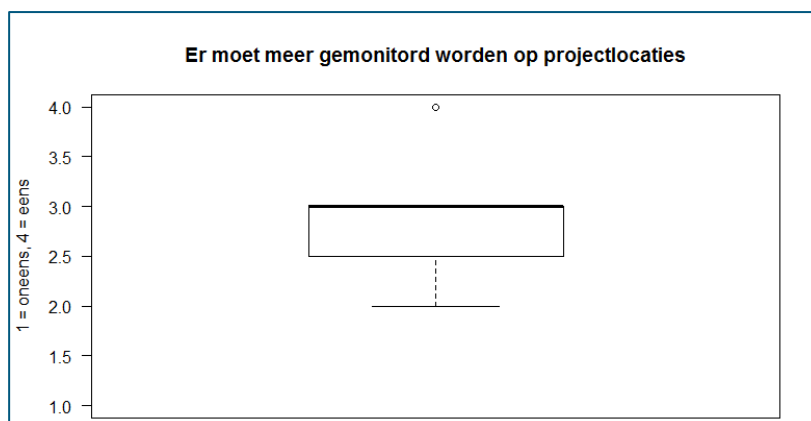
Ook bij Waterschap Aa en Maas is de beschikbaarheid van informatie voor een ontwerp per locatie verschillend, maar daar is ook veel goed zoals gegevens van klepstanden, profielen van watergangen en hoogtekaarten (bijlage B4.6). Voor de evaluatie werd er tot op heden bij ieder plan ook een monitoringsplan geschreven, vaak grondwatergericht in verband met de landbouw. Bij Aa en Maas wordt nog te weinig gemonitord om beekherstelprojecten te kunnen evalueren. Momenteel wordt hierover een visie gemaakt (bijlage B4.4, B4.5).

Waterschap De Dommel doet monitoring om te kijken of doelen worden behaald. Dit gebeurt niet altijd binnen een project, maar soms ook via beheer en onderhoud. Na de uitvoering wordt een project gemonitord en na 2 à 3 jaar geëvalueerd en teruggekoppeld. Die verantwoordelijkheid ligt bij de regiobeheerder (bijlage B5.4, B5.5).

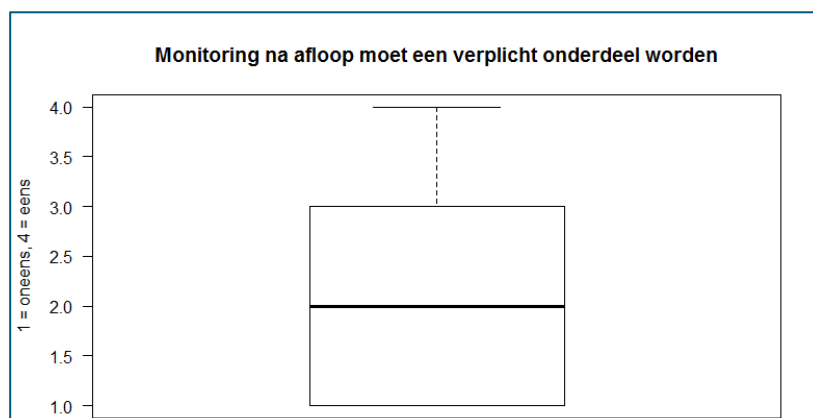
Waterschap Peel en Maasvallei (WPM) heeft een roulerend meetnet waarbij elke 3 jaar hetzelfde wordt gemeten, onder andere voor de KRW beoordeling. Daarnaast is er een project “Strategische projectmonitoring” waarin tien projecten (niet alleen beekherstelprojecten) zijn uitgekozen die intensiever worden gemonitord voor evaluatie. Wat bij WPM ontbreekt, is een heldere doelstelling. De terugkoppeling is dus niet altijd even goed, maar dat moet gaan verbeteren met het beekontwikkelingsproject “zo doen wij het” (bijlage B6.5).

Goede monitoring en het aanleggen van een goed meetnet is lastig (bijlage B4.5), zo ook het evalueren van een op zichzelf staand project (bijlage B3.2). Om beekherstelprojecten te kunnen evalueren moet er een breed scala aan analyses zijn verricht zoals over ecologie, stroomgebied, onderhoud en de waterkwaliteit (bijlage B6.5). Toch komt uit de enquête dat iedereen het eens is dat er meer gemonitord moet worden op projectlocaties (Figuur 11).

Er wordt te weinig geleerd van eventuele fouten bij voorgaande projecten (bijlage B4.1) en het lerend vermogen is in de praktijk vooral gebaseerd op eigen ervaring (bijlage B5.5), waardoor er weinig kennisuitwisseling is tussen waterschappen. Wat opvallend was tijdens de interviews is dat projectmanagers en -leiders vaak niet kunnen benoemen wat er in het verleden fout is gegaan.



Figuur 11 Resultaat uit enquête van de stelling: Er moet meer gemonitord worden op de projectlocaties van beekherstelprojecten.



Figuur 12 Resultaat uit enquête van de stelling: Monitoring na afloop moet voor een aantal jaar een verplicht onderdeel zijn van de aanbesteding.

Dat terwijl ecologen en hydrologen vaak woorden te kort komen om alle verbeterpunten te benoemen.

Volgens een hydrobioloog bij Aquon, wordt er de laatste jaren beter nagedacht over goede monitoring. Wat men nu nog vaak wel vergeet is het doen van een nulmeting. Zonder nulmeting is het moeilijk oordelen wat het effect is van een bepaald herstel. Ook praten mensen elkaar vaak na, zonder zelf na te denken. Zo denken veel mensen dat natuurvriendelijke oevers de KRW-doelen ten goede komt. (Anonymus) heeft in het veld ervaren dat deze oevers veel slib invangen. Hierdoor komt er macrofauna voor die niet stromingsminnend zijn en tegen zuurstofarm en slibrijk water kunnen. Dit zijn soorten die negatief doorwerken in de KRW-maatlatten (bijlage B7.3).

Ondanks dat is men het over het algemeen eens dat er te weinig gemonitord wordt terwijl dit wel belangrijk is. Men vindt men het niet nodig dat monitoring een verplicht onderdeel wordt van de aanbesteding (Figuur 12).

4.5 Beheer en onderhoud

Zoals vermeld in het theoretisch kader hebben beheer en onderhoud een belangrijke rol in het wel of niet slagen van beekherstel. Ook kan er door recente nieuwe inzichten nog veel bereikt worden in het beheer en onderhoud.

Waterschap Brabantse Delta

Bij Waterschap Brabantse Delta heersen er nog vragen over dit onderwerp zoals:

- Wat kun je doen aan onderhoud om de resultaten te bevorderen?
- Moeten onderhoudsmedewerkers beter ecologisch opgeleid worden voordat ze onderhoud doen op plekken met ecologische doelen?

Zo komen veel kenmerkende macrofaunasoorten voor op doodhout in de beek (Figuur 13), maar wanneer dit in delen van beken wordt geplaatst die door landbouwgebieden stromen, bemoeilijkt dit het onderhoud. Los geraakte vegetatie (al dan niet door bovenstrooms maaien) blijft daarnaast hangen aan het hout in de beken, waardoor extra opstuwing ontstaat. Als er dan niet gemaaid kan worden kunnen inundaties ontstaan (bijlage B3.1).

(Anonymus) (bijlage B7.3) meld hierover dat doodhout in de beek inderdaad positief is voor macrofauna, maar alleen op plaatsen waar het van nature ook voor zou komen. Dit is in beboste gebieden en dus niet in delen van de beek die door agrarisch land stromen.



*Figuur 13 Doodhout in de beek bij Gasterense Diep.
Bron: Niels Evers, Royal HaskoningDHV*

Waterschap Aa en Maas

Waterschap Aa en Maas heeft aannemers die het onderhoud uitvoeren en toezichthouders die de aannemers aansturen. De toezichthouders houden bijvoorbeeld het ontstaan van opstuwing door doodhout in de gaten, maar daar zijn voorsnog geen problemen mee. Het doodhout wordt daar op een dusdanige manier aangebracht, dat wanneer er een piekafvoer voorkomt het water over het hout heen kan stromen (bijlage B4.4).

Wat soms minder goed gaat is de overdracht van het project naar het district. Vaak wordt er pas goed over beheer en onderhoud nagedacht wanneer het project is afgerond. Ook denken nog veel onderhoudsmensen traditioneel en zijn gericht op landbouw. Het is belangrijk om hun al in de planvorming mee aan tafel te krijgen. Beekherstel vergt anders denken en een meer ecologische benadering. Om dit te bereiken zijn onderhoudsmensen in het verleden veelvuldig naar opleidingen en cursussen gegaan voor ecologisch beheer. Nu wordt er elk jaar een cursus ecologie gegeven door de ecologen van het waterschap (bijlage B4.5 + B4.1).

Waterschap Aa en Maas werkt tegenwoordig met beheerteams. Deze teams bestaan uit onderhoudsmedewerkers, ecologen en hydrologen die gezamenlijk het veld in gaan, waardoor er beter maatwerk geleverd kan worden (bijlage B4.5).

Waterschap De Dommel

Hier worden onderhoudsmedewerkers al vanaf het begin van een project betrokken. Ze zijn hier bewust van het belang van goed beheer en onderhoud en proberen conflicterende zaken al aan de voorkant op te lossen. Bij De Dommel worden er ook altijd Beheer en Onderhoudsrichtlijnen (BOR's) opgesteld (bijlage B5.3 + B5.4).

Ook is De Dommel bezig met innovatieve ideeën zoals een amfibie-maaimachine welke kan maaien in ondiepe beken zonder veel schade aan ecologie toe te brengen (Figuur 14). Maar ook bij dit waterschap komen lastige situaties voor. Wanneer er bijvoorbeeld herstel is uitgevoerd en door de waterplanten stuwt het water op waardoor er agrariërs gaan klagen dat er gemaaid moet worden, terwijl in de BOR staat van niet. Wat doe je dan (bijlage B5.4)? Soms conflicteren de beheerders en de ecologen ook met elkaar. Dit moet voor het bestek worden opgelost, want vanaf het bestek moet de aannemer precies weten wat er gemaakt moet worden (bijlage B5.5).



Figuur 14 Een maaierend amfibie voertuig. Bron: M. Scheepens, Waterschap De Dommel.

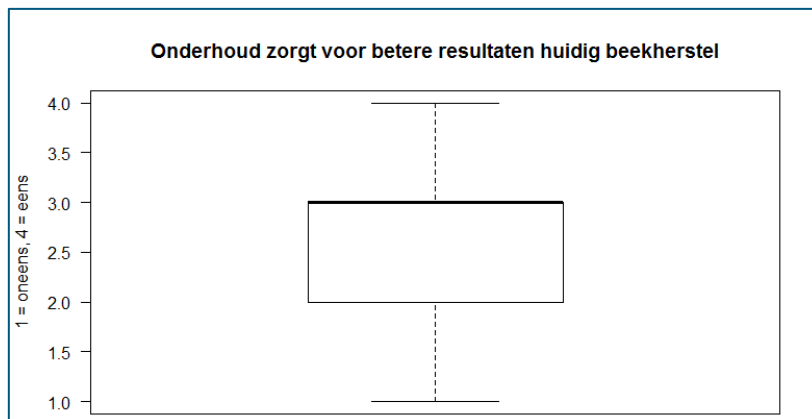
Waterschap Peel en Maasvallei (WPM)

Bij WPM wordt er sinds 2005 een onderhoudsparagraaf toegevoegd aan het inrichtingsplan. Maar rapporten worden vaak niet voldoende gelezen. Daarom wordt er naast de onderhoudsparagraaf een leidraad per project gemaakt. Het is een boekwerk met streefbeelden van beken op A3 formaat. Per traject staan er foto's bij waarvan men denkt hoe de beek er in de toekomst uit moet komen te zien. De beheerder krijgt dit boekwerk, het zogeheten 'Leidraad-boek' mee en heeft zelf de vrijheid en kennis om te bepalen hoe dat streefbeeld wordt bereikt (bijlage B6.3).

Naast de regiobeheerders heeft het waterschap ook contracten met groepen agrariërs die meewerken aan onderhoud. Een voorbeeld van een dergelijke groep is 'Brons Groen'. Zij krijgen een bepaalde vergoeding per jaar waarvoor zij gebieden langs de beek maaien, laten begrazen en omheiningen repareren. Ook een groep als Brons Groen heeft een Leidraad-boek bij zich. Dat wordt 1 à 2 keer per jaar geëvalueerd (bijlage B6.3).

Samenvattend

Bij de een gaat het beheer dus beter dan bij de ander, maar de waterschappen zijn zich allemaal bewust van de invloed van beheer en onderhoud. Uit de enquête blijkt dat er toch nog een deel is wat het oneens is met de stelling dat onderhoud zorgt voor betere resultaten bij beekherstel (Figuur 15). Dit heeft echter te maken met de vraagstelling. Dat het onderhoud voor betere resultaten zorgt bij het huidige beekherstel is soms het geval, maar soms ook niet. Respondenten kunnen deze stelling dus op verschillende manieren interpreteren.



Figuur 15 Resultaat uit enquête van de stelling: Door onderhoud worden de resultaten van het huidige beekherstel bevorderd.

Uitvoering van beheer en onderhoud

Bij het ontwerpproces heeft het de voorkeur om een zo lang mogelijk beektraject in één keer te doorlopen. Hierdoor ontstaan er een efficiënter ontwerpproces en een betere afstemming van de maatregelen in het hersteltraject. De realisatie kan vervolgens gefaseerd plaatsvinden afhankelijk van de kansen die zich voordoen (zoals grondverwerving). De gefaseerde realisatie van maatregelen in het traject kan volgens het boek 'Handboek Geomorfologisch Beekherstel', het beste van benedenstrooms naar bovenstrooms plaatsvinden. Het voordeel hiervan is dat het sediment dat vrijkomt in projecten stroomopwaarts, stroomafwaarts opgevangen wordt in andere projecten waar de condities al natuurlijker zijn. Uit interviews kwam echter naar voren dat men het meest logisch vindt om beekherstel van bovenstrooms naar benedenstrooms aan te pakken (B5.1). Belangrijke voordelen hiervan zijn minder piekafvoeren en een hogere basis-afvoer benedenstrooms waardoor er tot een makkelijker ontwerp kan worden gekomen voor toekomstige projecten. Ook worden zo de beken van bovenaf opgeschoond waardoor benedenstroomse projecten niet worden vervuild door hetgeen wat bovenstrooms afspeelt.

Met beekherstel 'Nieuwe Stijl' is elk waterschap bezig, maar nog wel erg voorzichtig. Het is namelijk nog niet bekend wat nu exact het effect ervan is. Wanneer dit zou zorgen voor wateroverlast komt er veel weerstand vanuit omwonenden en daar zijn de meeste waterschap-bestuurders gevoelig voor.

Er is nu wel een project gestart bij de drie Brabantse Waterschappen wat het effect van gefaseerd maaien gaat onderzoeken. Alterra en Wageningen Universiteit gaan hiervoor monitoren en Aquon zal de analyses gaan doen. Dit project is nog maar net van start en alleen een nul situatie is momenteel bekend (bijlage B7.3)

4.6 Voorbeelden van beekherstelprojecten

Tijdens de interviews is er gevraagd naar verschillende succesvolle en minder succesvolle projecten. In deze paragraaf wordt hiervan een selectie per waterschap benoemd.

Voorbeelden van succesvolle projecten

Waterschap Brabantse Delta

- Project Markdal; een herinrichtingsproject op basis van een burgerinitiatief. Het waterschap kreeg dit project niet van de grond waarna er burgers zijn opgestaan om het zelf te proberen. Het is nu dus een

project van de Vereniging Markdal. Met een budget van 7 miljoen euro mag de vereniging 100ha aankopen voor natuur om deze dan vervolgens in te richten. Ze hebben een eigen visie die ze mogen realiseren in samenspraak met het waterschap in verband met de doelstellingen die behaald moeten worden. In de praktijk blijkt de vereniging heel idealistisch te zijn, terwijl het waterschap stopt bij bepaalde doelstellingen en randvoorwaarden. Dat is soms moeilijk uit te leggen. Ook missen burgers een stuk inhoudelijke kennis waardoor er beslissingen genomen kunnen worden die de doelstellingen onhaalbaar kunnen maken. De vereniging is al succesvoller gebleken dan het waterschap met de grondverwerving, maar of de uitvoering ook succesvol wordt is afwachten (bijlage B3.1 + B3.4).

Waterschap Aa en Maas

- Astensche Aa: deze beek had de landbouwdoelstelling: structuur verbetering landbouw. Dit is behaald, de stuwen zijn verwijderd voor een natuurlijker peilbeheer en de natuurwaarden zijn verbeterd. Ook is de stroming flink verbeterd. Verder is men tevreden over hoe de planvorming is gegaan. Er zat een goed projectteam achter met een goede projectleider die veel naar buiten heeft gecommuniceerd. In een goed projectteam zitten mensen van verschillende disciplines die hun eigen expertise kunnen inbrengen én elkaar aanvullen. Een minpunt is dat het waterkwaliteitscomponent niet is meegenomen, omdat het ontzettend moeilijk is om hier invloed op uit te oefenen. (bijlage B4.2 + B4.5 + B4.6)
- Snelle Loop: deze valt onder het Integraal Gebiedsprogramma (IGP) Bakel-Milheeze en is voor 80% uitgevoerd. Bij dit project zijn veel belanghebbende actief betrokken zoals eigenaren van een golfbaan waar de beek overheen loopt. Door hen actief bij het project te betrekken waren grondaankopen niet meer nodig. Ook Landgoed Nederheide is bij dit project nauw betrokken geweest. Zij hebben in het herstel op eigen terrein geïnvesteerd. Verder zijn hier stuwen vervangen door natuurlijke houtconstructies in samenwerking met studenten van de HAS. Hierdoor is het project relatief goedkoop gebleven en zijn alle doelen behaald (bijlage B4.3).

Waterschap De Dommel

- Dommel door Eindhoven: Voorheen was de Dommel feitelijk een open riool met weinig uitstraling. Door allerlei ingrepen van de overheid ligt er nu een prachtig Dommeldal door de stad, wat ook echt iets oplevert voor de stad. Mensen willen nu wel langs de Dommel wonen en dus zijn bijvoorbeeld de panden langs de rivier ook in waarde gestegen. Ook dit is een vorm van beekherstel. Het hoeft dus niet alleen over vooruitgang in natuurwaarde te gaan, maar het kan gaan ook over de vooruitgang in landschappelijke waarde en daarmee kapitaal (bijlage B5.4).
- Beerze-Kampina: dit was een succesvol project door de goede samenwerking onder de belanghebbende (bijlage B5.5).

Waterschap Peel en Maasvallei

- Everlose Beek Omleiding: bij dit project is er gekeken vanuit de natuurwaarde van een gebied. Om deze waarde te doen stijgen was het beter de beek uit het natuurgebied te halen. Dit is gebeurd en nu stroomt het door de 'Onvoltooide Noordervaart'. Hiermee is ook een stuk cultuurhistorie hersteld. Het heeft lang geduurd (20 jaar) voordat de aangrenzende eigenaren de grond wilde verkopen. Hierdoor moest er veel geduld zijn met dit project. Uiteindelijk zijn alle overleggen goed verlopen. Beekdal breed is dit dus een geslaagd project (bijlage B6.2).
- Tungelroysebeek: dit is het tweede grote project waarbij het 'Leidraad-boek' is gebruikt. Deze was zo gedetailleerd uitgewerkt dat het voor de beheerder helemaal duidelijk was wat er moest en nog steeds moet gebeuren. Het eerste jaar was deze methode erg wennen, omdat de onderhoudsmedewerkers altijd gewoon waren om opdrachten te krijgen. Nu moesten ze zelf bedenken hoe het onderhoud gedaan zou worden. Ook is hier een goed netwerk opgebouwd met belanghebbende (bijlage B6.3).

- Leudal vrije meandering: dit was scoren voor een open goal. De voorwaarden voor stroming en beschaduwing waren relatief eenvoudig te halen. Bovendien ligt dit project naast het natuurlijke Leudal, zodat de connectiviteit voor de gewenste indicatorsoorten prima is (bijlage B6.5).

Voorbeelden van minder succesvolle projecten

Waterschap Brabantse Delta

- De meander Oudhof van de Boven Mark: deze is in 2003 hersteld en lijkt erg veel op het systeem van een meer. Dit omdat de beek erg breed en diep is uitgegraven en er nauwelijks stroomsnelheid optreedt door stuw Bieberg (bijlage B3.1 + B3.2).
- Traject van de Kleine Beek voor vis: een viswaterfunctie is hier benadrukt, maar de nieuwe hermeandering die is aangelegd is nog steeds een grote afvoerbak met beperkte stroomsnelheid. Hier had veel meer uitgehaald kunnen worden (bijlage B3.4).

Waterschap Aa en Maas

- Kaweise Loop: het landbouwbelang woog hier zwaarder dan het natuurbelang. Hierdoor moest het zomer- en winterpeil gehandhaafd blijven waardoor de stroming uit de beek is gehaald. Wel voeren een aantal agrariërs hier het onderhoudsbeheer wat nu goede resultaten in het beekdal oplevert (bijlage B4.3).
- Oeffeltse Raam: hier is men gestart met graven zonder naar de hydrologie te kijken. Dit omdat er in het beleid stond dat het doel EVZ is. Maar als men iets beter had gekeken naar de hydrologie had er meer uitgehaald kunnen worden (bijlage B4.5).

Waterschap De Dommel

- Dommel door Boxtel: dat was een grote leerervaring. Hier is in het begin niet goed gecommuniceerd naar de omgeving toe en er was geen burgerparticipatie. Het is een project met een hele lange voorgeschiedenis van vele procedures tot de Raad van Staten aan toe (bijlage B5.2).

Waterschap Peel en Maasvallei

- Grote Molenbeek: deze beek is opgedeeld in trajecten waar kansen lagen. Elk stuk is aangepakt met de kennis die er toen was, een deel in 1998, het andere deel in 2001 weer een ander deel in 2005. Hierbij is het onderlinge effect niet goed meegenomen. Deze beek is dus een grote lappendeken geworden (bijlage B6.3).
- Groote Molenbeek Keersop: door de ligging in een duidelijk dal kon men hier kiezen voor het scheiden van het winter- en zomerbed. Hierdoor heeft het zomerbed een morfologie die 'vrije meandering' benadert. Op sommige trajecten waren problemen met de interactie met een bovenstrooms problematische herinrichting, wat zorgde voor sedimenttransport en wateroverlast (bijlage B6.5).
- Roggelsebeek kern Roggel: hier zijn tal van herinrichtingsvarianten achter elkaar in de praktijk gebracht. Door het wegvallen van een stuw is er plaatselijk redelijk wat verval. Hier profiteert de ecologie van. Sommige trajecten groeien echter meer dicht dan verwacht, wat een verdere verbetering van de ecologie, waaronder de visstand, in de weg staat (bijlage B6.5).

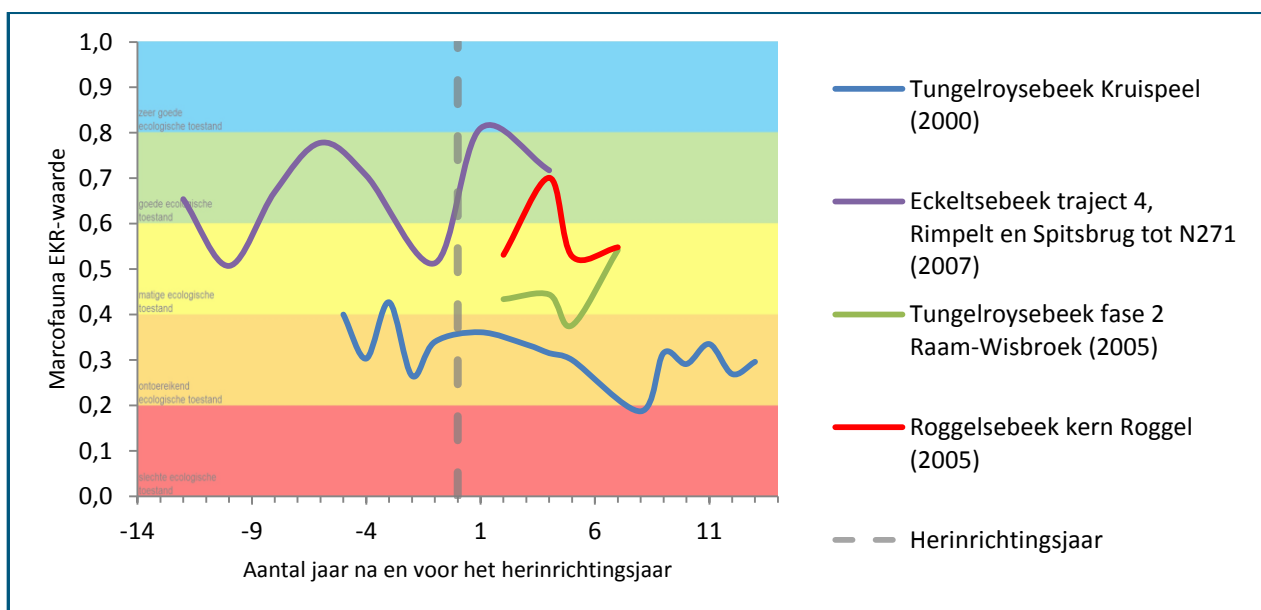
Een herstelproject waar men bij Waterschap Peel en Maasvallei het meest van hebben geleerd is Tungalroysebeek fase II. Dit project had weinig ecologische potentie door een vlakke ligging in een langbouwgebied. De beekbreedte van het zomerbed is net zo breed en soms breder dan de genormaliseerde beek. Ook is de beek op sommige plaatsen behoorlijk diep en blijft intensief maaibeheer

noodzakelijk. Er zijn wel meer gevarieerde oevers. De scores op de KRW-maatlat zijn beperkt toegenomen. Met een betere probleemanalyse vooraf had er misschien meer bereikt kunnen worden. Het project is gerealiseerd binnen moeilijke randvoorwaarden. Het kende al vrij snel na aanleg problemen waardoor er opnieuw naar het ontwerp moest worden gekeken. Na vervolgmaatregelen en een intensieve nazorg zijn er consensus bereikt over de te volgen weg in de beekontwikkeling van dit traject. De lessen uit dit project zijn belangrijk voor vergelijkbare beken of beektrajecten (bijlage B6.5).

Data macrofauna Waterschap Peel en Maasvallei

Een medewerker kennis/aquatische ecologie bij WPM, heeft een aantal jaar geleden een grafiek gemaakt met macrofauna data van verschillende beekherstelprojecten. Daarin is data verwerkt van de tijd voor en na een herinrichting. Nu is er meer data verzameld en is de grafiek voor dit onderzoek geüpdatet (Figuur 16).

De herinrichtingsmaatregel staat op de zwarte stippellijn, links ervan zijn de jaren voor de maatregel en rechts de jaren na de maatregel. Na 5 jaar zijn alle projecten gelijk geschaald. De projecten in deze grafiek zijn geselecteerd op de beschikbaarheid van data. De eerder genoemde, minder succesvolle beken Tungelroysebeek fase 2 en Roggelsebeek kern Roggel zijn terug te zien in deze grafiek. Beide scoren een matige ecologische toestand, wat als minder succesvol kan worden ervaren. Dit is herkenbaar aan hetgeen wat er is gezegd tijdens het interview over deze twee beken.



Figuur 16 Effect van beekherstel bij Waterschap Peel en Maasvallei gebaseerd op de EKR-waarden van macrofauna

4.7 Toekomstgericht

Al meer dan 20 jaar is men bezig met het uitvoeren van beekherstel. Het zijn dynamische projecten waar elke keer opnieuw van geleerd wordt. Omdat beekherstel een blijvend ontwikkelingsproces doormaakt zijn er ook uit de interviews toekomstvisies gekomen. Deze worden hier toegelicht.

Vrije meander zone

Om minder belemmerd te zijn door grondverwerving wordt er bij Waterschap Aa en Maas getest met een 'vrije meander zone'. De oeververdedigingen worden dan verwijderd zodat de beek binnen een aangewezen strook op natuurlijke wijze kan gaan meanderen. Dan wordt er gekeken wat de beek gaat doen en welk effect dat beleidsmatig en juridisch heeft. Hier worden dossiers van bijgehouden en die worden zo goed mogelijk gecommuniceerd met de grondeigenaar (bijlage B4.3).

MaaiBOS

Er zijn de afgelopen 1 à 2 jaar ontwikkelingen gaande met bijvoorbeeld MaaiBOS (Beslissing Ondersteunend Systeem voor het maaien van beken), ontwikkeld door Jeroen Tempelaars, hydroloog bij Waterschap De Dommel. Met dit systeem kan er op basis van gegevens over de afvoercapaciteit gekeken worden wanneer er waar gemaaid moet worden om wateroverlast te voorkomen. Hiermee wordt voorkomen dat er vaker gemaaid wordt dan nodig, maar blijft er toch controle over de beek en kan er ook extern worden getoond dat er die controle is (bijlage B4.5 + B4.6).

Amfibie voertuig

Het al eerder genoemde amfibie voertuig is een nieuwe ontwikkeling bij Waterschap De Dommel. Alle methoden voor beekherstel hebben als doel om meer variatie in substraat en stroming te brengen wat ook zorgt voor uitstraling. Dat kan gedaan worden door middel van complex graafwerk, maar dat kan ook simpeler met het inbrengen van grind en of dood hout. Het waterschap is dan ook met nieuwe technieken bezig zoals aanzanding in de beek. Aanzanding is goed voor de ecologie, maar een maaiboot kan daar niet over varen. Momenteel vinden er proeven plaats met een amfibie voertuig dat wel kan maaien maar de ecologie niet ernstig verstoord (bijlage B5.1).

Kijkend naar klimaatverandering is het belangrijk dat:

- De hydrologie in stroomgebieden verbetert om piekafvoeren en droogte perioden te verminderen (bijlage B3.2)
- Burgers zich bewust worden dat stuwen op zich niet voldoende zijn. Door piekafvoeren wil men soms dat een beekdal in landelijk gebied inundeert om overstromingen in stedelijk gebied te voorkomen. Burgers moeten beseffen dat er in beekdalen een risico op overstroming heerst (bijlage B3.3 en B7.4).

4.8 Meerwaarde van een adviesbureau

Uiteraard is Royal HaskoningDHV benieuwd naar wat waterschappen de meerwaarde vinden van een adviesbureau bij beekherstel projecten. Hier is ook naar gevraagd tijdens de interviews. De hoofdpunten van de meerwaarde van een adviesbureau zijn:

- Een adviesbureau zorgt voor extra capaciteit.
- Een adviesbureau levert (actuele) kennis van buiten de deur.
- Een adviesbureau verbindt waterschappen onderling en legt verbinding tussen waterschappen en bedrijven.
- Belangrijk zijn echter de juiste mensen. Waterschappen zijn niet trouw aan een adviesbureau, maar aan een adviseur.

5 Conclusie en aanbevelingen

5.1 Algemene conclusie

Goed beekherstel

Goed beekherstel begint bij het hebben van voldoende gronden. Pas dan kan de juiste stroomsnelheid en variatie in het substraat worden aangebracht en kunnen morfologische processen plaatsvinden. Dit is noodzakelijk om het beekherstel ecologisch te laten slagen. Naast stroomsnelheid en substraat variatie moet een beek ook worden beleefd en zijn er andere functies in het beekdal dan natuur. Een integrale benadering is dus essentieel.

Beleid

Veel beleidsopgaven komen samen bij beekherstelprojecten. Ze geven handvaten voor wat moet gebeuren, maar kunnen ook conflicterend werken. Landbouw- en natuurbeleid conflicteren elkaar regelmatig wanneer beekherstel nadelige gevolgen heeft voor aangrenzende agrariërs. Hoe hiermee moet worden omgegaan is niet duidelijk en de meningen hierover zijn erg verschillend. Ook de KRW wekt nog veel vragen op. Hoe de KRW wordt benaderd is erg verschillend, voor waterschappen is het een essentieel doel dat behaald moet worden terwijl het in de praktijk vaak niet leidend is. De meeste projectleiders weten vaak niet wat de KRW-doelen precies inhouden, dus kunnen ze ook een project niet goed aansturen op dat gebied. Ondanks de belemmeringen binnen het beleid wordt het wel gezien als een ondersteuning voor beekherstel, als een stok achter de deur en richting gevend voor de te behalen doelen.

Monitoring

Er wordt te weinig gemonitord om een goede evaluatie voor beekherstelprojecten uit te voeren. Het lerend vermogen van de waterschappen is niet groot. Er moet meer geïnvesteerd worden in monitoring, maar men vindt niet dat het een verplicht onderdeel van beekherstel hoort te zijn.

Beheer en onderhoud

De invloed van beheer en onderhoud is groot bij beekherstel. Het kan een uitgevoerd project laten slagen of falen. Soms zorgt het voor succes na de uitvoering beekherstel, maar andere keren juist niet. Soms botst het beheer en onderhoud met beleid of gaat het verkeerd bij de communicatie tussen het projectteam en het beheerteam. Er kan nog veel worden gewonnen wanneer het juiste beheer en onderhoud wordt toegepast. Door het mee te nemen vanaf het begin van het proces, kan dit beter geborgd worden.

Communicatie

Een opvallende gelijkenis tussen de succesvolle projecten, is dat bij allemaal de communicatie tussen verschillende partijen goed verliep. Er is veel draagvlak bij de lokale bevolking en het beheerteam is goed betrokken geweest. Wat overeenkomstig is tussen de minder succesvolle projecten is dat deze niet integraal en/of breed zijn benaderd. Er is ook vaak onvoldoende grondverwerving waardoor landbouw aangrenzend blijft. De benodigde stroomsnelheid met voldoende beschaduwing en het extensief onderhoud zijn dan niet haalbaar en hierdoor worden ecologische doelen niet behaald.

Beekherstel is een dynamisch proces wat blijft veranderen door nieuwe kennis en inzichten. Kijkend naar klimaatverandering is het vooral belangrijk dat de hydrologie van een beekdal op orde is en dat burgers moeten in zien dat er in een waterrijkland geleefd word.

Adviesbureaus

De meest belangrijke meerwaarde van een adviesbureau is de kennis van de adviseur zelf en niet het adviesbureau. Daarnaast zorgt het voor extra capaciteit bij waterschappen en levert het (actuele) kennis van buiten de deur. Ook verbinden adviesbureaus waterschappen onderling en legt het connecties tussen waterschappen en bedrijven.

5.2 Succesfactoren en leerervaringen van beekherstel

Het doel van dit onderzoek was het opstellen een lijst met de succesfactoren en leerervaringen voor beekherstel gebaseerd op praktijkervaringen van experts, met als afbakening projecten in Brabant en het noorden van Limburg. Dit resulteerde in de volgende onderzoeksvraag: *Wat zijn de succesfactoren en leerervaringen van gerealiseerde beekherstelprojecten in Brabant en het noorden van Limburg, gebaseerd op ervaringen van experts uit de praktijk?*

De onderstaande lijst zijn de succesfactoren en leerervaringen van beekherstel. De lijst is in willekeurige volgorde opgesteld.

1. Grondverwerving: wanneer er te weinig gronden zijn kunnen soms niet alle maatregelen voldoende worden uitgevoerd om de gestelde doelen te behalen.
2. Stroming: stroming zet de morfologische processen in gang. Een beek met voldoende stroming zal zichzelf vormen, stabiliseren en herbergt stromingsminnende soorten welke positief scoren op de KRW-maatlaten.
3. Natuurlijk waterpeil: bij een natuurlijk waterpeil zal de hydrologie in een beekdal stabiel genoeg zijn om eventuele droogte periode en piekafvoeren op te vangen. Hierdoor blijft waterschade en –overlast voor omwonende minimaal.
4. Goed afgestemd beleid met duidelijke keuzes: niet goed afgestemd beleid laat beekherstelprojecten stagneren.
5. Toekennen van juiste functies aan beken: er zijn beken met hogere doelen dan reëel is. Zo zijn er beken met ambitieuze KRW-doelen die van oorsprong geen beek zijn, maar een gegraven watergang. Hierdoor lijkt het alsof de doelen voor die beek niet zijn behaald terwijl misschien het maximale wel is bereikt.
6. Prioriteren: momenteel word er in elke beek met opgelegde doelen geïnvesteerd. Het investeren in beken met de meeste potentie geeft meer waarde dan in elke beek met een doel een gedeelte investeren.
7. Draagvlak: een beekherstelproject heeft grote invloed op de omgeving. Door draagvlak te creëren komen er minder bezwaren op een project en kan het sneller worden uitgevoerd.
8. Communicatie: goede communicatie is belangrijk in elk stadium van beekherstel met elke betrokken partij. Vanaf de allereerste bijeenkomst tot het veranderen van beheermaatregelen jaren na uitvoering.
9. Ecologisch onderhoud en (maai)beheer: hier wordt al veel in geïnvesteerd, maar het gaat nog niet altijd even goed. Voor beekherstel is het belangrijk om te investeren in ecologisch beheer, mensen op te leiden en de overdracht van het ontwerp van project team en beheerteam goed te laten verlopen.
10. Evaluatie en lerend vermogen: er wordt te weinig gemonitord om goede evaluaties te kunnen doen waardoor fouten bij een volgend project opnieuw gemaakt kunnen worden.

5.3 Aanbevelingen

Het onderzoek leidt tot de volgende aanbevelingen:

- Onderzoek of de beken die op de lijst staan voor beekherstel van oorsprong daadwerkelijk beken zijn geweest (bijvoorbeeld met historische kaarten) en of er wel ecologische potenties zijn.
- Onderzoek de komende planperiode welke functies de beken hebben en of de KRW-doelen reëel zijn. Wanneer dit niet het geval is dan kunnen in 2021 de KRW-doelen worden aangepast.
- Onderzoek de invloeden van maatregelen van 'Building with Nature' voor beekherstel. Wanneer dit concept goed wordt toegepast kan het kosten-reducerend werken.
- Stel een goed monitoringsnetwerk op, voer deze ook uit en sluit af met een gedegen evaluatie waarbij meerdere meetjaren zijn meegenomen. Hierbij kan ook worden samengewerkt met scholen en universiteiten.
- Investeer in meer kennisuitwisseling tussen de waterschappen onderling en tussen de waterschappen en specialistische en/of advies organisaties. Er is veel kennis aanwezig, maar niet iedereen heeft toegang tot alle kennis. Door kennis te delen kunnen projecten efficiënter uitgevoerd worden.

Bibliografie

- Aalders, P., Buskens, R., Coenen, D., Dankers, P., Evers, N., Kesselmans, D., . . . Rens, C. v. (2012). *Handreiking Ontwikkeling Waterlopen HOW*.
- Alterra. (2012, mei 12). *Inleiding*. Opgeroepen op september 3 , 2015, van www.wikibeekeerherstel.nl: <http://www.wikibeekeerherstel.nl/index.php?title=Hoofdpagina>
- Brabantse waterschappen en Waterschap Peel en Maasvallei. (2015). Beleid. Opgehaald van <http://www.brabantsedelta.nl/algemeen/beleid/waternormen/normen-waterkwaliteit.html>; <http://www.wpm.nl/beleid/beleid.html>; <http://www.dommel.nl/algemeen/bestuur-en-organisatie/beleid-en-plannen/waterbeheerplan/waterbeheerplan.html>; <http://www.aanenmaas.nl/>
- Buntsma, J. (2015). *Versnel Beekherstel, natuurlijk aan de slag*. Amersfoort: STOWA.
- CIW. (2001). *Leidraad monitoring*.
- Diek, R., Moria, L., Berg, M. v., Boogaard, B. v., Dijk, G. v., & Wal, B. v. (2015, maart 6). Studiereis Estland - Platform Ecologisch Herstel Meren. *H2O-Online*, 6.
- Dodds, W., & Whiles , M. (2010). *Freshwater Ecology* (Tweede ed.). California: Elsevier. Opgeroepen op oktober 9, 2015
- EU. (2000). *Richtlijn 200/60/EG van het Europees Parlement en de Raad*. EU.
- Evers, C., Broek, A. v., Buskens, R., Leerdan, A. v., Knoben, R., & Herpen, F. v. (2012). *Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water 2015 - 2021*. Amersfoort: STOWA.
- Evers, C., Buskens, R., & Dolmans-Camu, J. (2013). *Handleiding doelaflleiding overige wateren*. Amersfoort: STOWA 2013-20.
- Evers, N., & Schipper, M. (2015). *Resultaten analyses Kallisto-metlocaties*. Eindhoven: Royal HaskoningDHV.
- Exel, J. v., & Graaf, G. d. (2005). *Q methodology: A sneak preview*.
- Gaalen, v. F., Tiktak, A., & Franken, R. (2015). *Waterkwaliteit nu en in de toekomst*. Planbureau voor de Leefomgeving.
- Kenniscentrum InfoMil. (2016, 1 3). *Verdringsreeks*. (K. InfoMil, Producent) Opgehaald van www.infomil.nl: <http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaatlucht/handboek-water/thema's/watertekort/verdringsreeks/>
- KWR Watercycle Research Institute. (2014). *Chemische en biologische processen*. Opgehaald van www.kwrwater.nl: http://www.kwrwater.nl/chemische_en_biologische_processen/
- Makaske, B., & Maas, G. (2015). *Handboek Geomorfologisch Beekherstel*. Amersfoort: STOWA.

- Molen, D. v. (2012). *Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2015-2021*. Amersfoort: STOWA.
- PAS-bureau. (2015, 12 20). *De PAS in het kort*. Opgeroepen op 12 23, 2015, van pas.bij12.nl: <http://pas.bij12.nl/content/de-pas-het-kort>
- Pot, R. (2015). *QBWat*. Opgeroepen op 12 23, 2015, van www.roelfpot.nl: <http://www.roelfpot.nl/index.php?item=qbwat>
- Provincie Limburg. (2015, januari 14). *Provinciaal Waterplan Limburg 2016-2021*. Opgeroepen op oktober 8, 2015, van www.limburg.nl: http://www.limburg.nl/Beleid/Water/Provinciaal_Waterbeleid/Provinciaal_Waterplan_Limburg_2016_2021
- Puijenbroek, P. v. (2014). *De kwaliteit van het Nederlandse oppervlaktewater beoordeeld volgens de Kaderrichtlijn Water (KRW)*. Den Haag: PBL.
- Regiegroep Natura 2000. (2015, 10 12). *Wat is Natura 2000?* Opgeroepen op 12 23, 2015, van www.natura2000.nl: <http://www.natura2000.nl/pages/wat-is-natura-2000.aspx>
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. (2014). *Kaderrichtlijn Water (KRW)*. Opgeroepen op oktober 8, 2015, van www.rivm.nl: http://www.rivm.nl/Onderwerpen/K/Kaderrichtlijn_Water_KRW
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. (2014). *KRW in het kort*. Opgeroepen op oktober 9, 2015, van www.rivm.nl: http://www.rivm.nl/Onderwerpen/K/Kaderrichtlijn_Water_KRW/KRW_in_het_kort
- Rijksoverheid. (2014, 7 7). *Natuurnetwerk Nederland*. Opgeroepen op 12 23, 2015, van www.rijksoverheid.nl: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/inhoud/natuurnetwerk-nederland>
- Rijksoverheid. (2015, 12 22). *Nieuwe Natuurwet*. Opgeroepen op 12 22, 2015, van www.rijksoverheid.nl: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/inhoud/nieuwe-natuurwet>
- Staatscourant. (2009, 12 17). *Regeling houdende regels met betrekking tot het beheer en gebruik van watersystemen (Waterregeling)*.
- STOWA. (2015). Beekherstel 'nieuwe stijl' nodig om beekdoelen sneller en kostenefficiënter te realiseren., (p. 4). Heeswijk-Dinther. Opgehaald van <http://stowa.nl/Upload/agenda/20150107%20Beekherstel/verslagbeekherstelvrs2.pdf>
- STOWA. (2015). *Versnel Beekherstel*. Amersfoort.
- Verdonschot, P. (1995). *Beken stromen, leidraad voor ecologisch beekherstel*. Zoetermeer: STOWA.
- Verdonschot, P. (2015, september 18). Evaluatie Beekherstelprojecten. Eindhoven, Noord-Brabant, Nederland.
- Verdonschot, P. F., Verdonschot, R. C., & Besse-Lototskaya, A. (2015, augustus 28). ESF stromende wateren en stroomgebiedsbrede ecologische systeemanalyse. *H2O online*, 6. Opgehaald van www.vakbladh2o.nl: http://www.vakbladh2o.nl/index.php/h2o-online/recente-artikelen/entry/esf-stromende-wateren-en-stroomgebiedsbrede-ecologische-systeemanalyse

Waterschap Brabantse Delta. (2015). *Normen waterkwaliteit*. Opgeroepen op oktober 9, 2015, van www.brabantsedelta.nl: <http://www.brabantsedelta.nl/algemeen/beleid/waternormen/normen-waterkwaliteit.html>

Watervragen. (2013). *Water en Beleid*. Opgeroepen op oktober 9, 2015, van www.watervragen.nl: <http://www.watervragen.nl/themapaginas/water-en-beleid>

Weeren, B.-J. v. (2015). *Versnel Beekherstel, natuurlijk aan de slag*. Amersfoort: STOWA.

B1 Berekening EKR-Scores

De KRW macrofauna-maatlat combineert soortensamenstelling en abundantie in drie parameters waarin de beschreven indicatoren zijn opgenomen (Molen, 2012):

- DN % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren op basis van abundantieklassen.
- KM % (aantal taxa); het percentage kenmerkende taxa.
- KM % + DP % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de kenmerkende en positief dominante indicatoren op basis van abundantieklassen.

Bij de parameters die op basis van abundantie worden berekend, wordt gebruik gemaakt van abundantieklassen. Deze omrekening is te zien in Tabel 4.

Tabel 3 Omrekening van absolute abundanties naar abundantieklassen volgens van der Hammen (1992) (Molen, 2012)

Absoluut aantal individuen	1	2 - 4	5 - 12	13 - 33	34 - 90	91 - 244	245 - 665	666 - 1808	> 1808
Abundantieklassen	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Vervolgens worden de drie parameters als volgt berekend:

1. $DN\% = \frac{\sum \text{abundantieklassen die zowel in het monster als de lijst negatief dominante indicatoren voorkomen}}{\sum \text{alle abundantieklasse voor alle taxa}}$
2. $KM\% = \frac{\text{het aantal taxa dat zowel in het monster als de lijst met kenmerkende taxa voorkomen}}{\text{het totaal aantal taxa in het monster}}$
3. $KM\% + DP\% = \frac{\sum \text{abundantieklasse van taxa die zowel in het monster als de lijst met kenmerkende taxa of positief dominante indicatoren voorkomen}}{\sum \text{alle abundantieklasse voor alle taxa}}$

Met de scores van de bovenstaande parameters kan met de onderstaande formule de EKR voor beken worden uitgerekend:

$$EKR = \frac{(200 * (\frac{KM\%}{KM_{max}}) + 2 * (100 - DN\%) + (KM\% + DP\%))}{500}$$

Hierbij:

- Is KM_{max} het percentage kenmerkende soorten dat onder referentieomstandigheden mag worden verwacht.
- Wordt de berekening gelimiteerd voor parameterwaarden die de constanten overstijgen: voor de vermenigvuldiging KM%/KM_{max} wordt met 1,0 gerekend als KM% > KM_{max}.
- Wordt in bijlage 8 en 9 van het STOWA rapport 2012-31 *Referenties en maatlaten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021* een overzicht gegeven van de waarden van KM_{max} voor de verschillende watertypen en een overzicht van de taxa die worden begrepen onder de genoemde families.

Bijlage

Interview Verslagen

Deze bijlage is verwijderd voor openbaar gebruik, ten behoeve van de privacy van de geïnterviewden

Bijlage

Enquête

B2 Motivatie Q-set

Bronnen zijn verwijderd ten behoeve van de privacy van de geïnterviewde

Persoonlijk profiel:

- Bij welk(e) organisatie/bedrijf werkt u?
- Wat is uw functie op uw werk?
- Wat is uw vooropleiding?
- Wat is uw connectie met beekherstel?

Benadering voor beekherstel (geomorfologisch of ecologisch)

Toelichting: Hoe beekherstel wordt benaderd door een persoon uit zich in de beslissingen die hij/zij maakt voor de maatregelen. Hoe beekherstel wordt uitgevoerd hangt dus er af van welk persoon er 'achter het stuur' zit en wie de maatregelen bedenkt. Ik wil met de onderstaande stellingen kijken of mensen van een bepaald waterschap en/of mensen met een bepaalde functie, beekherstel hetzelfde of juist verschillend benaderen. Dit kan deels verklaren hoe een project zich uit.

Nummer	Statement	Bron	Motivatie voor statement	Wat meet de stelling bij volledig eens?
BB1	Het uiterlijk van een beek in het landschap is belangrijker dan de ecologische staat ervan.		Hoe een beek benaderd wordt heeft veel te maken met normen, waarden en gevoel. Wat men belangrijk vindt verschilt per persoon, door ieders achtergrond en opleiding. Het is echter wel nuttig om bewust te zijn van die verschillende benaderingen en te kijken hoe andere mensen daarin staan, want dat vertroebelt snel in een discussie.	Hij/zij benaderd beekherstel geomorfologisch
BB2	Een beek in Nederland hoort natuurlijk te zijn met zo min mogelijk menselijke invloeden.		Idem	Hij/zij benaderd beekherstel ecologisch
BB3	Beekherstel is pas geslaagd wanneer de ecologische doelstellingen behaald zijn.		Idem	Hij/zij benaderd beekherstel ecologisch

BB4	Beekherstel moet worden benaderd vanuit abiotische factoren.		Idem	Hij/zij benaderd beekherstel geomorfologisch
-----	--	--	------	--

Stroming

Toelichting: Stroming blijkt essentieel te zijn voor een geslaagd beekherstelproject. Hier is elk inhoudelijk expert het mee eens. Projectleiders/-managers zijn hier echter niet altijd van bewust en hebben (soms) een groter belang het draagvlak van een project. Het uitgevoerde project dekt dan wel verschillende belangen, maar de beek kan met onvoldoende stroming niet functioneren zoals het zou moeten om de KRW doelen te behalen. Mijn tussentijdse conclusie is dat projectleiders/-managers onvoldoende besef hebben bij het belang van stroming, waardoor KRW doelen keer op keer niet worden behaald en dus beekherstel wat dat betreft niet is geslaagd. De onderstaande stellingen testen of mijn tussentijdse conclusie klopt.

Nummer	Statement	Bron	Motivatie voor statement	Wat meet de stelling bij volledig eens?
S5	Als er bij een beekherstelproject geen stroming gecreëerd kan worden, kan het project beter niet plaatsvinden.		“Waar men geen voorstander van is, is maatregelen toepassen die niet voor verhang en dus stroming zorgen. Dan is er geld uitgegeven, maar zijn er geen doelen behaald.”	Bij volledig eens vindt men stroming belangrijker
S6	Stroming is niet het belangrijkste doel van beekherstel, ondanks het een belangrijke factor is in het wel of niet behalen van de KRW doelstellingen.		“Waar men geen voorstander van is, is maatregelen toepassen die niet voor verhang en dus stroming zorgen. Dan is er geld uitgegeven, maar zijn er geen doelen behaald.”	Bij volledig eens vindt men stroming onbelangrijker
S7	Zonder een juiste stroomsnelheid zal een beekherstelproject de beoogde doelen niet halen.		“Zonder een juiste stroomsnelheid zal een beekherstelproject de beoogde doelen niet halen.”	Bij volledig eens vindt men stroming belangrijker
S8	Bij een natuurlijke beek hoort een flauwe natuurvriendelijke oever, ook al remt dat de stroomsnelheid.		“Geen flauwe taluds trekken bij R-types, veel waterschappen doen dat en dat maakt het probleem (te weinig stroming in de beek) alleen maar erger.”	Bij volledig eens vindt men stroming onbelangrijker

Bovenlopen

Toelichting: Het wel of niet meenemen van bovenlopen in beekherstel blijkt discutabel uit de praktijk. Een bovenloop is vaak gegraven voor het ontginnen van gronden en dient tegenwoordig nog altijd als afwateringskanaal voor landbouwgronden. De een is van mening dat, omdat deze lopen nooit natuurlijk zijn geweest, ze ook niet hersteld moeten worden. De ander vindt dat ook de bovenloop bij een beek hoort. Het feit is wel dat beekherstel in de bovenlopen lastig is vanwege de functie die ze dragen. Ook is het een feit dat ze een grote invloed hebben op het halen van de KRW doelstellingen door de infiltratie van nutriënten in een beek. De onderstaande stellingen testen de meningen van experts over dit onderwerp.

Nummer	Statement	Bron	Motivatie voor statement	Wat meet de stelling bij volledig eens?
BL9	Bovenlopen kunnen beter niet worden meegenomen voor beekherstel, omdat deze vaak voor menselijke doeleinden zijn gegraven.		“De wat kleinere beken (bovenlopen) zijn over het algemeen niet natuurlijk en dus ook niet opgenomen in het beekherstel programma. Waar je bovenstrooms met herinrichten begint is dus soms lastig.”	Bovenlopen moeten niet worden meegenomen bij beekherstelprojecten
BL10	Begin met beekherstel in de bovenlopen om waterlast benedenstrooms te voorkomen.		“Wanneer er logisch naar een beeksysteem wordt gekeken zou er bovenstrooms gestart moeten worden met het herstel. Nu is er benedenstrooms herstel uitgevoerd en hiermee de beek verkleind. Dit kan tot waterlast leiden omdat het water bovenstrooms nog snel word afgevoerd.”	Bovenlopen moet wel worden meegenomen bij beekherstelprojecten
BL11	Voor goed beekherstel kan de bovenloop beter van de beek gescheiden worden.		“De wat kleinere beken (bovenlopen) zijn over het algemeen niet natuurlijk en dus ook niet opgenomen in het beekherstel programma. Waar je bovenstrooms met herinrichten begint is dus soms lastig.”	Bovenlopen moeten niet worden meegenomen bij beekherstelprojecten
BL12	Voor beken met hoge natuurdoelen kun je landbouw en natuur beter gescheiden houden.		“Sommige vinden dat er een duidelijke grens moet komen tussen landbouw en natuur om frustraties te voorkomen. Andere zijn daar minder stellig in. De hoogste biodiversiteit in Nederland was tussen 1850 en 1900, toen landbouw en natuur heel erg verweven waren.”	Bovenlopen moeten niet worden meegenomen bij beekherstelprojecten

Integraal beekherstelproject

Toelichting: Projecten worden steeds vaker integraal uitgevoerd. Op zich heel goed, maar voor een integraal project is wel samenwerking nodig en dit lijkt in de praktijk soms lastig te zijn. Het begin van een succesvol integraal project is dat men met de neuzen dezelfde kant op (gaat) staan. Men kan zeggen dat ze samenwerking belangrijk vinden, maar is dit nog steeds het geval wanneer dat het betekent dat je moet inleveren op je eigen belangen? De onderstaande stellingen testen in hoeverre men integraal wil werken.

Nummer	Statement	Bron	Motivatatie voor statement	Wat meet de stelling bij volledig eens?
IB13	Om vernatting van landbouw te voorkomen is het belangrijk om landbouw en natuur te scheiden van elkaar.		“Vernatting is een probleem voor agrariërs en het bestuur doet veel om natschade te voorkomen, ondanks dat het primaire doel van beekherstel het verbeteren van ecologie is. Door scheiding wordt het spanningsveld opgeheven.”	Niet integraal
IB14	Een plan waarbij de streek betrokken wordt is belangrijk voor een beekherstelproject.		“Een echte DO volgens is: een plan maken waarbij de streek betrokken wordt.”	Wel integraal
IB15	Een agrariër met een perceel dat een compleet project stagneert, moet worden uitgekocht.		“Kortom: het grootste probleem bij beekherstel en bij verdrogingsbestrijding is, dat waterschappen de neiging hebben om met het verhogen van het peil te wachten tot de laatste agrariër vertrokken is.”	Niet integraal
IB16	Bij beekherstelprojecten moet er een goede afweging plaatsvinden tussen belangen van verschillende partijen.		“Werk met multidisciplinaire teams en zorg voor een goede afweging tussen verschillende belangen.”	Wel integraal

Invloed van beheer en onderhoud op de slagingskans beekherstel

Toelichting: Een beekherstelproject is vaak op zichzelf staand. Wanneer het is afgerond gaat het de kast in en wordt er niet meer naar gekeken. Echter, natuurbeheer eindigt niet op een bepaalde deadline. Het beheer- en onderhoud van een gebied heeft veel invloed op de doelen van het ontwerpplan wat er ooit voor is geschreven. De onderstaande stellingen in hoeverre dat ontwerp- en beheer- en onderhoudsplannen op elkaar worden afgestemd.

Nummer	Statement	Bron	Motivatatie voor statement	Wat meet de stelling bij volledig eens?
BO17	Er moeten nieuwe technieken voor beheer en onderhoud worden bedacht zodat het de ecologische doelen van een beekstelsysteem niet remt.		“Het waterschap is dan ook met nieuwe technieken bezig zoals bij aanzanding in de beek. Momenteel vinden er proeven plaats met een amfibie voertuig dat wel kan maaien maar de ecologie niet ernstig verstoort.”	Ontwerp en onderhoudsplannen worden niet op elkaar afgestemd
BO18	Door onderhoud worden de resultaten van het huidige beekherstel bevorderd.		“Onderhoud: wat kun je doen aan onderhoud om de resultaten te bevorderen?”	Ontwerp en onderhoudsplannen worden op elkaar afgestemd

BO19	Waterschappen investeren onvoldoende in beheer en onderhoud om het resultaat van beekherstel te bevorderen.		“Het waterschap is momenteel veel aan het investeren in beheer en onderhoud. Alle methoden voor beekherstel hebben als doel om meer variatie in substraat en stroming te brengen wat ook zorgt voor uitstraling.”	Ontwerp en onderhoudsplannen worden niet op elkaar afgestemd
BO20	Onderhoudsmedewerkers/aannemers moeten beter ecologisch opgeleid worden voor het onderhoud aan locaties met ecologische doelen.		“Moeten onderhoudsmedewerkers beter ecologisch opgeleid worden voordat ze onderhoud doen op plekken met ecologische doelen?”	Ontwerp en onderhoudsplannen worden niet op elkaar afgestemd

Monitoren van beekherstelprojecten voor evaluatie

Toelichting: Veel projecten kunnen niet geëvalueerd worden omdat er te weinig data beschikbaar is. Gebrek aan geld is vaak de reden waarom er niet wordt gemonitord na uitvoering van beekherstel. Zonder een goede projectevaluatie kan men niet leren van gemaakte fouten en wordt een volgend project er niet beter van. De onderstaande stellingen testen hoe belangrijk men monitoring vindt.

Nummer	Statement	Bron	Motivatie voor statement	Wat meet de stelling bij volledig eens?
MB21	Er moet meer gemonitord worden op de projectlocaties van beekherstelprojecten.		“Als er niet op project locaties gemeten word, weet men nooit wat een project nu werkelijk doet. Waterschappen monitoren wetenschappelijk onvoldoende. Maar meer monitoren kost te veel tijd en geld.”	Meer monitoring is belangrijk
MB22	Het is niet erg als beekherstel niet volledig wordt uitgevoerd als er daardoor geld beschikbaar is voor monitoring.		“Maar meer monitoren kost te veel tijd en geld.”	Meer monitoring is belangrijk
MB23	Er zijn onvoldoende data aanwezig voor het goed evalueren van beekherstelprojecten.		“Voor een evaluatie zijn er onvoldoende data bekend die uit de projectgebieden zelf komen. Wel overal meetpunten aanbrengen is te duur.”	Meer monitoring is belangrijk

MB24 Monitoring na afloop moet voor een aantal jaar een verplicht onderdeel zijn van de aanbesteding.

“Als er niet op project locaties gemeten word, weet men nooit wat een project nu werkelijk doet. Waterschappen monitoren wetenschappelijk onvoldoende. Maar meer monitoren kost te veel tijd en geld.”

Meer monitoring is belangrijk

Waarde van een adviesbureau

Toelichting: Het is voor Haskoning interessant te weten waarom klanten juist hun inhuren. In de praktijk hoor ik veel dat men veel of weinig waarde ziet in bepaalde personen, niet zozeer in het bureau. Het is interessant om dit bevestigd te krijgen.

Nummer	Statement	Bron	Motivatie voor statement	Wat meet de stelling bij volledig eens?
WA25	Een adviesbureau hoeft alleen maar capaciteit te leveren, de kennis hebben we zelf in huis.		“Een adviesbureau is de extra hand. De kennis is vaak binnenshuis ook aanwezig, maar de tijd niet. Een bureau ontlast het waterschap, denken plannen uit en schrijven het op.”	De waarde zit in het bureau, een bureau heeft een grotere capaciteit.
WA26	De waarde van een adviesbureau is afhankelijk van de kennis van de ingehuurd persoon.		“Voor heel veel zaken rondom het waterschap verschilt het per persoon in hoeverre het een toegevoegde waarde heeft.”	De waarde zit hem in de individuele personen.
WA27	Ik ben niet trouw aan een bureau, maar meer aan een specialistisch persoon.		“Ik ben niet trouw aan een specialistisch bureau, maar meer aan een specialistisch persoon.”	De waarde zit hem in de individuele personen.
WA28	Een adviesbureau brengt kennis in huis dat we zelf niet hebben.		“Een adviesbureau is de extra hand. De kennis is vaak binnenshuis ook aanwezig, maar de tijd niet. Een bureau ontlast het waterschap, denken plannen uit en schrijven het op.”	De waarde zit in het bureau, een bureau heeft een grotere capaciteit en dus meer kennis.

Invloed van beleid op beekherstel

Toelichting: Uit de eerste interviews bleek dat veel maatregelen voor beekherstel niet succesvol zijn omdat ze worden belemmerd door beleid. De onderstaande stellingen testen of dit door meerdere mensen wordt ervaren.

Nummer	Statement	Bron	Motivatie voor statement	Wat meet de stelling bij volledig eens?
IBB29	Het natuurbeleid is conflicterend met het landbouwbeleid waardoor beekherstel wordt belemmerd.		“Het is belangrijk om beleid door te zetten. Beleid is er om keuzes te sturen, maar op moment lijkt het alsof men zich van het hele natuurbeleid niets aantrekt als het landbouwbelang in het geding komt.”	Beleid is belemmerend
IBB30	Beleidsmatig gezien is er voor goed beekherstel planologisch te weinig ruimte gereserveerd voor een goede uitvoering.		“Beleidsmatig gezien is er voor goed beekherstel planologisch te weinig ruimte gereserveerd voor een goede uitvoering.”	Beleid is belemmerend
IBB31	Het huidige water- en natuurbeleid werken bevorderlijk voor beekherstel.		“Beleid is dus erg belangrijk als het om beekherstel gaat. Dit komt voort uit het willen bereiken van de juiste stroomsnelheid.”	Beleid is niet belemmerend
IBB32	Het huidige water- en natuurbeleid werken belemmerend voor beekherstel.		“Beleid is dus erg belangrijk als het om beekherstel gaat. Dit komt voort uit het willen bereiken van de juiste stroomsnelheid.”	Beleid is belemmerend

Interpretatie van KRW op beekherstel

Toelichting: KRW is een rode draad voor beekherstel, maar uit de interviews blijkt dat KRW verschillend geïnterpreteerd wordt. Is KRW een maatregel voor beekherstel of juist andersom? Daar gaan de onderstaande stellingen over.

Nummer	Statement	Bron	Motivatie voor statement	Wat meet de stelling bij volledig eens?
IKRW33	Beekherstel wordt gedaan omdat we dat zelf willen, niet omdat de KRW er is.		“Beekherstel wordt gedaan omdat we dat zelf willen, niet omdat de KRW er is.”	KRW is een maatregel voor beekherstel
IKRW34	Beekherstel is een maatregel om aan de KRW te gaan voldoen.		“Beekherstel is een maatregel om aan de KRW en Natura 2000 te gaan voldoen.”	Beekherstel is een maatregel voor KRW
IKRW35	Het doel van beekherstel is om de KRW-doelstellingen te halen.		“Het bestuur is wel gevoelig voor de KRW en voor de andere doelstellingen waar het waterschap verantwoordelijk voor is.” (Beekherstel is een maatregel voor KRW)	Beekherstel is een maatregel voor KRW

IKRW36	Door het bestaan van KRW wordt er beekherstel uitgevoerd.		KRW is een maatregel voor beekherstel.	KRW is een maatregel voor beekherstel
--------	---	--	--	---------------------------------------

Doelen KRW

Toelichting: Meer dan eens is gebleken dat de KRW-doelen niet zijn behaald en dat daarmee vaak een project als niet geslaagd ziet. Zelfs een natuurbek in Estland scoorde onvoldoende. De onderstaande stellingen test of de mensen in het veld KRW-doelen goed vinden zoals ze zijn.

Nummer	Statement	Bron	Motivatatie voor statement	Wat meet de stelling bij volledig eens?
DKRW37	De KRW-doelen zijn goed zoals ze zijn.		“Opvallend is dat de KRW maatlatten zijn toegepast op een vrij natuurlijke beek in Estland, en die beek scoorde onvoldoende. Dus ook natuurlijke beken kunnen op de KRW maatlatten onvoldoende scoren, dat zet je wel aan het denken.”	KRW-doelen zijn goed
DKRW38	Beken die (deels) door landbouwgebied stromen zouden geen hoge ecologische doelen moeten hebben.		“Ook gebeurt het vaak dat beken met hoge doelen door zowel landbouw als natuur stromen. De beek kan dan niet goed hersteld worden door de beperkingen in het landbouwtraject.”	KRW doelen zijn te hoog
DKRW39	KRW doelen zijn alleen te behalen wanneer er voldoende ruimte gereserveerd word voor beekherstel.		“De KRW doelen zijn niet te hoog, zolang er voldoende ruimte is om herstel zodanig uit te voeren dat de doelen behaald kunnen worden.”	KRW doelen zijn te hoog
DKRW40	Het budget wat gereserveerd is voor beekherstel moet volledig worden geïnvesteerd in beken die volledig hersteld kunnen worden.		“Ik zie het liefst dat een paar beken voor 100% aangepakt worden en de andere niet. Maar dan heb je een probleem naar Brussel toe, want zij willen dat je in elke beek investeert. Maar dan is er te weinig ruimte en geld om alle beken voor 100% te herstellen.”	KRW doelen zijn te hoog

B3 Cronbach's Alpha

Cronbach's Alpha test of twee variabelen hetzelfde meten, wanneer dit het geval is een samenvoeging mogelijk. Wanneer variabelen worden samengevoegd, stijgt de statistische betrouwbaarheid en kan er worden onderzocht of er een correlatie is met een andere variabele. Wanneer het Cronbach's Alpha getal 0,8 of hoger is word hetzelfde gemeten. In tabel 4 zijn de uitkomsten van Cronbach's Alpha te zien per onderwerp van de variabelen.

Tabel 4 Uitkomst Cronbach's Alpha

Onderwerp in enquête	Cronbach's Alpha
Benadering voor beekherstel	0,40
Stroming	0,69
Bovenlopen	0,41
Integraal beekherstelproject	0,43
Invloed beheer en onderhoud	0,32
Monitoring van beekherstelprojecten voor evaluatie	0,44
Waarde van een adviesbureau	0,70
Invloed beleid op beekherstel	0,79
Interpretatie van KRW op beekherstel	0,32
Doelen KRW	0,33

Cronbach's Alpha is berekend met het programma 'R'. Om dit te doen is er een script geschreven. Dit script staat hieronder. Elke zin dat met '#' begint legt uit wat er gebeurt met het commando dat volgt.

```
# Maureen Pesman
```

```
# 15-12-2015
```

```
# Betrouwbaarheidstest met Cronbach's Alpha
```

```
-----  
#reset geheugen R
```

```
rm(list=ls())
```

```
#getwd verteld waar R de data momenteel vandaan haalt
```

```
getwd()
```

```
#verteld waar R de data vandaan moet halen
```

```
setwd("C:/Users/906657/My Documents/R")
```

```
#check of R de nieuwe locatie gebruikt
```

```
getwd()
```

```
#inlezen data in R en data opslaan in R als 'data1'
```

```
data1 <- read.csv("Q-sort enquête_resultaten.csv", header=TRUE, sep=";")
```

```
#test of het opslaan is gelukt  
data1
```

```
#check of data1 daadwerkelijk de juiste data is  
names(data1) #laat de namen van de kolommen zien  
head(data1) #laat de gegevens van de eerste 6 rijen zien  
tail(data1) #laat de gegevens van de laatste 6 rijen zien  
dim(data1) #laat zien hoeveel rijen en kolommen er zijn, de dimensies van de data set  
str(data1) #een compilatie van het bovenstaande
```

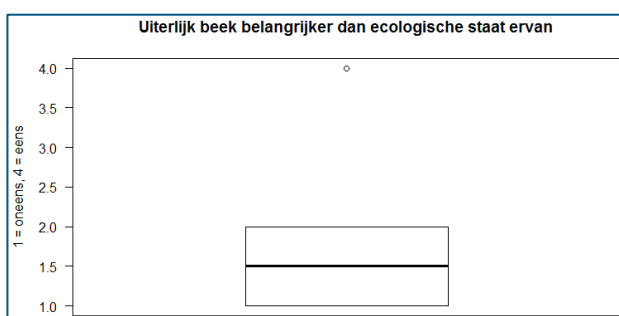
```
#om cronbach's alpha te kunnen uitvoeren moest de package "psych" en library("psych") geïnstalleerd  
worden  
install.packages("psych")  
library("psych")
```

```
#Betrouwbaarheidstest per onderwerp  
alpha(data1[1:20,4:7], title= "Benadering voor beekherstel", check.keys=TRUE)  
alpha(data1[1:20,8:11], title= "Stroming", check.keys=TRUE)  
alpha(data1[1:20,12:15], title= "Bovenlopen meenemen in project", check.keys=TRUE)  
alpha(data1[1:20,16:19], title= "Integraal beekherstel project", check.keys=TRUE)  
alpha(data1[1:20,20:23], title= "Invloed beheer en onderhoud", check.keys=TRUE)  
alpha(data1[1:20,24:27], title= "Monitoren van beekherstelprojecten voor evaluatie", check.keys=TRUE)  
alpha(data1[1:20,28:31], title= "Waarde van een adviesbureau", check.keys=TRUE)  
alpha(data1[1:20,32:35], title= "Invloed van beleid op beekherstel", check.keys=TRUE)  
alpha(data1[1:20,36:39], title= "Interpretatie van KRW op beekherstel", check.keys=TRUE)  
alpha(data1[1:20,40:43], title= "Doelen KRW", check.keys=TRUE)
```

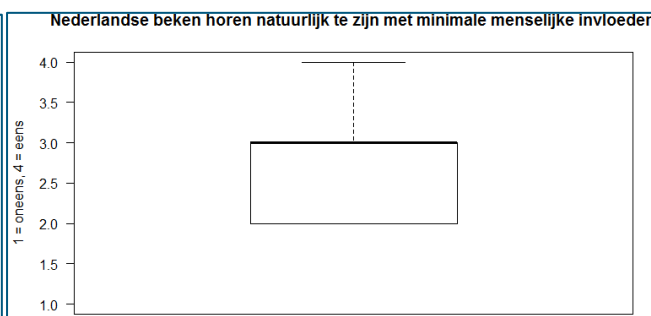
B4 Boxplots enquête

In deze bijlage zijn de boxplots van alle stellingen uit de enquête te zien. Vaak zijn de titels een verkorte versie van de originele stellingen. De volledige stelling met bijbehorende code staan onder de boxplots.

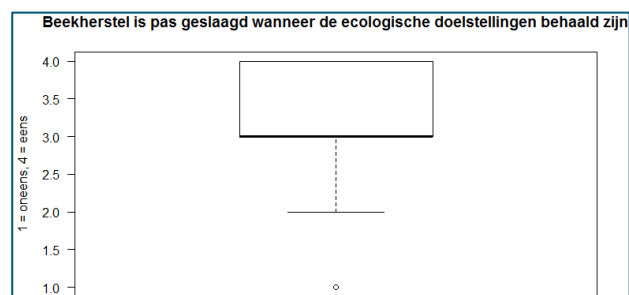
Benadering voor beekherstel (geomorfologisch of ecologisch)



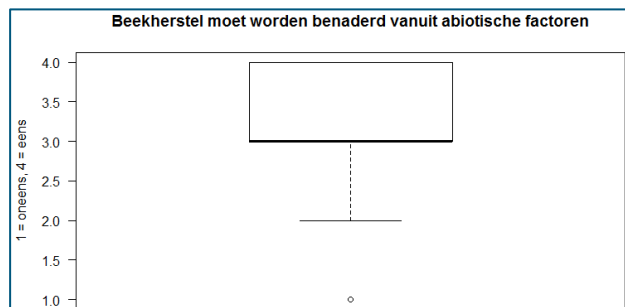
Figuur 17 Resultaat uit enquête van de stelling 1: Het uiterlijk van een beek in het landschap is belangrijker dan de ecologische staat ervan.



Figuur 18 Resultaat uit enquête van de stelling 2: Een beek in Nederland hoort natuurlijk te zijn met zo min mogelijk menselijke invloeden.

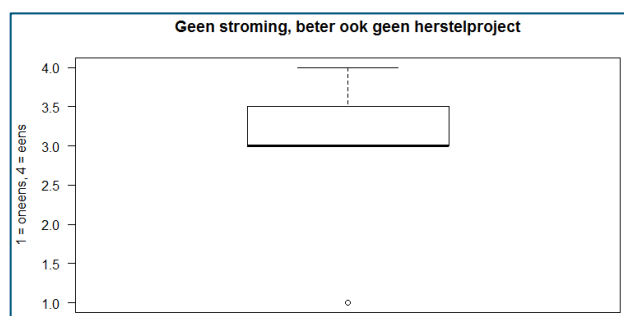


Figuur 19 Resultaat uit enquête van de stelling 3: Beekherstel is pas geslaagd wanneer de ecologische doelstellingen behaald zijn.

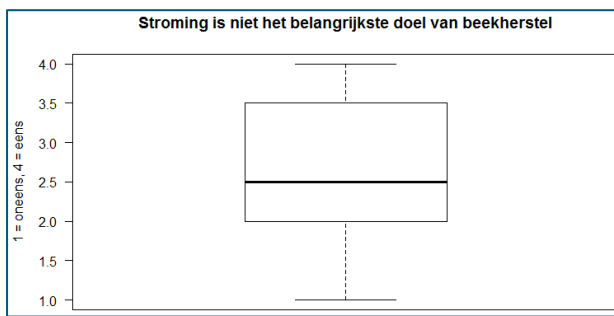


Figuur 20 Resultaat uit enquête van de stelling 4: Beekherstel moet worden benaderd vanuit abiotische factoren.

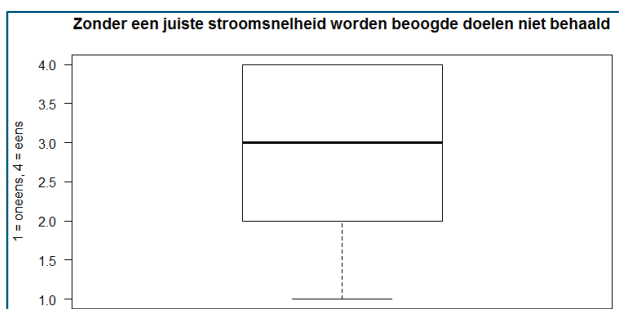
Stroming



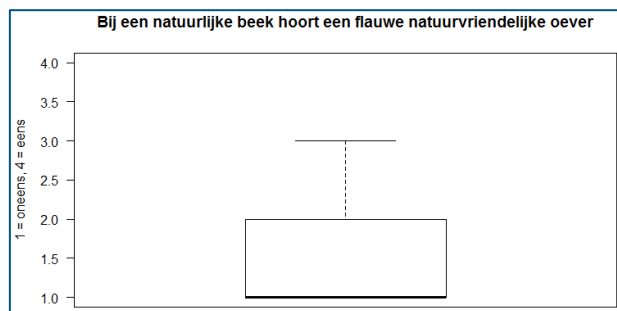
Figuur 21 Resultaat uit enquête van de stelling 5: Als er bij een beekherstelproject geen stroming gecreëerd kan worden, kan het project beter niet plaatsvinden.



Figuur 22 Resultaat uit enquête van de stelling 6: Stroming is niet het belangrijkste doel van beekherstel, ondanks het een belangrijke factor is in het wel of niet behalen van de KRW doelstellingen.

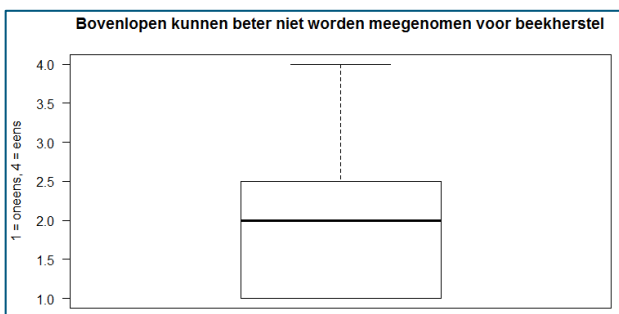


Figuur 23 Resultaat uit enquête van de stelling 7: Zonder een juiste stroomsnelheid zal een beekherstelproject de beoogde doelen niet halen.

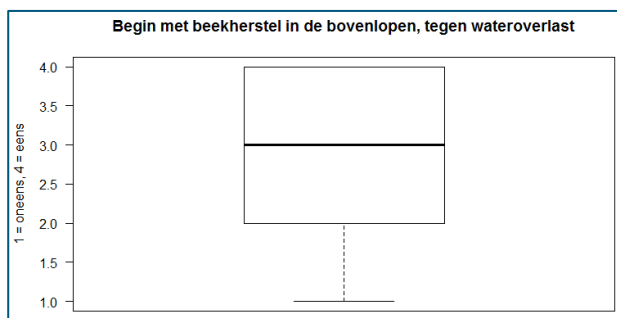


Figuur 24 Resultaat uit enquête van de stelling 8: Bij een natuurlijke beek hoort een flauwe natuurvriendelijke oever, ook al remt dat de stroomsnelheid.

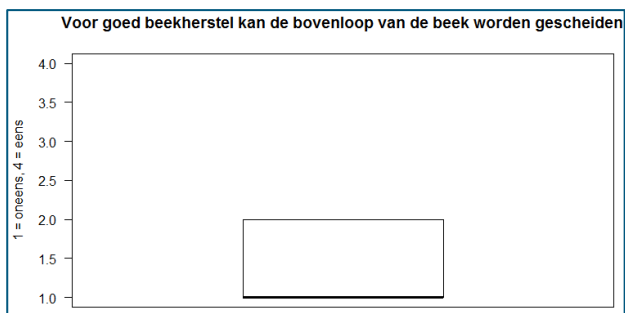
Bovenlopen



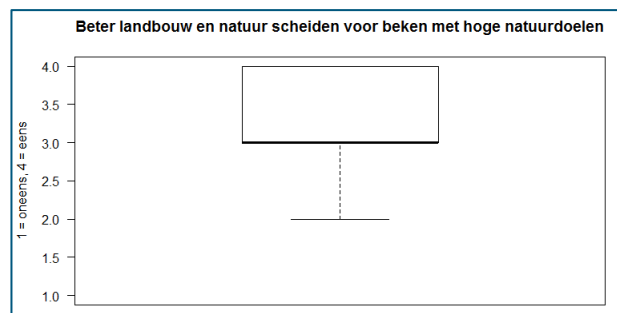
Figuur 25 Resultaat uit enquête van de stelling 9: Bovenlopen kunnen beter niet worden meegenomen voor beekherstel, omdat deze vaak voor menselijke doeleinden zijn gegraven.



Figuur 26 Resultaat uit enquête van de stelling 10: Begin met beekherstel in de bovenlopen om waterlast benedenstrooms te voorkomen.

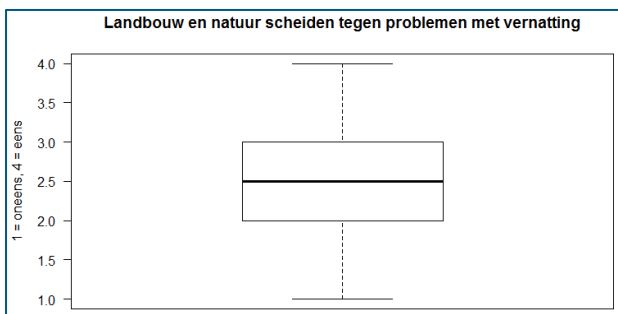


Figuur 27 Resultaat uit enquête van de stelling 11: Voor goed beekherstel kan de bovenloop beter van de beek gescheiden worden.

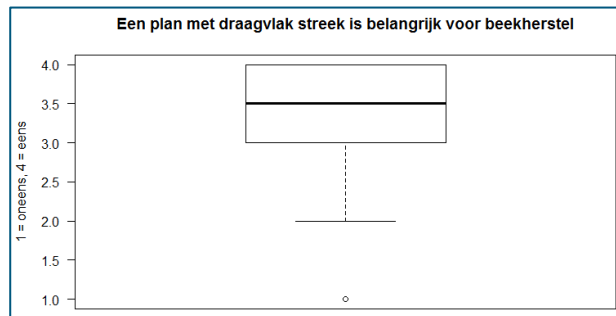


Figuur 28 Resultaat uit enquête van de stelling 12: Voor beken met hoge natuurdoelen kun je landbouw en natuur beter gescheiden houden.

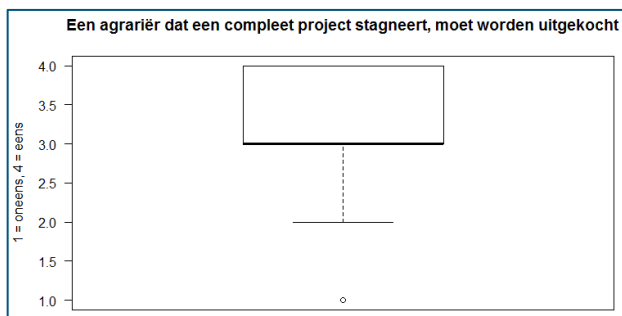
Integraal beekherstelproject



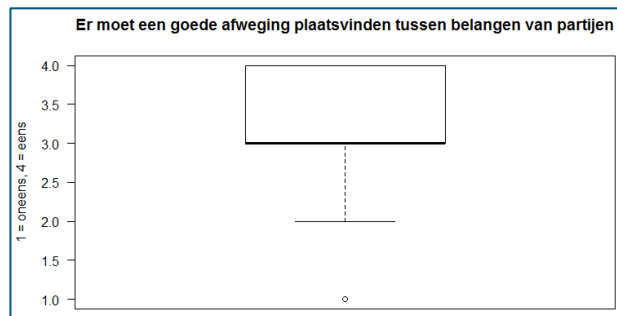
Figuur 29 Resultaat uit enquête van de stelling 13: Om vernatting van landbouw te voorkomen is het belangrijk om landbouw en natuur te scheiden van elkaar.



Figuur 30 Resultaat uit enquête van de stelling 14: Een plan waarbij de streek betrokken wordt is belangrijk voor een beekherstelproject.

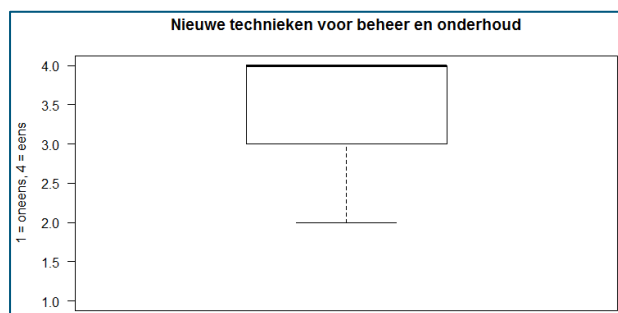


Figuur 31 Resultaat uit enquête van de stelling 15: Een agrariër met een perceel dat een compleet project stagneert, moet worden uitgekocht.

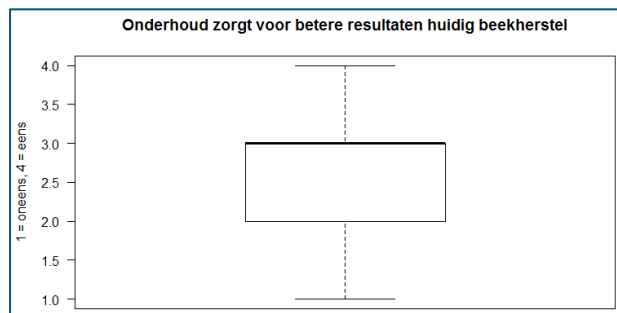


Figuur 32 Resultaat uit enquête van de stelling 16: Bij beekherstelprojecten moet er een goede afweging plaatsvinden tussen belangen van verschillende partijen.

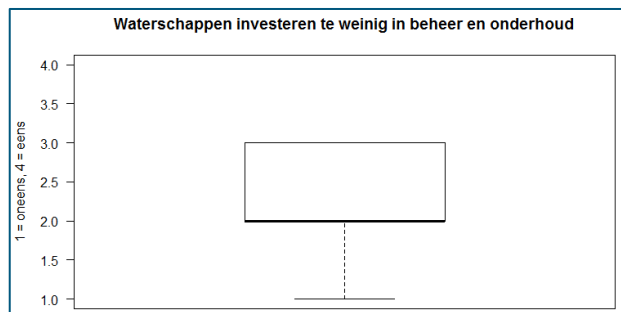
Invloed van beheer en onderhoud op de slagingskans beekherstel



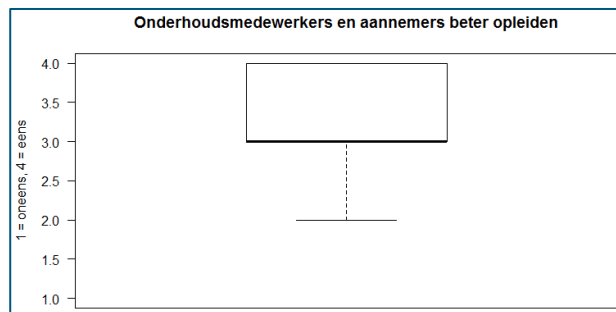
Figuur 33 Resultaat uit enquête van de stelling 17: Er moeten nieuwe technieken voor beheer en onderhoud worden bedacht zodat het de ecologische doelen van een beeksysteem niet remt.



Figuur 34 Resultaat uit enquête van de stelling 18: Door onderhoud worden de resultaten van het huidige beekherstel bevorderd.

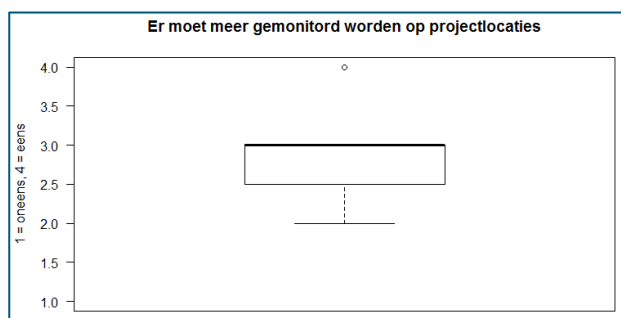


Figuur 35 Resultaat uit enquête van de stelling 19: Waterschappen investeren onvoldoende in beheer en onderhoud om het resultaat van beekherstel te bevorderen.

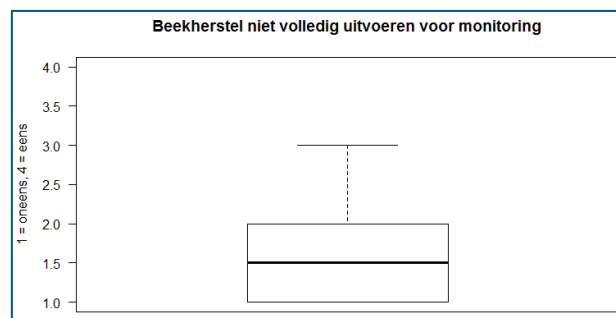


Figuur 36 Resultaat uit enquête van de stelling 20: Onderhoudsmedewerkers/aannemers moeten beter ecologisch opgeleid worden voor het onderhoud aan locaties met ecologische doelen.

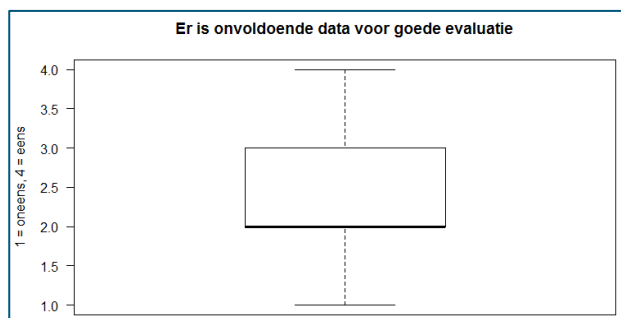
Monitoren van beekherstelprojecten voor evaluatie



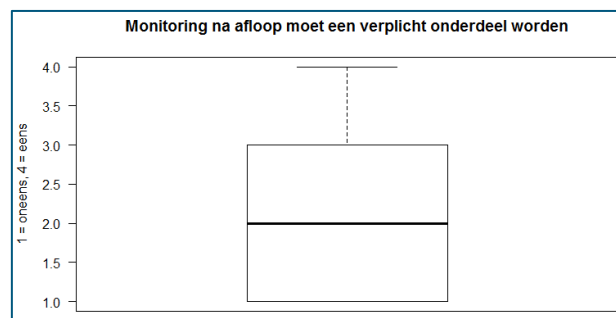
Figuur 37 Resultaat uit enquête van de stelling 21: Er moet meer gemonitord worden op de projectlocaties van beekherstelprojecten.



Figuur 38 Resultaat uit enquête van de stelling 22: Het is niet erg als beekherstel niet volledig wordt uitgevoerd als er daardoor geld beschikbaar is voor monitoring.

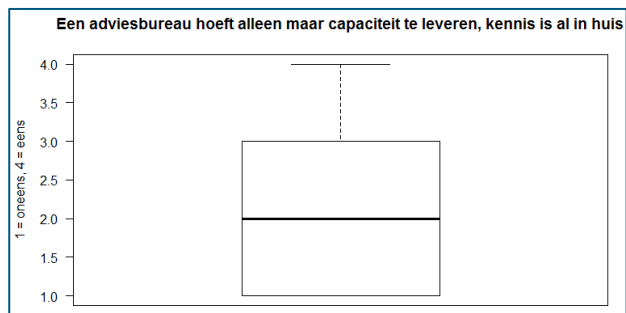


Figuur 39 Resultaat uit enquête van de stelling 23: Er zijn onvoldoende data aanwezig voor het goed evalueren van beekherstelprojecten.

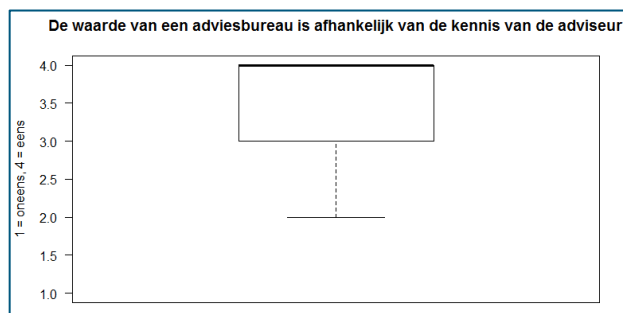


Figuur 40 Resultaat uit enquête van de stelling 24: Monitoring na afloop moet voor een aantal jaar een verplicht onderdeel zijn van de aanbesteding.

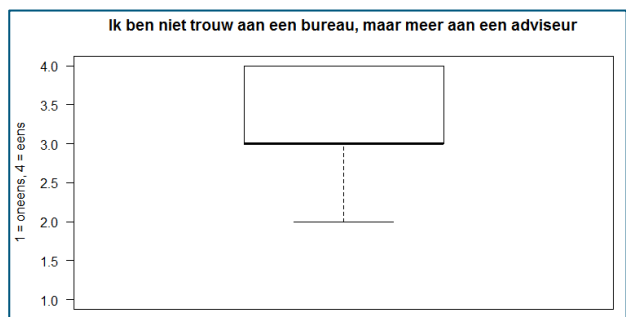
Waarde van een adviesbureau



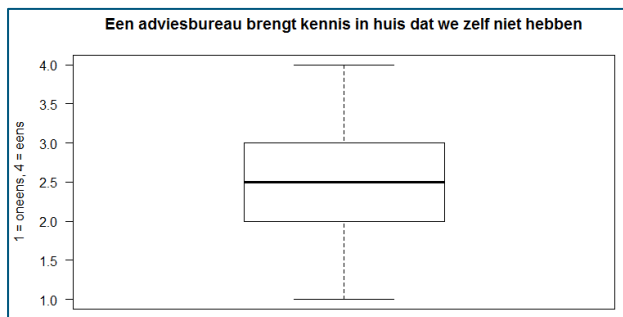
Figuur 41 Resultaat uit enquête van de stelling 25: Een adviesbureau hoeft alleen maar capaciteit te leveren, de kennis hebben we zelf in huis.



Figuur 42 Resultaat uit enquête van de stelling 26: De waarde van een adviesbureau is afhankelijk van de kennis van de ingehuurd persoon.

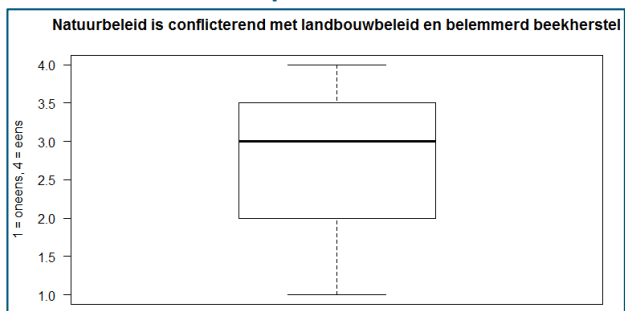


Figuur 43 Resultaat uit enquête van de stelling 27: Ik ben niet trouw aan een bureau, maar meer aan een specialistisch persoon.

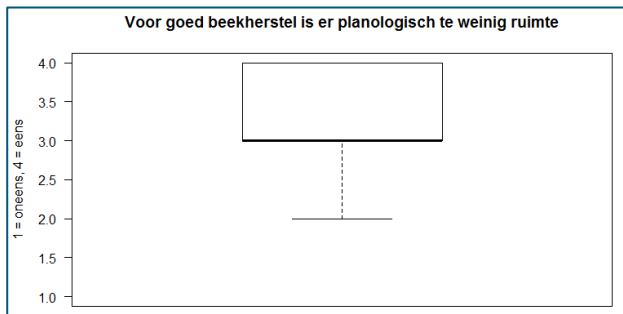


Figuur 44 Resultaat uit enquête van de stelling 28: Een adviesbureau brengt kennis in huis dat we zelf niet hebben.

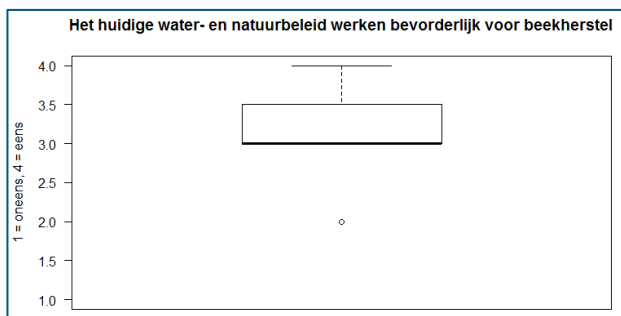
Invloed van beleid op beekherstel



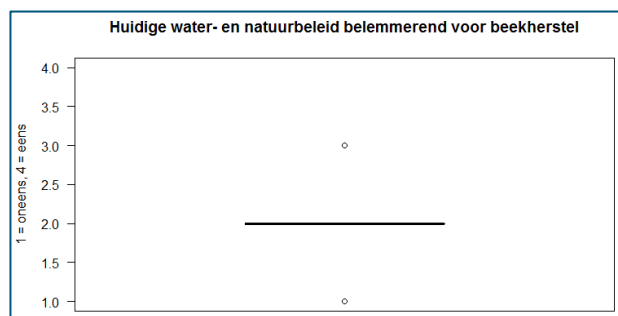
Figuur 45 Resultaat uit enquête van de stelling 29: Het natuurbeleid is conflicterend met het landbouwbeleid waardoor beekherstel wordt belemmerd.



Figuur 46 Resultaat uit enquête van de stelling 30: Beleidsmatig gezien is er voor goed beekherstel planologisch te weinig ruimte gereserveerd voor een goede uitvoering.

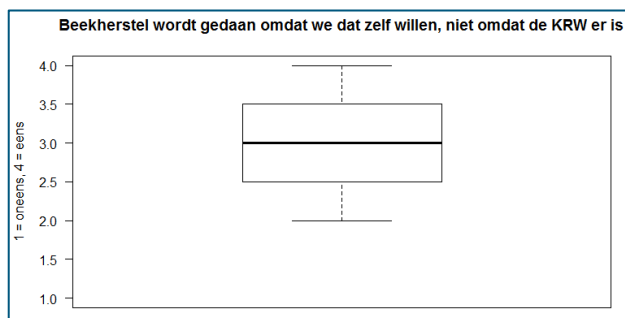


Figuur 47 Resultaat uit enquête van de stelling 31: Het huidige water- en natuurgebeleid werken bevorderlijk voor beekherstel.

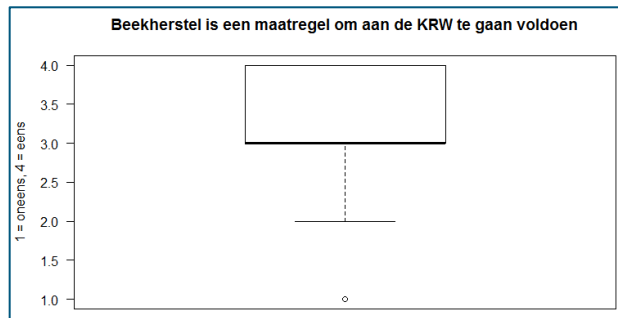


Figuur 48 Resultaat uit enquête van de stelling 32: Het huidige water- en natuurgebeleid werken belemmerend voor beekherstel.

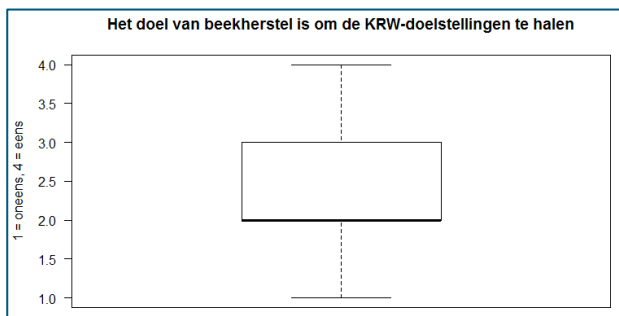
Interpretatie van KRW op beekherstel



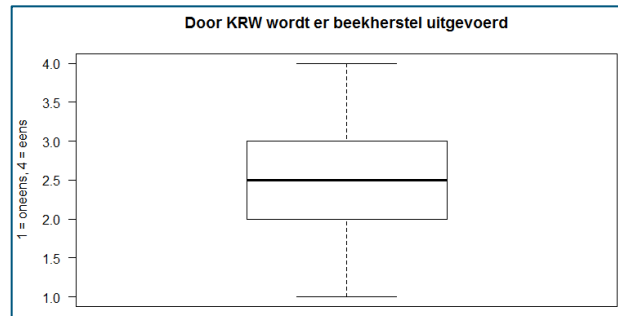
Figuur 49 Resultaat uit enquête van de stelling 33: Beekherstel wordt gedaan omdat we dat zelf willen, niet omdat de KRW er is.



Figuur 50 Resultaat uit enquête van de stelling 34: Beekherstel is een maatregel om aan de KRW te gaan voldoen.

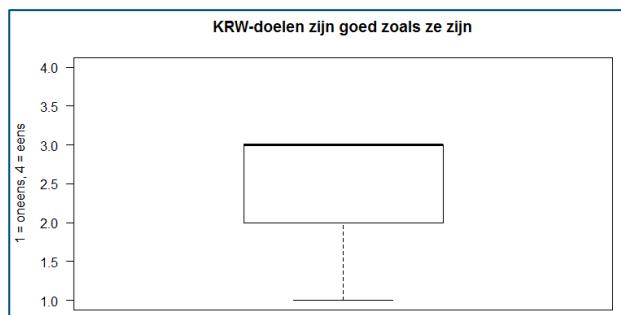


Figuur 51 Resultaat uit enquête van de stelling 35: Het doel van beekherstel is om de KRW-doelstellingen te halen.

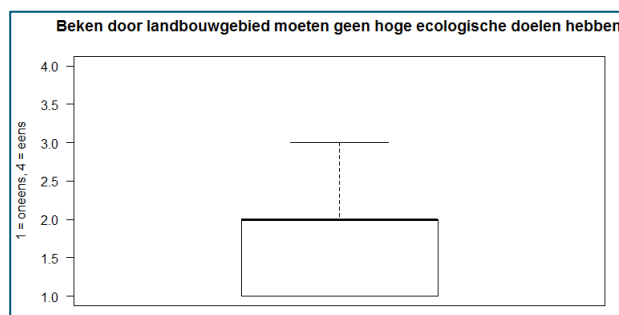


Figuur 52 Resultaat uit enquête van de stelling 36: Door het bestaan van KRW wordt er beekherstel uitgevoerd.

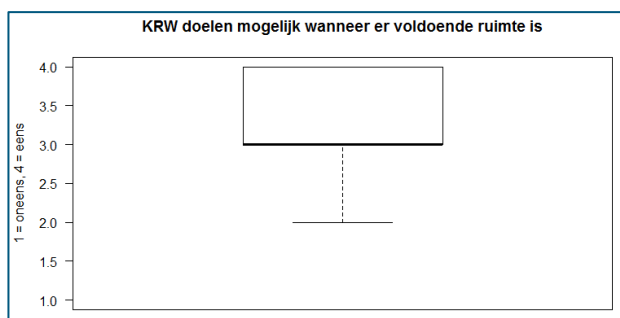
Doelen KRW



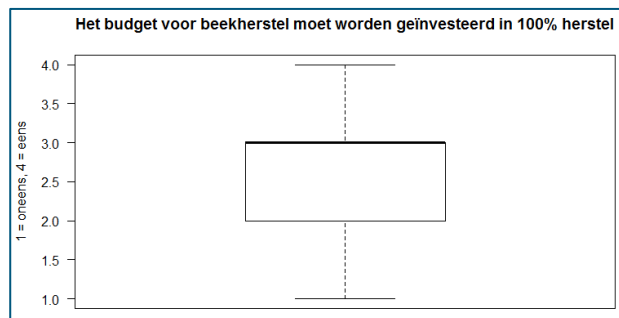
Figuur 53 Resultaat uit enquête van de stelling 37: De KRW-doelen zijn goed zoals ze zijn.



Figuur 54 Resultaat uit enquête van de stelling 38: Beken die (deels) door landbouwgebied stromen zouden geen hoge ecologische doelen moeten hebben.



Figuur 55 Resultaat uit enquête van de stelling 39: KRW doelen zijn alleen te behalen wanneer er voldoende ruimte gereserveerd word voor beekherstel.



Figuur 56 Resultaat uit enquête van de stelling 40: Het budget wat gereserveerd is voor beekherstel moet volledig worden geïnvesteerd in beken die volledig hersteld kunnen worden.

