

Monitoringsverslag Hierdense beekcomplex 2018 (1973-2017)

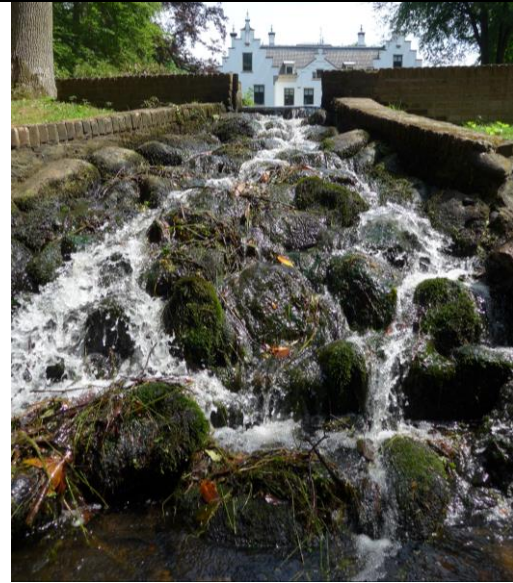
Def versie - jan 2019

Bekenwerkgroep Nederland – E. van den Dool

De Hierdense beekcomplex is door de Bekenwerkgroep Nederland (BWN) acht keer bezocht en steeds op meerdere locaties op vegetatie in de stromende waterbedding bemonsterd. Deze monitoring vond plaats in 1973, 1987, 1995, 2001, 2005, 2009 en 2013 en 2017. De laatste zes maal zijn steeds dezelfde punten bezocht. Van alle locaties zijn vegetatie-opnamen gemaakt. Hieronder een beeld van de situatie in 2017.



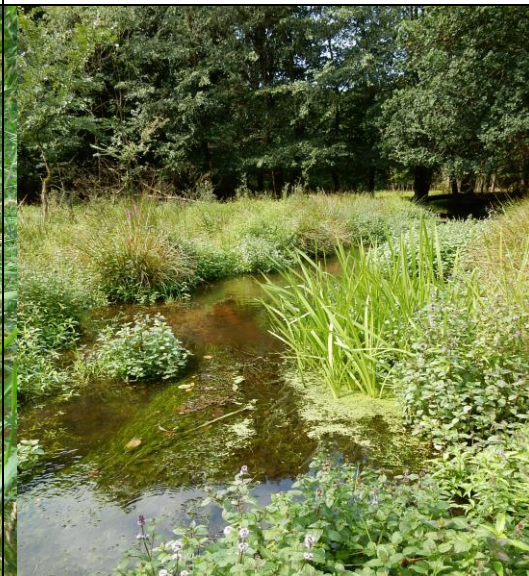
Locatie Uddelermeerweg I, plaatselijk is de oever verlaagd.



Locatie Staverdense weg – waterval vanuit kasteelvijver waar nog 1 plukje Teer vederkruid aangetroffen werd.



Zwolsse brug – rijke vegetatie Grote waterranonkel.



Locatie Achterweg - Leuvenumse beek – open deel in het bos - vegetatierijk met veel Grote waterranonkel.

fig.1 – situatie 2017

Na een algemene typering van ligging en ecohydrologie van het beekstelsel wordt in dit verslag een indruk van de trend in de beekflora gegeven die vierjaarlijks gemonitord wordt. Tevens wordt vermeld wat andere onderzoekers gemeld hebben t.a.v. hun indruk van de kwaliteit op basis van andere indicatoren. Ook worden de actuele herstelplannen genoemd die veelal in meerjarige uitvoering zijn.



fig.2 - BWN onderzoekslocaties

Typering beekstelsysteem

De naam Hierdense beekcomplex is de verzamelnaam voor een beekstelsysteem waarvan de Staverdense, de Leuvenumse en de Hierdense beek onderdeel zijn. De beek ontspringt in de buurtschap Meerveld in de grote agrarische enclave Garderen, Uddel, Elspeet en Speuld. Deze enclave ligt in een laagte geflankeerd door stuwwallen. De grootste is de stuwwal van de Oostelijke Veluwe. Aan de westzijde ligt de stuwwal (zie fig.5) van Garderen/Ermelo. Ten Noorden van Hierden mondt de beek uit in het randmeer. De beek is een natuurlijke beek die uitgebreid is met gegraven sprengkoppen en diverse gegraven lopen, vaak parallel aan elkaar lopend. Dichter bij het randmeer komen ze samen en vormen ze een langzaam stromende laaglandbeek. De gegraven waterlopen dienden voor extra watertoevoer voor de korenmolen en papiermolens benedenstrooms. Al uit de Middeleeuwen zijn er gegevens bekend van de Hierdense Beek. De oudste op schrift gestelde feiten uit de geschiedenis van de Leuvenumse Beek dateren uit 1368. In dat jaar wordt de beek verpacht aan Dyrik Torenmaker met het recht haar te graven en er molens bij te zetten. In 1730 kreeg de heer van Esenburg de Leuvenumse Beek in erfpacht. In die periode zijn er een aantal papiermolens in aangebracht en zijn daarvoor nieuwe lopen gegraven. In 1736 waren er drie bij Staverden en verder stroomafwaarts nog eens zes in gebruik. Dat verklaart dat het actueel nog steeds zo'n complex beekstelsysteem is met diverse parallelle beeklopen.

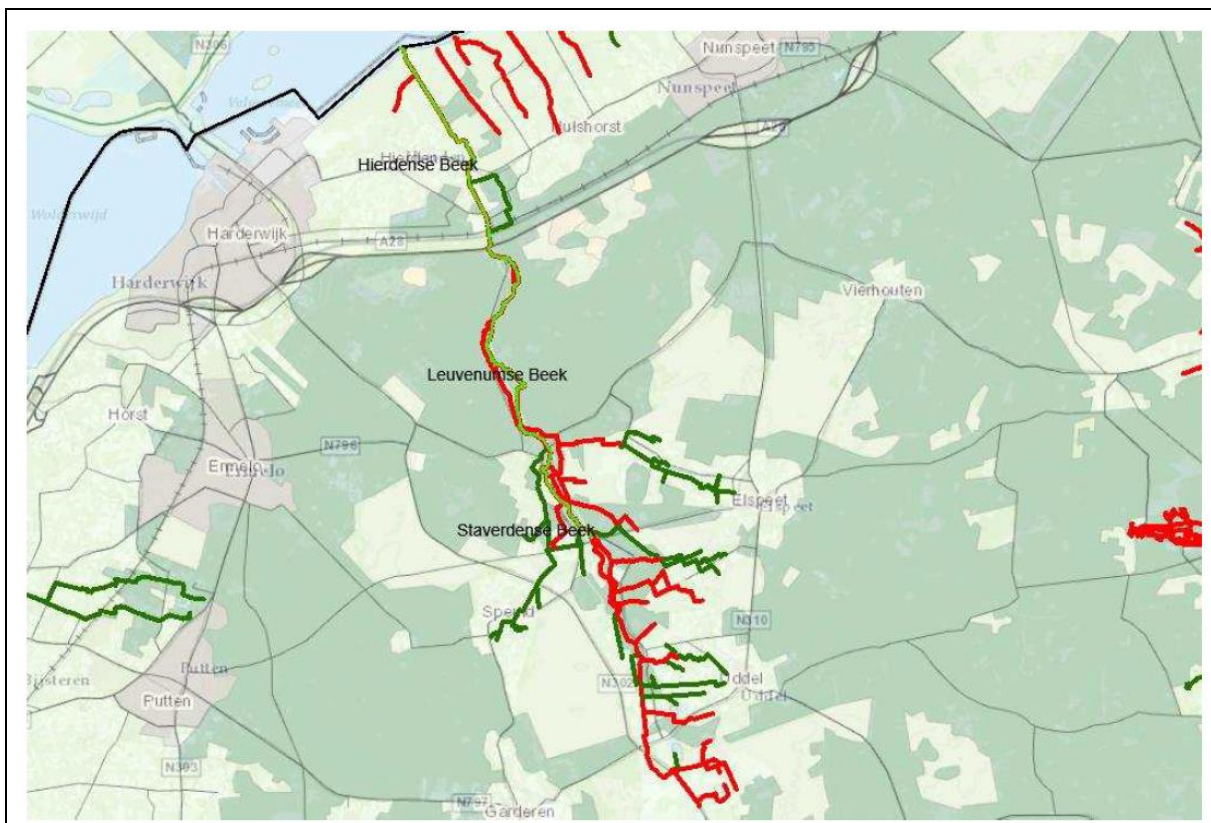


fig.3 - Overzicht beekstelsysteem Hierdense beek met bovenloop en zijbeken in de agrarische enclave Garderen/Uddel/Elspeet (bron: Beekherstel Hierdense Beek - Waterschap Vallei en Veluwe, 2013) Verklaring kleuren: Rood: water van het hoogst ecologische niveau (HEN). Donkergroen: water met een specifiek ecologische doelstelling (SED). Lichtgroen: KRW-waterlichaam.

De bovenloop stroomt door landbouwgebied en terreinen van Het Geldersch Landschap. De middenloop valt grotendeels binnen de terreinen van Natuurmonumenten terwijl de benedenloop weer door landbouwgebied loopt. Het Waterschap Vallei en Veluwe voert het beheer over de beek. Het hele stroomgebied-deel ligt (grotendeels?) binnen het NNN. Een groot deel ervan is aangewezen als Natura 2000-gebied.

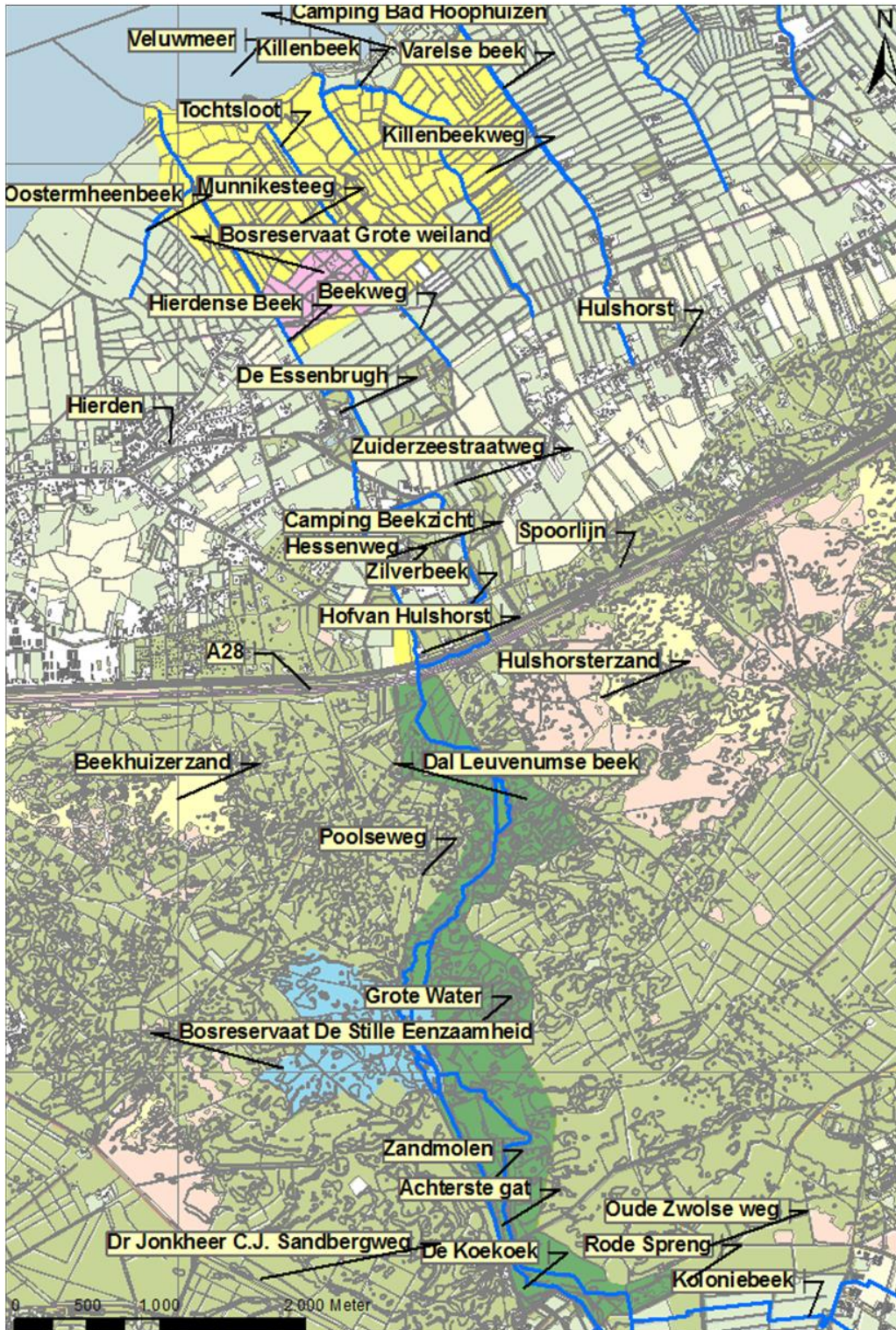


fig.4 - Toponiemen midden- en benedenloop

Ecohydrologische situatie

De **bovenloop** van de beek ligt boven een kleipakket, dat op 8 – 14 m. onder maaiveld gelegen is, in het dal tussen twee stuwwalcomplexen: de Veluwestuwwal en stuwwal Garderen-Ermelo (zie fig.5). De wateraanvoer vindt vooral plaats door verspreid intredende kwel uit oppervlakkig grondwater. Het water in de bovenloop is van oorsprong lichtgerijpt zuur maar door lozingen inmiddels zwak basisch.

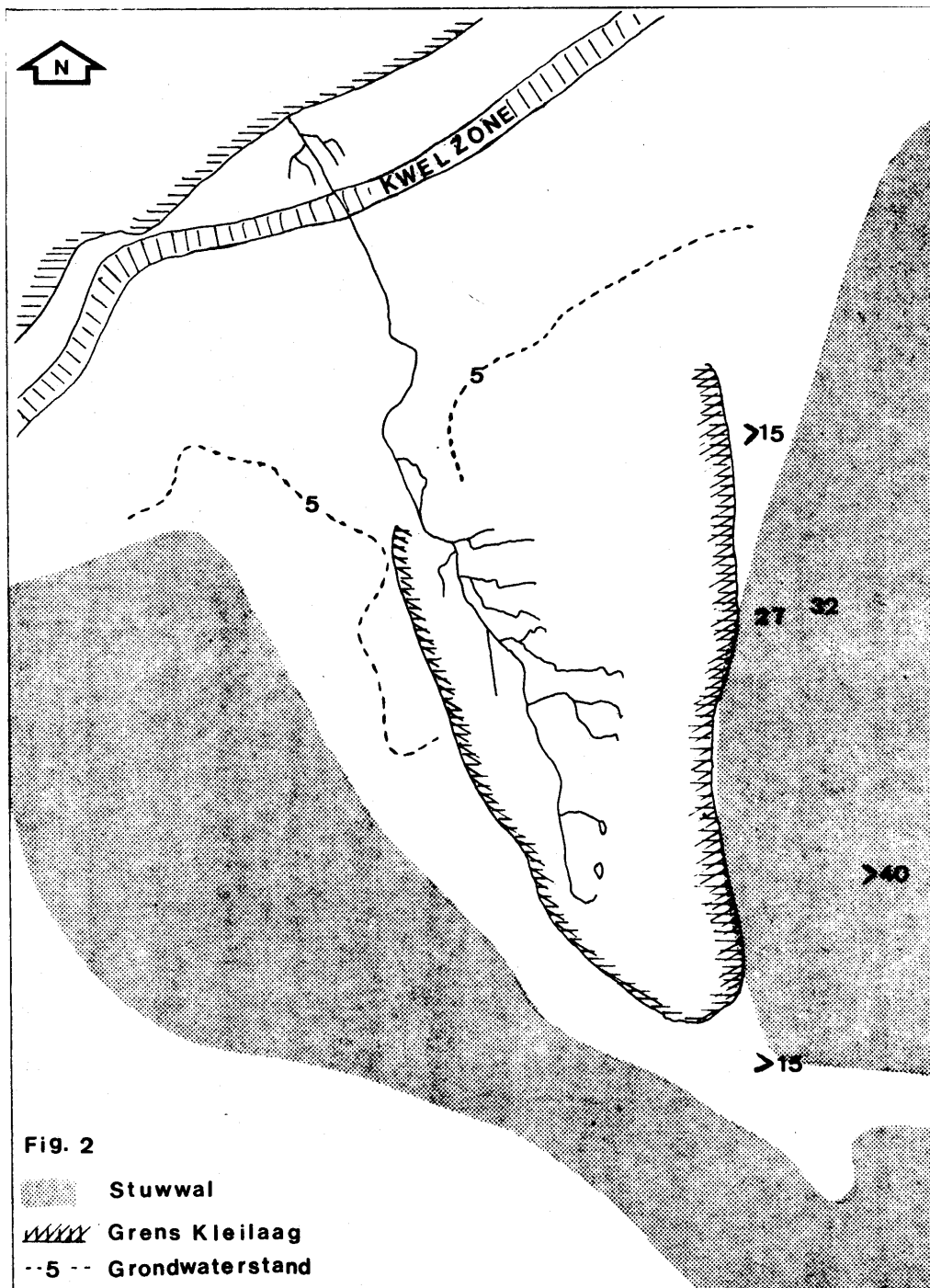


fig.5 Geomorfologische situatie -ligging beekdal tussen 2 stuwwallen (Higler, 1980)

De beek is 21 km. lang met een verhang van 1 op 100.

De bodem bestaat uit zand met plaatselijk grind. Het is de enige natuurlijke beek op het Veluwemassief, de overige zijn sprengbeken. De natuurlijke meandering van de beek is op veel trajecten verloren gegaan wegens aanpassingen t.b.v. watermolens.

Tot het begin van de jaren zestig was de beek over het grootste deel van zijn loop zuur en kalkarm. Voedingsstoffen in de vorm van nitraat en fosfaat ontbraken vrijwel. Alleen het laatste traject was voedselrijker en kalkrijker. Door de komst van de bio-industrie is hierin grote verandering gekomen. De hele beek is anno 1980 neutraal tot zwak basisch, kalkrijk en zeer voedselrijk, om niet te zeggen verontreinigd. Het zuurstofgehalte is over het algemeen redelijk tot goed waardoor het milieu voor veel beekorganismen toch nog leefbaar is. (Higler, 1980)

Aldus wordt de situatie anno 1980 beschreven. Het dieptepunt moet dan nog komen. Anno 2018 is de nutriëntenlast (met name stikstof) nog steeds hoog.

Wat meer **benedenstrooms** ontvangt de beek meer diep grondwater:

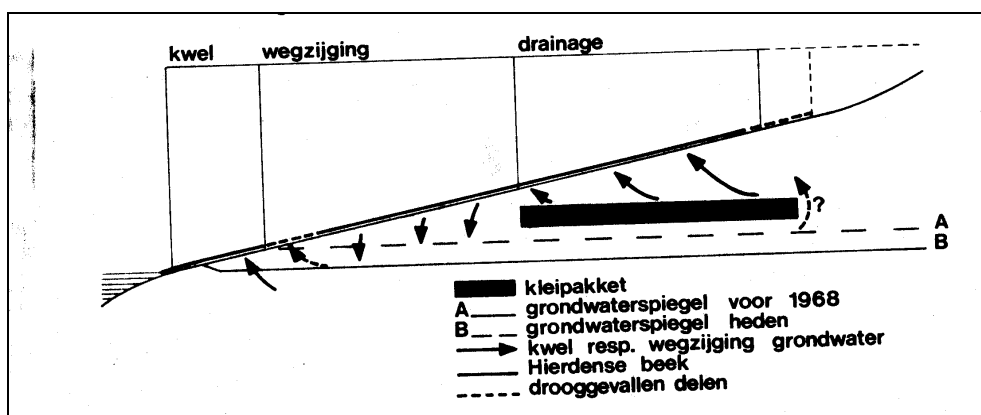


fig.6 Kwel resp. wegzijging grondwater-situatie 1980, Higler, 1980).

De daling van het grondwater (zie figuur van A naar B) heeft in het meest bovenstroomse deel, waar wel enige relatie is met het diepere grondwater, een merkbaar effect. De algehele grondwaterstands daling wordt daar verantwoordelijk gehouden voor het droogvallen van het eerste beektraject ter hoogte van het Bleeke meer en Uddelermeer. Deze heeft nauwelijks of geen effect op het waterpakket boven de klei. Maar met name het wegzijgingsgebied ondervindt veel invloed van de grondwaterstanddaling. De gevolgen hiervan manifesteren zich het sterkst benedenstrooms, vlak voor de kwelzone. Het laatste traject zal minder kwelwater ontvangen. De som van verminderde aanvoer in de bovenloop, vergrote wegzijging en verminderde kwel in de benedenloop verklaart de aanzienlijke vermindering van de beekafvoer.

De afvoergegevens vertonen nog steeds een zeer grillig verloop. Lange tijd is er alles aangedaan om ten behoeve van de landbouw overtollig water zo snel mogelijk af te voeren. Daarvoor zijn delen van de loop recht getrokken waardoor de beek van een langzaam stromende beek een snelstromende sloot werd waarbij de bodem diep uitsleet. Oorspronkelijk bevonden zich veel moerasjes en vochtige beekbegeleidende hooilanden langs de beek waardoor het waterbergend vermogen veel groter was. Inmiddels is, anno 2018, het waterbergend vermogen in met name de middenloop toegenomen doordat er meer ruimte is gemaakt voor inundatie, zijn drempels opgeworpen door takken en boomstammen in de beek in te brengen en zijn delen van de beek verondiept door zand in de beek te storten. Hierdoor is de hydromorfologie er zeker op vooruit gegaan.

Beleid

In de 90-er jaren van de vorige eeuw is de Veluwe aangewezen tot Natura 2000-gebied (ontwerp aanwijzing). Sinds 2014 is het Natura 2000-gebied in detail begrensd in het definitieve Aanwijzingsbesluit 2014.

De Hierdense beek ligt voor een groot deel binnen het Natura 2000-gebied, de bovenlopen die in het agrarisch gebied liggen van Meerveld, Uddelsche veen, Kleine kolonie, Speuld en Grote kolonie, evenals de benedenloop bij Hierden vallen er buiten. De negatieve invloed vanuit deze landbouwenclaves op de kwaliteit van de beek is aanzienlijk groot en de mogelijkheden om hier verandering in aan te brengen zijn daardoor extra beperkt.

Voor het Hierdensebeekcomplex binnen het Natura 2000-gebied gelden uitbreidings- en kwaliteitsverbeteringsdoelstellingen voor het volgende Habitatype en HRsoort:

- H3260A: beken en rivieren met waterplanten, waterranonkels
- H183: Drijvende waterweegbree (Toelichting in beheerplan 2018: De Drijvende waterweegbree is in ieder geval bekend van de Hierdense beek. Voor de landelijke verspreiding van de soort is behoud van deze populatie van groot belang. (opm Bekenwerkgroep Nederland: onze laatste waarneming in de Hierdense beek dateert van 1995)

Formuleringen in het Beheerplan 2018 (Provincie Gelderland):

“Met name de beken temidden van intensief agrarisch gebied zoals de Hierdense beek hebben te lijden onder de landbouwinvloed. Hier dient met prioriteit uitspoeling van meststoffen vanuit de landbouw te worden teruggedrongen.”

Toelichting bij de doelstelling ter verbetering van het habitatype:

“Bescherming, herstel en beheer van het bekenlandschap vraagt om een integrale, landschapsecologische benadering en om samenwerking van een groot aantal gebiedspartners: terreineigenaren, beheerders, waterwinbedrijven en agrariërs. Het hele beekdalsysteem moet hierin betrokken worden, inclusief de grondwateraspecten.

In de afgelopen jaren zijn in het kader van Veluwe 2010 en het Sprengen- en Bekenprogramma diverse maatregelen uitgevoerd waar dit habitatype van heeft geprofiteerd. Ook de Kaderrichtlijn water vraagt om maatregelen ter verbetering van de natuurlijke kwaliteit van de beeklopen. Om dit habitatype overal op orde te krijgen zal de komende planperiode worden benut om te verkennen waar aanvullend vanuit Natura 2000 nog maatregelen noodzakelijk zijn. Waar mogelijk kan een deel van de gewenste maatregelen reeds in deze eerste planperiode worden uitgevoerd.

In de Hierdense Beek lopen al projecten om de negatieve effecten van piekafvoeren te verminderen, de beschaduwing plaatselijk te verminderen, de structuur-, substraat- en stromingsvariatie te verbeteren, de waterkwaliteit en het onderhoud te verbeteren.”

Resultaten monitoringsonderzoek beekvegetatie

De resultaten van het monitoringsonderzoek van de BWN worden in figuur 7 en 8 samengevat. Figuur 7 geeft het aantal karakteristieke beeksoorten weer dat in dat jaar op de vaste opnamelocatie (meestal 30 – 100 m. lengte) aangetroffen is. In bijlage 1 worden de monitoringslocaties en hun trend t.a.v. de karakteristieke beeksoorten (stromingsindicatoren en bovenloopsoorten) afzonderlijk besproken met vermelding van de aangetroffen soorten. In figuur 8 wordt het aantal schoonwatersoorten per opnamelocatie per jaar weergegeven. Zie de toegepaste soortenlijsten in bijlage 2.

	1973	1995	2001	2005	2009	2013	2017
Bovenloop:							
Leemkuil	1	4	1	1	2	1	0
Uddelermeerweg I		1	2	1	1	1	0
Uddelermeerweg II		3	1	1	2	0	0
Middenloop:							
Staverdenseweg I	2	1	2	2	1	2	1
Staverdenseweg II	2	1	1	1	1		
Zwolsche brug	2	3	2	1	1	1	1
Benedenloop:							
Zuiderzeestraatweg		0	1	1	1		
Waterweg	3					0	

*Figuur 7 – aantal karakteristieke beeksoorten per locatie
(in grijs: hier heeft dat jaar geen monitoring plaatsgevonden)*

	1973	1995	2001	2005	2009	2013	2017
Bovenloop:							
Leemkuil	0	4	1	3	4	4	2
Uddelermeerweg I		1	1	2	2	2	1
Uddelermeerweg II		1	1	2	2	1	1
Middenloop:							
Staverdenseweg I	1	1	1	1	4	3	1
Staverdenseweg II	0	1	0	1	0		
Zwolsche brug	1	3	1	2	1	1	1
Benedenloop:							
Zuiderzeestraatweg		0	0	0	1		
Waterweg	4					0	

*Figuur 8 – aantal schoonwatersoorten per locatie
(in grijs: hier heeft dat jaar geen monitoring plaatsgevonden)*

Bovenstaande figuren geven een negatieve trend aan die voor 2000 al ingezet is.

Veranderingen 1972 – 2017

De veranderingen aan het beektraject die hun invloed hebben gehad op de biotische en abiotische kwaliteit van het beekstelsysteem worden hierna globaal beschreven.

veranderingen tussen 1972 en 1995

Na beekherstel, waarbij beektrajecten werden uitgediept, de bodemhoogte werd aangepast en oevers werden afgegraven en een droge meander in het Leuvenumse bos weer aangekoppeld werd (het zgn. "Heinekentraject", 1994), werd in 1995 door Alterra onderzoek gedaan naar de effecten op de macrofauna. De

conclusie luidt (eigen samenvatting): Ten opzicht van 1972 is de situatie voor macrofauna en vissen in de bovenloop verslechterd, maar in de middenloop verbeterd. De waterplantengegevens van de BWN geven in boven- en middenloop in 1995 ongeveer de top te zien aan karakteristieke beeksoorten. Op diverse punten is de situatie dan gunstiger dan in 1972.

veranderingen tussen 1995 en 2005

In 1996-1997 is een omvangrijke beheers- en onderhoudsplan uitgevoerd. Langs de beek zijn retentiebekkens aangelegd.

In deze periode treedt vooral in de middenloop herstel op voor de macrofauna, mede dankzij een spontane doorbraak tijdens een piekafvoer, en enigszins in de bovenloop.

De waterplantengegevens van de BWN geven geen verbeterde situatie aan. Op enkele punten is het aantal karakteristieke soorten licht afgenomen en op de andere locaties ongeveer ongewijzigd.

veranderingen tussen 2005 en 2009

In 2007/2008 is het beekstelsel door Alexander Klink onderzocht. Hij vindt een opvallende hoeveelheid zeldzame soorten. Het ontbreken van *Gammarus pulex* in enkele zijbeken geeft aan dat tijdelijk watertekort in combinatie met een overmatige hoeveelheid blad een actuele bedreiging vormt voor de ecologische kwaliteit van het onderzoeksgebied. Aanbevolen wordt het knelpunt droogval te voorkomen door bovenstreams meer buffer op te bouwen. Door bij het schonen niet al het hout uit de beek te verwijderen, zou hier al voor een groot deel in voorzien kunnen worden.

Een analyse van het Waterschap samen met Witteveen en Bos in 2007 bracht het volgende aan het licht:

- De bovenloop (Agrarische Enclave) is door intensief agrarisch gebruik en de hydrologische omstandigheden van grote invloed op de waterkwaliteit;
- De afvoer en de concentraties aan stoffen in de beek is sterk neerslaggestuurd en hierdoor wisselvallig, zie pagina "Herkomst water en stoffen";
- Overstorten uit het gemeentelijke rioolstelsel van Uddel en Elspeet gaven in het verleden problemen bij hevige regenval of storingen;
- Ondanks grote verbetering (40% afname sinds jaren '80) zorgen stikstof en fosfaat nog steeds voor grote problemen;
- Stikstof is in de gehele beek een probleem, de fosfaatnorm wordt alleen lokaal overschreden. Met name in de zijbeken Uddelerveentak en Broekeld is sprake van hoge concentraties;
- Ook de norm voor koper wordt op een aantal meetpunten overschreden.
- Ondanks verbeteringen is de waterkwaliteit van de Hierdense Beek nog niet op het vereiste niveau.

De waterplantengegevens van de BWN geven geen veranderingen aan. De situatie is voor waterplanten in 2009 ongeveer gelijk aan die van 2005.

veranderingen tussen 2009 en 2017

De waterplantengegevens van de BWN geven een afname weer van de toch al spaarzaam aanwezige karakteristieke beeksoorten. In 2017 is Teer vederkruid nagenoeg verdwenen uit de beek. Opmerkelijk is wel de rijke groeiplaats in de kasteelgracht van het Kasteel Staverden. De gracht wordt door beekwater gevoed. De gracht loopt vervolgens via een waterval weer over naar een loop van de beek. Dit is waarschijnlijk de reden dat er toch nog een plukje Teer vederkruid vlak voorbij de waterval los drijvend in de beek aangetroffen werd. De Gro-

te waterranonkel komt in 2017 nog voor op een grote groeiplaats bij de Zwolse brug en komt alleen stroomafwaarts daarvan frequent voor in de middenloop van de Leuvenumse beek waar deze door open terrein stroomt.

Voor de beekfauna geldt een heel ander verhaal. De uitgevoerde maatregelen in het kader van KRW en Natura 2000 (houtinbreng in 2011, zandsuppletie in 2014) hebben een toename van met name stromingsminnende soorten opgeleverd welke zich lijkt te handhaven. O.a. hebben zich enkele schoonwatersoorten, gevestigd welke eerder niet in de beek werden aangetroffen. De zandsuppletie heeft geleid tot een verhoging van de substraatheterogeniteit en stroomsnelheid op plekken waar het zandfront gepasseerd is. Er is duidelijk sprake van kolonisatie vanuit de omliggende, niet beïnvloede delen van de beek; via de lucht (volwassen insecten), via drift vanuit stroomopwaarts gelegen populaties of door dieren die zich actief naar de nieuw gevormde plekken hebben verplaatst. Wel wordt ook geconstateerd dat het meest kritische deel van de vroeger voorkomende macrofauna definitief verdwenen lijkt. Mogelijk omdat de omstandigheden nog niet gunstig zijn, danwel omdat ze de beek nog niet hebben kunnen bereiken.

Recente onderzoeken en herstelactiviteiten

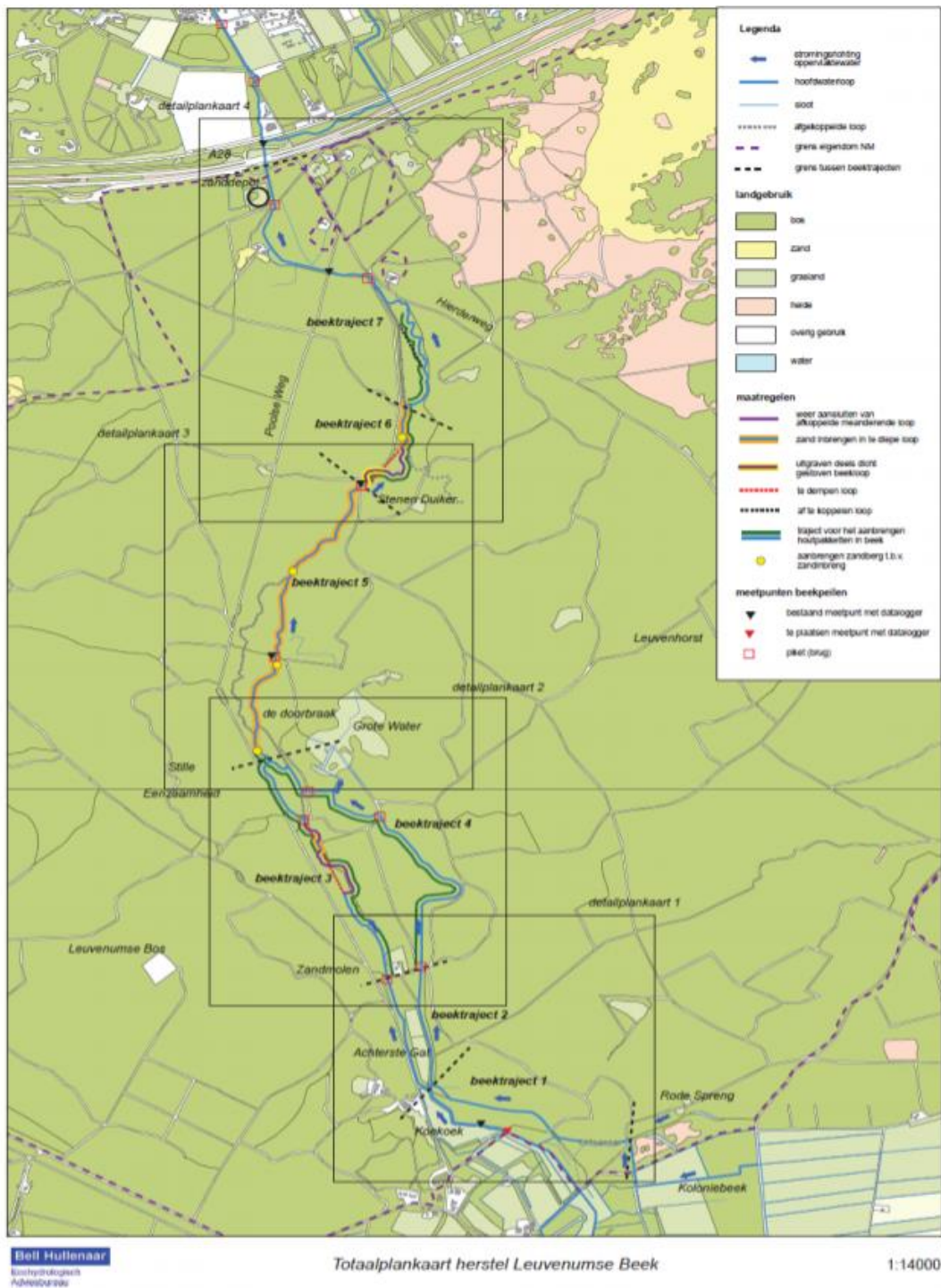
Recent zijn veel herstelmaatregelen uitgevoerd op basis van volgende studies en herstelplannen van de verschillende actoren in het gebied:

- KRW-gebiedsnota Veluwe, 2007. J. Arntz. Tauw, Deventer
- Gebiedsnota Veluwe 2007. Hunink, 2009. Hierin wordt de waterhuishoudkundige, ecologische en hydrologische situatie van de Hierdense Beek is uitgebreid beschreven.
- Macrofauna in het kwelgebied van de Staverdense Beek (2007-2008); de bovenloop van de Hierdense Beek, 2008. A. Klink. In opdracht van Waterschap Veluwe.
- Herstelplan TOP-lijstgebieden en GGOR Cluster Noord. Voorontwerp Bloemkampen/ Hierdense Beek en Dal Staverdense Beek, 2009. Luijendijk, J. & J. Hunink. Tauw, Deventer.
- Inrichtingsplan Bloemkampen – Dal Leuvenumse Beek – Hierdense Beek, 2011. S. van Delft, F. Ottburg & G. Maas. Alterra-rapport nr. 2229.
- Beekherstel Hierdense beek, 2012. Waterschap Vallei en Veluwe (P2089).
- Zuiveringswerk Hierdense beek, 2012. Waterschap Vallei en Veluwe (P2089a).
- Onderzoek beschermde flora en fauna en natuurtoets Inrichtingsplan Bloemkampen – Dal Leuvenumse Beek – Hierdense Beek, 2013. S. Hunink, Ecologica, Maarheeze.
- Ecohydrologisch veldonderzoek Dal Leuvenumse Beek, 2013. J.S. Bell & J.W. van 't Hullenaar, 2013.
- Uitvoeringsplan Leuvenumse Beek. J.S. Bell & J.W. van 't Hullenaar, 2013 in opdracht van Waterschap vallei & Veluwe en Natuurmonumenten
- Bomen en stroming verhogen ecologische kwaliteit, 2013. R. Verdonschot, P. van Puijenbroek en P. Verdonschot, 2013. Landschap 2013/2.
- Monitoring effecten zandsuppletie Leuvenumse beek 2016. R. Verdonschot, D. dekkers & P. Verdonschot, 2017. in opdracht van Waterschap Vallei & Veluwe
- Integraal natuurherstel in beekdalen, OBNrapport 2017. P. Verdonschot cs. Uitgave VBNE. Betreft casus Hierdense beek.
- Waterschap 'Boeren voor schoon water'

- VBNE is door het Waterschap en Alterra een Advies 'Herstel Leuvenumse beek'
- Beheerplan Natura2000 Veluwe (057). Provincie Gelderland, 2018

In de benedenloop (gebied Bloemkampen) zijn recent veel landbouwpercelen verworven door Natuurmonumenten en heeft landbouw plaatsgemaakt voor natuur.

In de middenloop is het Waterschap Vallei en Veluwe in samenwerking met Natuurmonumenten bezig met de uitvoering van project 'Beekherstel Hierdense beek'.



Figuur 9, herstelplan

De maatregelen die in dat kader recent (2014) zijn uitgevoerd:

- Ter herstel van het natuurlijke bronsysteem rond de Rode Spreng (Jhr. Dr. C.J. Sandbergweg) is ter plekke 500 m. sprengenbeek met gebiedseigen zand gedempt om zo snelle afvoer van grondwater te vertragen. Ook wordt ter plekke bos gekapt waardoor er minder water verdampt.
- Door gerichte zandinbreng, inbreng van dood hout en omtrekken van bomen net ten noorden van Landgoed Leuvenum en in het Leuvenumse bos, en ook door het lokaal aantakken van bestaande meanders, is over ruim 4 km. beeklengte herstel van de natuurlijke beekmorfologie gerealiseerd.
- Er is 0,8 ha. overstromingsvlakte ter plaatse van het Achterste Gat ingericht, en in het Leuvenumse bos is in de lagere delen langs de beek meer inundatie mogelijk gemaakt.
- Beekherstel / ecologische optimalisatie is in de benedenloop uitgevoerd door het verwijderen van puin en (restanten van) beschoeiing en het ontwikkelen van meer gradiënten op de oevers op het traject Hessenweg (500 m. Hierdense beek);
- Het beheer- en onderhoudsplan van het waterschap is herzien aansluitend bij de gewijzigde inrichting van de beek en de KRW-, HEN- en Natura 2000-doelstellingen van de beek. Dit betekent een minder intensief onderhoudsregime.

Het herstelplan wordt in de midden- en benedenloop uitgevoerd, duidelijk samenhangend met het terreinbezit van Natuurmonumenten. Het gaat daarbij vooral om herstel van de beekmorfologie en beekdynamiek. De maatregelen hebben een positief effect op de beekfauna. De waterkwaliteit die sterk bepaald wordt door de afvoer uit het landbouwgebied in de bovenloop verbetert er echter niet door. Dat laat de vegetatie, die nog steeds achteruit gaat, ook duidelijk zien. Daarvoor zou een herstelproject met grondverwerving in de bovenloop noodzakelijk zijn, het gebied dat deels particulier is en waar het Gelders Landschap ook veel gronden bezit.

Een ander project van het Waterschap 'Boeren voor schoon water' is wel gericht op het bovenloopgebied. 15 ondernemers treffen emissie beperkende maatregelen op hun perceel en erf. De meeste winstkansen liggen op het gebied van erfafspoeling, sanering van riooloverstort en hemelwateruitlaat, technische maatregelen op het gebied van bemesting en gewasbescherming op perceelniveau (<http://www.vallei-veluwe.nl/werk-uitvoering/innovaties-0/boeren-schoon-water/inhoud-project/>). Medewerking aan dit project is op vrijwillige basis. Er ligt een heldere systeemanalyse van Witteveen&Bos aan ten grondslag (2009).

Conclusie watervegetatie:

Inmiddels zijn 2 kenmerkende soorten waterplanten waarschijnlijk verdwenen. De Drijvende waterweegbree is al sinds 1995 niet meer waargenomen en van Teer vederkruid werd in 2017 alleen nog een los plukje aangetroffen. Beide prefereren voedselarm zwak gebufferd water. Bekend is dat de zaden van Drijvende waterweegbree meer dan 80 jaar kiemkrachtig zijn. Van Teer vederkruid is in 2017 nog een bronpopulatie aanwezig in de kasteelgracht van Kasteel Staverden. In 2018 was hier al niets meer van terug te vinden. Door herstelmaatregelen uit te voeren gericht op de kritische voorwaarden van beide soorten, met name waterkwaliteit en vermindering dynamiek (beheer), zouden de soorten zich hier kunnen herontwikkelen. Voor herkolonisatie is echter de bereikbaarheid van bronpopulaties essentieel.

Reacties op het Concept Monitoringsverslag (mei 2018) en nieuwe ontwikkelingen:

Het conceptverslag is in de loop van 2018 naar diverse, bij het Hierdense beek-complex betrokken, organisaties gezonden.

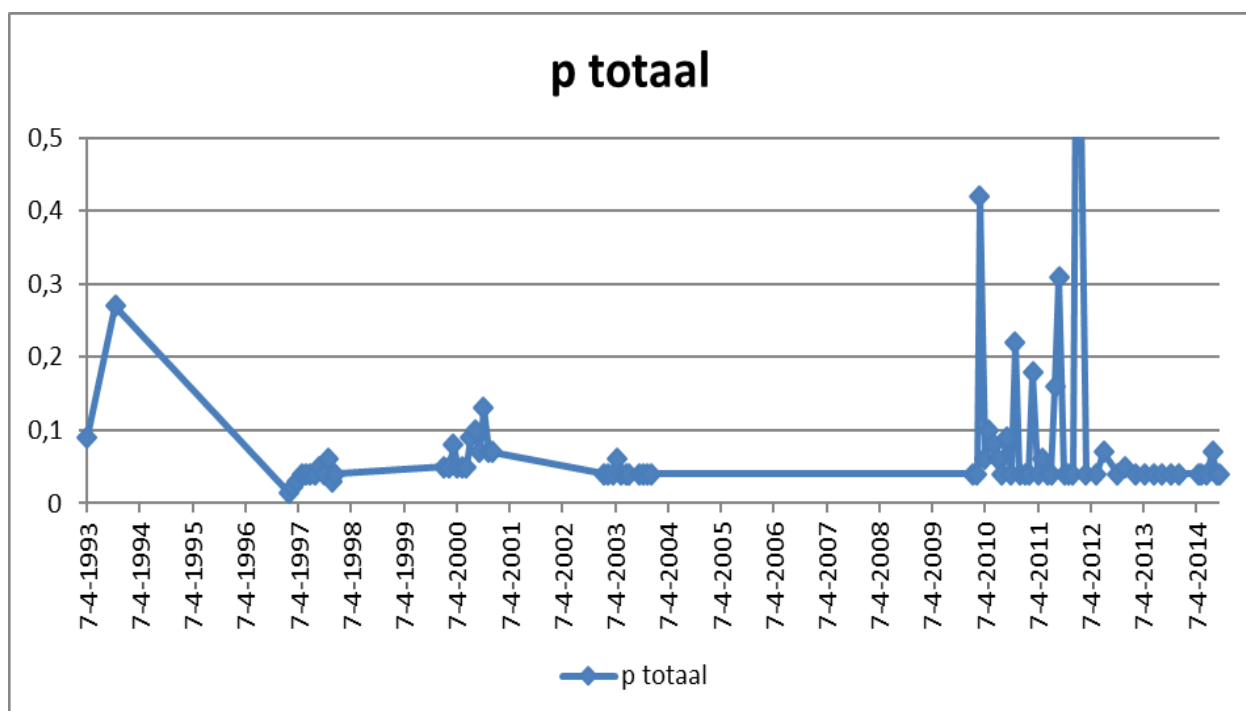
Met als mededeling op basis van de floramonitoring: De beekflora heeft nog geen voordeel gehad van de vele herstelmaatregelen die uitgevoerd zijn. Dit itt de beekfauna waarvoor herstel van diversiteit en beekmorfologie al wel positief heeft gewerkt. Nadat Drijvende waterweegbree (*Luronium natans*) uit de beek verdwenen is dreigt nu ook Teer vederkruid (*Myriophyllum alterniflorum*) te verdwijnen en daarmee ook het Habitatype. Graag uw reactie.

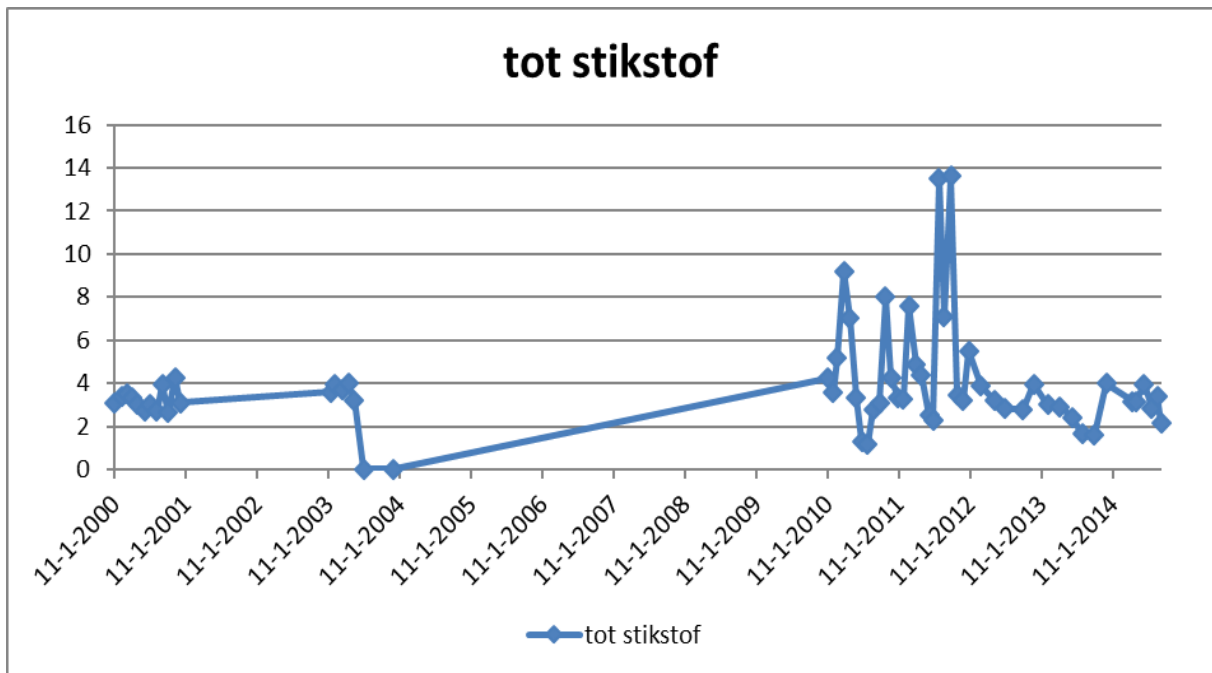
Reacties die hierop binnenkwamen en nieuwe ontwikkelingen:

- Waterschap Vallei en Veluwe: De input uit dit monitoringsverslag kunnen we goed gebruiken als aanvulling op ons huidige onderzoek aan de Leuvenumse beek. Genoemd wordt de geweldige ontwikkeling in het Leuvenums Bos (middenloop) na het recent nemen van maatregelen, zoals een doorstroommoeras en een groen lint langs de beek. Doordat de beekbodem door het toepassen van hout en zand (sinds 2014 en nog steeds gaande) omhoog is gekomen is er weer een relatie tussen beek en beekdal ontstaan (60 of 70 ha inundeert bij grote afvoergolven). En veel bomen sterven nu af, er komt meer licht en dus meer vegetatie in de beek. Om maar niet te spreken van de geweldige morfologische ontwikkelingen. (Maarten Veldhuis, Projectleider Herstelplan Hierdense beek. Waterschap Vallei en Veluwe)
- Waterschap Vallei en Veluwe – in tweede instantie bij doorvragen naar plannen voor herstel van de bovenloop: T.a.v. de bovenloop is er al het een en ander gedaan in de Agrarische enclave maar dat bleek vaak ook erg lastig. Binnen het waterschap moeten keuzes gemaakt worden wat wel en niet uitgevoerd kan worden. (Maarten Veldhuis, Projectleider Herstelplan Hierdense beek. Waterschap Vallei en Veluwe)
- Waterschap Vallei en Veluwe: Er wordt in 2018 een breed onderzoek naar de beken binnen het Natura 2000gebied Veluwe uitgevoerd. Dit betreft de stand van zaken met het Habitatype H3260A: 'Beken met waterplanten (waterranonkels)' en zal bedreigingen en knelpunten in beeld brengen. Vervolgens worden aanbevelingen gedaan om deze knelpunten op te lossen. Eind 2018 of begin 2019 komt de rapportage van dit onderzoek uit, dat uitgevoerd wordt door een adviesbureau. (P. van Beers Waterschap Vallei en Veluwe)
- Natuurmonumenten: Heeft samen met het Waterschap herstelmaatregelen uitgevoerd in de middenloop waar een populatie van de Grote waterranonkel (*Ranunculus peltatus*) aanwezig is. De habitat voor deze soort is verruimd door de toename van licht. Door het dempen van de Rode spreng is een bronbeekmoeras ontstaan met karakteristieke soorten van bovenlopen. De wens is dat ook bovenstreams van hun terrein maatregelen in de bovenloop genomen worden. NM wil daar graag aan meewerken. (Peter Dam en Remko van Rosmalen, Natuurmonumenten)

- Het Gelders Landschap is gevraagd of er in de bovenloop, waar het GL diverse terreinen langs heeft liggen, nog maatregelen ter verbetering op stapel staan. De achteruitgang van de beekflora, die vooral in dit bovenloopdeel speelt, was voor ons de aanleiding om dit monitoringsverslag te maken. Verzocht is om respons t.a.v. hun ideeën voor herstel van de bovenloop. Hier is (nog) niet op gereageerd.
- Provincie Gelderland: reageerde op het conceptverslag dat men graag met het waterschap aan de slag gaat hierover. Noemt de vermessing inderdaad een groot probleem wat ook al in het Natura2000 beheerplan is gesignaleerd. Op dit moment participeert Gelderland samen met Drenthe, Overijssel en Brabant in een onderzoek naar het tegengaan van uitspoeling van meststoffen naar beekdalen. Gehoopt wordt de uitkomsten hiervan in te kunnen zetten. Bloembollenteelt direct langs de beek, wat hier ook aan de orde was, is inmiddels gebonden aan een vergunningplicht (in de praktijk feitelijk verboden). De landbouwenclaves die afwateren op de bovenloop zijn, ook met het oog op ammoniakuitstoot, een nijpend probleem. (Martin Bons, Projectleider Natura 2000 Provincie Gelderland)
- In de zomer van 2018 werd geconstateerd dat de populatie Teer vederkruid, die in 2017 nog voorkwam in de vijver van Kasteel Staverden, daar niet meer aangetroffen werd. Wel is deze soort in 2018 nog goed present in de bovenloop van de 15 km. verderop gelegen Verloren beek. (Bekenwerkgroep, aug. 2018)
- Er vond een uitwisseling van data en rapporten plaats tussen Waterschap en Bekenwerkgroep. De data van het Waterschap leverde een aantal grafieken op over de chemie van het Hierdense beekcomplex.

Bij het Uddelermeer 1993-2014:

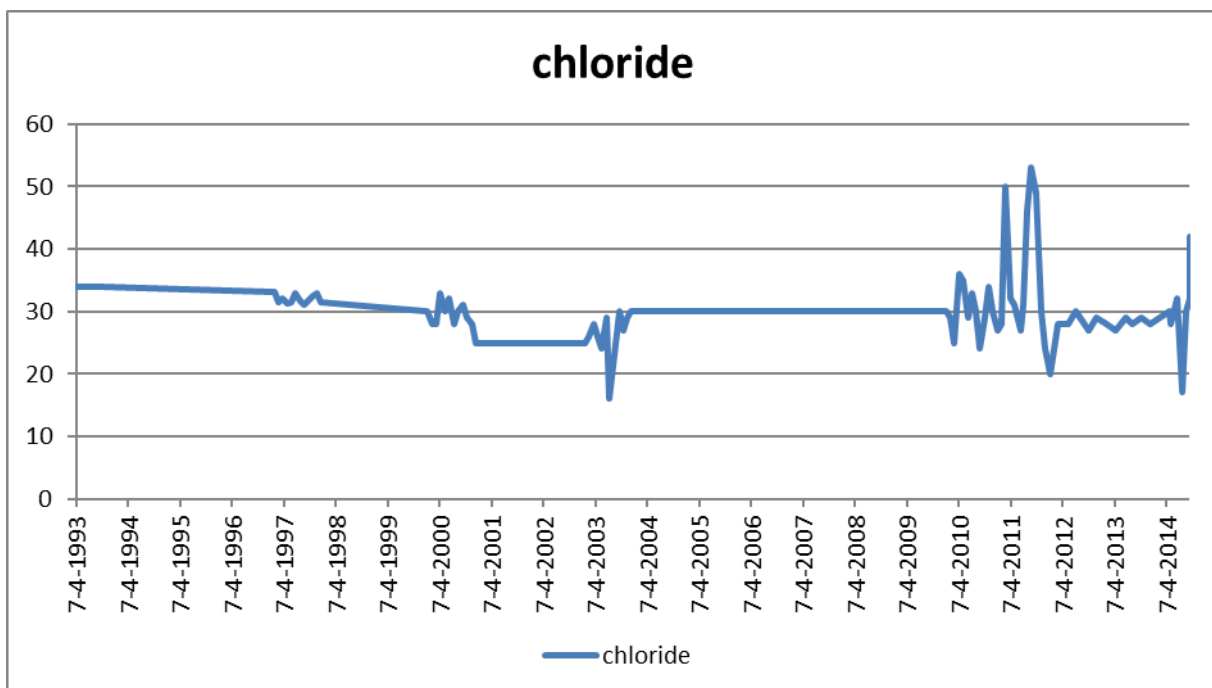


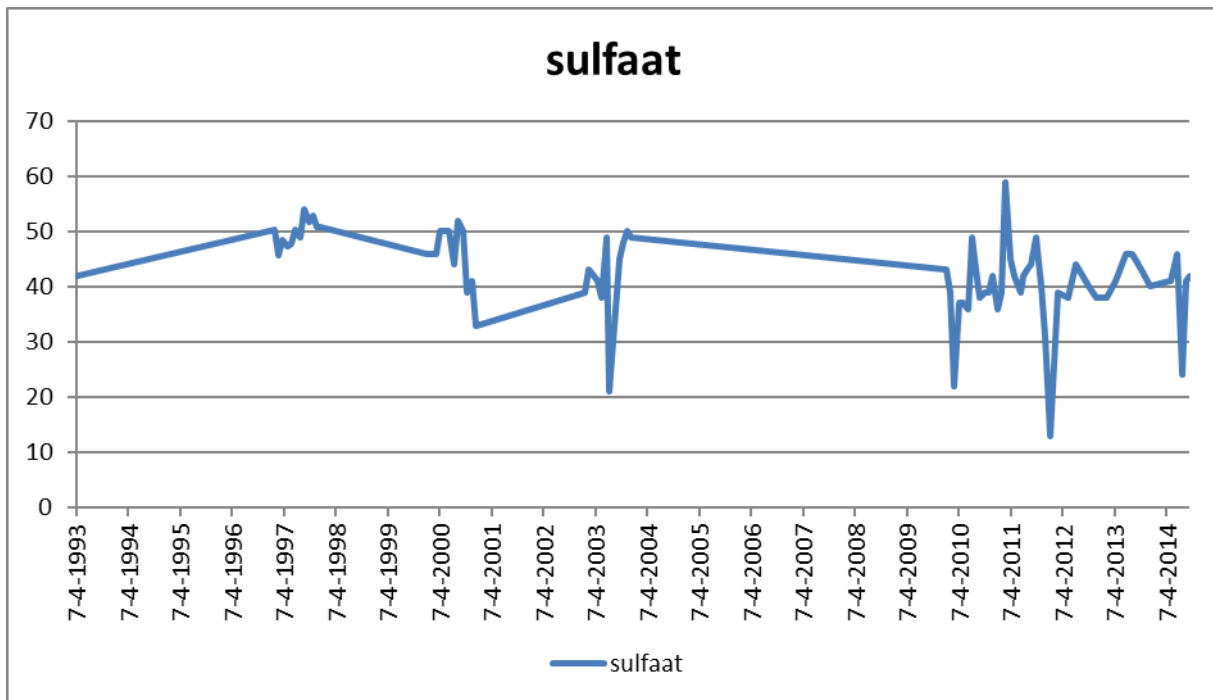


De grafieken zijn gemaakt mbv gegevens van het waterschap. Op deze plek bij het Uddelermeer wordt slechts incidenteel gemonsterd, kennelijk tot 2015. Jammer want dit is het meest bovenstroomse meetpunt.

Te zien is dat zowel totaal stikstof als totaal fosfaat in de jaren 2010 tot 2012 veel te hoog waren. Daarna zijn ze op een veel lager niveau terecht gekomen. Ze bereiken bijna de grenswaarden voor een stromende beek.

Optimaal geldt voor beken: < 0,015 P-totaal/l en ≤ 2,0 mgN/l. (profielendocument N2000) / KRW-maatlat R13).

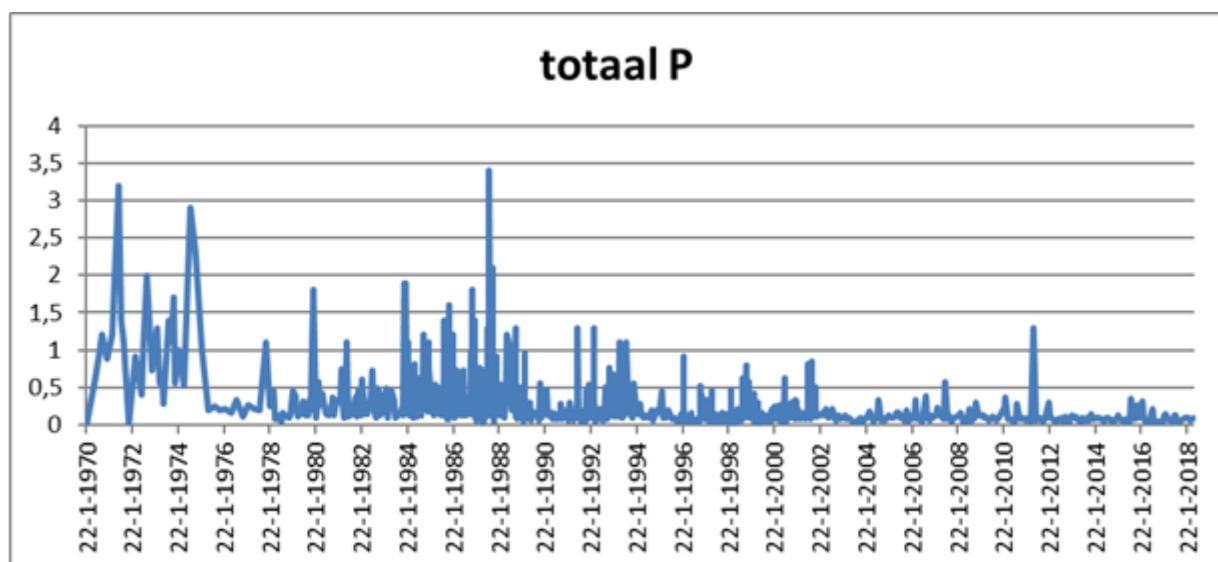


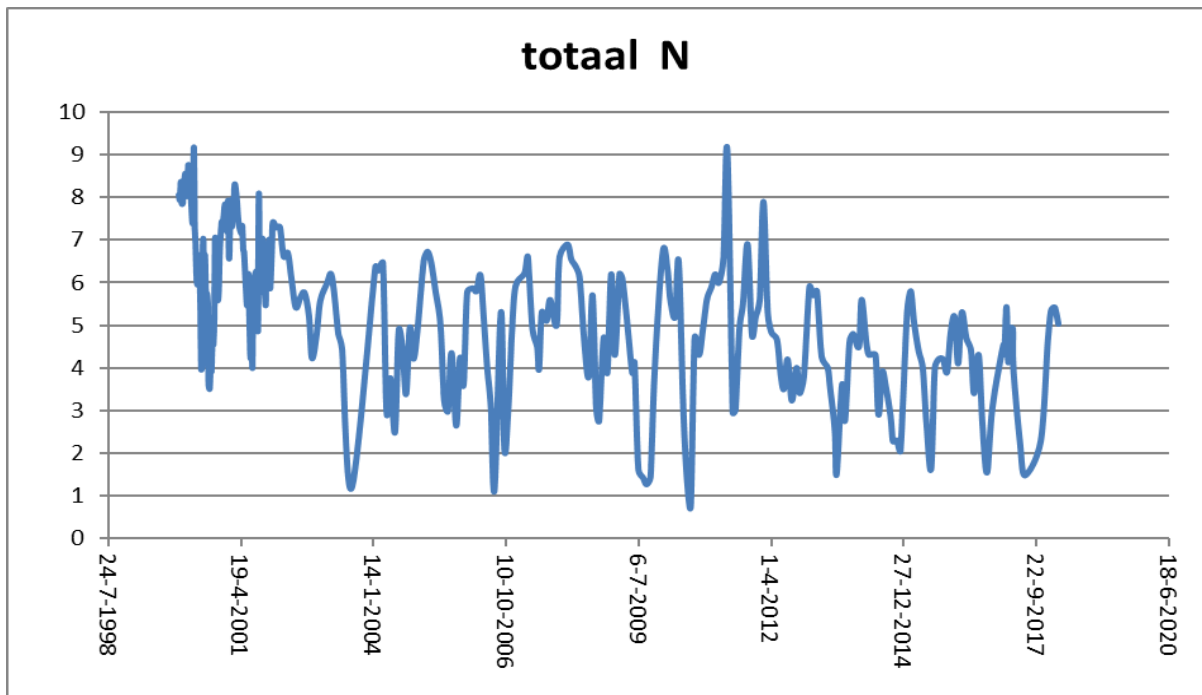


Het sulfaat en chloride gehalte zeggen in de regel iets over de afvoer van de beek: Bij lage afvoeren horen hoge gehalten en bij hoge afvoeren lage gehalten. Dit is een logisch gevolg van de verdunning die optreedt. Maar door incidentele lozingen kan dit beeld worden verstoord.

Uit de gevonden concentraties kan worden vastgesteld dat in de jaren 2010 tot 2012 de beek verontreinigd werd door incidentele lozingen (riooloverstorten of mest?), latere metingen duiden erop dat dit veel minder voor kwam. Let op de monsternamen vindt slechts incidenteel plaats.

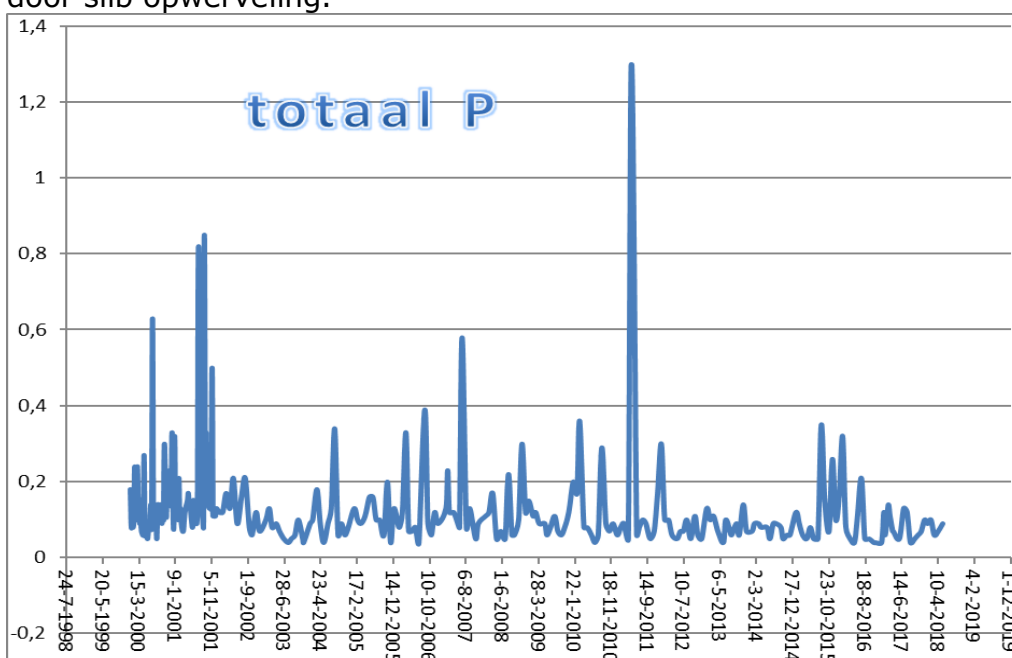
Bij de beekmonding (Waterweg te Hierden) 1970 – 2018:





Ook van deze locatie zijn de gegevens beschikbaar gesteld door het waterschap. Aan de Waterweg te Hierden wordt kennelijk al gedurende vele jaren het fosfaat gehalte gemeten maar niet het Totaal Stikstof gehalte, dat gebeurt hier pas sedert 2000. Niettemin is aan het fosfaat gehalte te zien dat deze concentraties gedurende de laatste decennia zijn afgenomen. Mogelijk als gevolg van het landbouwbeleid: de bemestingswetten. Bijvoorbeeld omdat de mest nu moet worden ingebracht in de bodem zodat oppervlakkige afstroming minder voorkomt.

Kijken we meer in detail naar de laatste periode dan blijkt dat er onder ongunstige omstandigheden nog verhoogde stikstof en fosfaat gehalten kunnen voorkomen. Mogelijk heeft dit te maken met verhoogde afvoeren en dus troebel water door slib opwerveling.



Bijlage 1

Beschrijving van de monitoringspunten BWN

Gebruikte bronnen: 1973 (incid. BWN), 1995 (Alterra en BWN), 2001 (BWN), 2005 (BWN), 2009 (BWN), 2013 (BWN) (van de 8 monitoringspunten van de BWN en de 7 van Alterra zijn 3 die met elkaar overeenkomen).

Per monsterpunt zijn alleen de indicatieve soorten vermeld. Volledige opnamen zijn op te vragen bij de BWN.

De volgende indicaties zijn met een kleur aangegeven:

Donkergroen : karakteristieke beeksoort – van bovenlopen

Lichtgroen: karakteristieke beeksoort – stromingsindicator

Geel: schoonwatersoort, matig voedselrijk, niet vervuild

BOVENLOOP

locatie: Paleisweg – BWN1032 – RD: 179.95 x 473.44

opnamenrs.: 2013061601 / 2009071901 / 2005061901 / 2001052601 / 1995092303



foto: 2013

BWN-data:

indicatieve soort:		1995	2001	2005	2009	2013
Callitriche hamulata	Haaksterrenkroos		2		3	3
Callitriche stagnalis	Gevleugeld sterrenkroos	3	4		3	
Sparganium emersum	Kleine egelskop					1
Aantal karakteristieke beeksoorten:			1		1	1

karakteristiek:

2013: beekbodem voor 50% met water – vrij veel blad van beuk in de beek

2009: nagenoeg drooggefallen met enkele kiemplanten op de bodem.

2005: opnamelocatie was net geschoond. Buiten de opname waren *C. stagnalis* en *C. hamulata* rijkelijk aanwezig. Toestand lijkt gelijk gebleven.

2001: optimale vegetatie van *Callitriche stagnalis* en *C. hamulata*

In 1995 en 2001 zijn opmerkelijk veel blauwalgen(?) en draadwieren gevonden waarvan de oorzaak onbekend is.

locatie Leemkuil – BWN0300 – RD: 179.37 x 475.96

opnamenrs.: 2017062201 2013061602 2009071902 2005061902 2001052602
1995092304 1973100601



foto: 2013

BWN-data:

indicatieve soort:		1973	1995	2001	2005	2009	2013	2017
<i>Berula erecta</i>	Kleine watereppe		2			5	3	3
<i>Callitriche hamulata</i>	Haaksterrenkroos	3	2			3		
<i>Callitriche stagnalis</i>	Gevleugeld sterrenkroos				3	5	4	
<i>Equisetum fluviatile</i>	Holpijp			3	1	7	6	5
<i>Lemna trisulca</i>	Puntkroos					1		
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Teer vederkruid		6	1	3			
<i>Nitella flex.+N. opaca</i>	Buigzaam+Donker glanswier		1		1	1		
<i>Potamogeton alpinus</i>	Rosig fonteinkruid		5					
<i>Potamogeton natans</i>	Drijvend fonteinkruid		3					
<i>Ranunculus peltatus</i>	Grote waterranonkel		2			4	1	
<i>Rorippa micr.+R.nast-aqu.</i>	Slanke+Witte waterkers						2	
Aantal karakteristieke beeksoorten:		1	4	1	1	2	1	0

karakteristiek:

2017: geen 'karakteristieke beekflora'. Er is wat hout in de beek aangebracht, de beek is voornamelijk vegetatieloos.

2013: afname 'karakteristieke beekflora' – was zeer diep geschoond, op oever zandhopen van vorig jaar. De beek verdiept zich hierdoor steeds meer.

2009: zowel toename van 'karakteristieke beekflora' maar geen *Myriophyllum alterniflorum* meer. Lastig te duiden → voorlopige conclusie: gelijk gebleven
 2005: licht herstel van beekkarakteristiek
 2001: sterke afname van 'karakteristieke beekflora'
 1995: tamelijk rijk aan 'karakteristieke beekflora'
 1973: arm aan soorten. Indicaties van aanzienlijke verstoring/eutrofiering o.a. veel lemna's en draadwieren.

locatie Uddelermeerweg I – BWN1033 – RD: 179.29 x 476.77

opnamenrs.: 2017062202 2013061603 / 2009071903 / 2005061903 / 2001052603 / 1995092306



foto: 2013

BWN-data:

Indicatieve soort:		1995	2001	2005	2009	2013	2017
<i>Berula erecta</i>	Kleine watereppe	7	5	4	4	2	3
<i>Callitriche hamulata</i>	Haaksterrenkroos		1				
<i>Callitriche stagnalis</i>	Gevleugeld sterrenkroos			2			
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Teer vederkruid	6	3	2	4	4	
<i>Rorippa micr.+R.nast-aqu.</i>	Slanke+Witte waterkers				1	1	
Aantal karakteristieke beeksoorten		1	2	1	1	1	0

karakteristiek:

2017: geen 'karakteristieke beekflora' meer aanwezig. Beek is plaatselijk verbreed met glooiende oevers. Teer vederkruid niet meer aangetroffen.

2013: 'karakteristieke beekflora' ongeveer gelijk gebleven

2009: 'karakteristieke beekflora' ongeveer gelijk gebleven

2005: 'karakteristieke beekflora' ongeveer gelijk gebleven.

2001: 'karakteristieke beekflora' ongeveer gelijk gebleven

1995: 'karakteristieke beekflora' gering
locatie Uddelermeerweg II – BWN0763 – RD: 179.24 x 476.60
 opnamenrs.: 2017062203 2013061604 / 2009071904 / 2005061904 / 2001052604 /
 1995092305 Alterra: 24361



foto: 2017

BWN-data:

Indicatieve soort:		1995	2001	2005	2009	2013	2017
Berula erecta	Kleine watereppe	3	1	3	3	3	3
Callitriche stagnalis	Gevleugeld sterrenkroos			1	2		
Glyceria fluitans (beekvorm)	Mannagras (beekvorm)				1		
Myriophyllum alterniflorum	Teer vederkruid	7	1	4	3		
Potamogeton alpinus	Rossig fonteinkruid	1					
Ranunculus peltatus	Grote waterranonkel	1					
Aantal karakteristieke beeksoorten		3	1	1	2	0	0

karakteristiek:

- 2017: 'karakteristieke beekflora' afwezig
- 2013: 'karakteristieke beekflora' niet meer aanwezig
- 2009: 'karakteristieke beekflora' is gelijk gebleven
- 2005: 'karakteristieke beekflora' is weer wat vooruit gegaan
- 2001: 'karakteristieke beekflora' is afgenomen
- 1995: 'karakteristieke beekflora' aanwezig
- Alterra 1995: op basis van macrofauna: matig belaste genormaliseerde bovenloop

MIDDENLOOP

locatie Staverdensedeweg I – BWN0302 – 177.89 x 477.54

opnamenrs.: 2017062204 2013061605 / 2009071905 / 2005061905 / 2001052605 / 1995092308 / 1973100602



foto: 2017

BWN-data:

Indicatieve soort:		1973	1995	2001	2005	2009	2013	2017
<i>Berula erecta</i>	Kleine watereppe		3	3		1	2	2
<i>Callitriche hamulata</i>	Haaksterrenkroos	7		1	2		2	
<i>Callitriche stagnalis</i>	Gevleugeld sterrenkroos				2			
<i>Elodea canadensis</i>	Brede waterpest	3						
<i>Lemna trisulca</i>	Puntkroos					4	1	
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Teer vederkruid		7	6	5	4	4	1
<i>Potamogeton natans</i>	Drijvend fonteinkruid					2		
<i>Ranunculus (Batrachium)</i>	Waterranonkel spec.	3						
<i>Rorippa micr.+R.nast-aqu.</i>	Slanke+Witte waterkers					1	1	
Aantal karakteristieke beeksoorten		2	1	2	2	1	2	1

karakteristiek:

2017: karakteristieke beekflora neemt sterk af. *Myriophyllum alterniflorum* alleen nog aanwezig als los ex. zonder wortels. Wel aanwezig in de kasteelgracht!

2013: karakteristieke beekflora ongeveer gelijk gebleven

2009: karakteristieke beekflora ongeveer gelijk gebleven

2005: karakteristieke beekflora ongeveer gelijk gebleven

2001: karakteristieke beekflora ongeveer gelijk gebleven

1995: karakteristieke beekflora aanwezig.

1973: karakteristieke beekflora aanwezig

locatie Staverdenseweg II - BWN0301 - RD: 178.85 x 477.53

opnamenrs.: 2009071906 / 2005061906 / 2001052606 / 1995092307 / 1973100603 /
Alterra 24351



foto: 2005

BWN-data

Indicatieve soort:		1973	1995	2001	2005	2009
Berula erecta	Kleine watereppe		3		2	
Callitriche hamulata	Haaksterrenkroos	3				
Myriophyllum alterniflorum	Teer vederkruid	5	6	4	5	2
Aantal karakteristieke beeksoorten		2	1	1	1	1

karakteristiek:

2009: beekflora ongeveer gelijk gebleven

2005: beekflora ongeveer gelijk gebleven

2001: karakteristieke beekflora is enigszins afgenomen

1995: karakteristieke beekflora matig aanwezig.

1973: karakteristieke beekflora aanwezig.

Alterra 1995: op basis van macrofauna: 'matig stromende bovenloop van spreng-
enbeek'

locatie Zwolsche brug – BWN0303 – 177.91 x 479.51

opnamenrs.: 2017062205 2013061607 / 2009071907 / 2005061907 / 2001052607 / 1995092309 / 1973100604 / Alterra: 24353



foto: 2017

BWN-data

Indicatieve soort:		1973	1995	2001	2005	2009	2013	2017
<i>Berula erecta</i>	Kleine watereppe				1		3	
<i>Callitriche hamulata</i>	Haaksterrenkroos	7	1					
<i>Callitriche stagnalis</i>	Gevleugeld sterrenkroos		1					
<i>Elodea canadensis</i>	Brede waterpest	3		1				
<i>Lemna trisulca</i>	Puntkroos		1			1		
<i>Luronium natans</i>	Drijvende waterweegbree		1					
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Teer vederkruid		5	6	4			
<i>Ranunculus peltatus</i>	Grote waterranonkel	3		4		6	3	4
<i>Rorippa micr.+R.nast-aqu.</i>	Slanke+Witte waterkers		1		4			1
<i>Sparganium emersum</i>	Kleine egelskop							2
Aantal karakteristieke beeksoorten		2	3	2	1	1	1	1

karakteristiek:

- 2017: karakteristieke beekflora matig aanwezig – ongeveer gelijk gebleven – *Sparganium erectum* (4)
- 2013: duidelijke afname karakteristieke beekflora - *Sparganium erectum* lokaal zeer veel (6)
- 2009: niet veel gewijzgd / zeer dicht begroeid met *Sparganium erectum* (8)→ weinig ruimte voor waterplanten.
- 2005: karakteristieke beekflora lichte afname
- 2001: karakteristieke beekflora ongeveer gelijk gebleven
- 1995: karakteristieke beekflora ongeveer gelijk gebleven, wel andere soorten.
- 1973: karakteristieke beekflora aanwezig.
- Alterra 1995: Dit punt wordt gekarakteriseerd als monsterpunt met het meest uitgesproken beekarakter en oligosaprobe indicaties.

locatie Koebroek – BWN1126 – RD:177.32 x479,91
opnamenr.: 2017080901



foto: 2017

BWN-data

Indicatieve soort		2017
Callitriche obtusangula	Stomphoekig sterrenkroos	2
Sparganium emersum	Kleine egelskop	2
Aantal karakteristieke beeksoorten		0

karakteristiek:

2017: Nagenoeg vegetatieloze beek, beschaduwd. Geen karakteristieke beekflora.

Locatie Achterste gat Noord – BWN1127 – RD: 177.27 x 480.30
opnamenr.: 2017080902

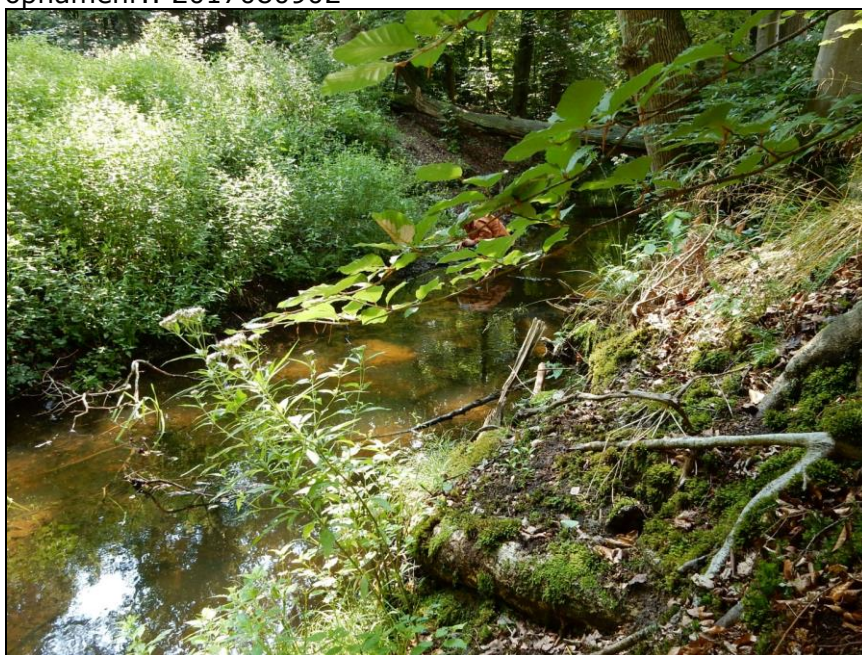


foto: 2017

BWN-data:

Indicatieve soort:		2017
Callitriche obtusangula	Stomphoekig sterrenkroos	3
Sparganium emersum	Kleine egelskop	1
Aantal karakteristieke beeksoorten		0

karakteristiek:

2017: Nagenoeg vegetatieloze beek, beschaduwd. Geen karakteristieke beekflora.

locatie Zandmolen – BWN1128 – RD: 177.15 x 480.40

opnamenr.: 2017080903



foto: 2017

BWN-data

Indicatieve soort:		2017
Berula erecta	Kleine watereppe	4
Callitriche obtusangula	Stomphoekig sterrenkroos	2
Roripp. micro + nastu	Slanke + Witte waterkers	2
Sparganium emersum	Kleine egelskop	1
Aantal karakteristieke beeksoorten		0

karakteristiek:

2017: Geen karakteristieke beekflora. Wel meer licht en wat soortenrijker.

locatie Fortberg – BWN1129 – RD: 177.31 x 480.90
opnamenr.: 2017080904



foto: 2017

BWN-data

Indicatieve sort:		2017
<i>Callitriche obtusangula</i> *	Stomphoekig sterrenkroos	4
<i>Ranunculus peltatus</i> *	Grote waterranonkel	4
Roripp. micro + nastu	Slanke + Witte waterkers	1
<i>Sparganium emersum</i>	Kleine egelskop	2
Aantal karakteristieke beeksoorten		1

karakteristiek:

2017: Karakteristieke beekflora soortenarm.

*Ook in 2011 hier aangetroffen door P. van Beers, Waterschap Vallei en Veluwe.

locatie Achterweg – BWN1130 – RD: 177.08 x 481.12
 opnamenr.: 2017080905



foto: 2017



foto: 2017

BWN-data

Indicatieve soort:		2017
<i>Berula erecta</i>	Kleine watereppe	3
<i>Callitriche obtusangula</i> *	Stomphoekig sterrenkroos	7
<i>Ranunculus peltatus</i> *	Grote waterranonkel	4
Roripp. micro + nastu	Slanke + Witte waterkers	1
Aantal karakteristieke beeksoorten		1

karakteristiek:

2017: Karakteristieke beekflora soortenarm. Opener bosgedeelte.

*Ook in 2011 hier aangetroffen door P. van Beers, Waterschap Vallei en Veluwe.

locatie Leuvenhorst – BWN1131 – RD: 176.69 x 481.79

opnamenr.: 2017080906



foto: 2017

BWN-data:

geen soorten

karakteristiek:

2017: Geen vegetatie, ligging stroomafwaarts van zandsuppletie plek, brede geïnundeerde oeverdelen, is nog zeer dynamisch milieu. Op geïnundeerde vlakke Callitriche stagnalis.

BENEDENLOOP

locatie: Zuiderzeestraatweg – BWN0299 – RD: 176.27 x 485.50

opnamenrs.: 2009071908 / 2005061908 / 2001052608 / 1992060601



foto: 2005

BWN-data:

		1992	2001	2005	2009	
Berula erecta	Kleine watereppe		0	0	1	
Callitriche hamulata	Haaksterrenkroos		1	3	1	
Aantal karakteristieke beeksoorten:		0	1	1	1	

karakteristiek:

2009: soortenarme vegetatie / licht stromend vanaf toevoerbeek / weinig water en geen stroming na de stuw

2005: soortenarme vegetatie

2001: soortenarme vegetatie

1992: snelstromende beek na hevige regenval. Er werden geen waterplanten aangetroffen.

locatie Waterweg – BWN1035 – RD: 175.58 x 486.62

opnamenrs.: 2013061609 – 1973100610



foto: 2013

BWN-data:

Indicatieve soort:		1973	2013
<i>Apium inundatum</i>	Ondergedoken moerasscherm	3	0
<i>Apium nodiflorum</i>	Groot moerasscherm	3	0
<i>Callitriche stagnalis</i>		3	0
<i>Elodea canadensis</i>	Brede waterpest	3	0
<i>Lemna trisulca</i>	Puntkroos	3	0
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Teer fonteinkruid	5	0
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Fijne waterranonkel	3	0
Aantal karakteristieke beeksoorten		3	0

karakteristiek:

2013: geen karakteristieke beekflora meer aanwezig, sterk beschaduwd traject.

1973: redelijk soortenrijke beekvegetatie met 3 karakteristieke soorten

locatie MONDING HIERDENSCH E BEEK – BWN1034 – RD: 174.90 x 487.70

opnamenrs.: 2013061610



foto: 2013

BWN-data:

	2013
<i>Berula erecta</i>	1

karakteristiek: 2013: geen karakteristieke beekflora aanwezig.

Bijlage 2

Indicatieve soortenlijsten (BWN vs 28022016)

Deze worden toegepast ter karakterisering van beekopnames en t.b.v. trendanalyses van monitoringslocaties. De indicatieve soortenlijsten die de BWN hanteert voor analyses en in verslaglegging:

A - Karakteristieke beekflora

samengesteld uit:

A1 karakteristieke beeksoort van bovenlopen én

A2 karakteristieke beeksoort – stromingsindicator

B – Schoonwatersoort, matig voedselrijk, niet vervuild

Wetenschappelijke Naam	Nederlandse naam	A1	A2	B
<i>Amblystegium riparium</i>	Beekmos			x
<i>Apium inundatum</i>	Ondergedoken moerasscherm	x		
<i>Apium nodiflorum</i>	Groot moerasscherm			x
<i>Aulacomnium palustre</i>	Roodviltmos	x		
<i>Berula erecta</i>	Kleine watereppe			x
<i>Butomus umbellatus</i> var. <i>vallisneriifo</i>	Zwanenbloem var. Vallisneriifo		x	
<i>Callitriche hamulata</i>	Haaksterrenkroos		x	
<i>Callitriche stagnalis</i>	Gevleugeld sterrenkroos			x
<i>Cardamine amara</i>	Bittere veldkers	x		
<i>Carex acutiformis</i>	Moeraszegge	x		
<i>Carex rostrata</i>	Snavelzegge	x		
<i>Chara globularis</i>	Breekbaar kransblad			x
<i>Chara globularis</i> v. <i>globularis</i>				x
<i>Chara globularis</i> var. <i>virgata</i>				x
<i>Chara major</i>	Stekelharig kransblad			x
<i>Chara species</i>	Kransblad			x
<i>Chara vulgaris</i>	Gewoon kransblad			x
<i>Chara vulgaris</i> v. <i>vulgaris</i>				x
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>longibracteata</i>	Gewoon kransblad			x
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	Paarbladig goudveil	x		
<i>Drepanocladus fluitans</i>	Ven-sikkelmos	x		
<i>Eleocharis acicularis</i>	Naaldwaterbies			x
<i>Eleocharis multicaulis</i>	Veelstengelige waterbies	x		
<i>Eleogiton fluitans fluitans</i>	Vlottende bies	x		
<i>Elodea canadensis</i>	Brede waterpest			x
<i>Equisetum fluviatile</i>	Holpijp			x
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Veenpluis	x		
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Bronmos			x
<i>Glyceria fluitans</i> (beekvorm)	Mannagras (beekvorm)		x	
<i>Glyceria notata</i>	Stomp en Getand vlotgras	x		
<i>Glyceria notata</i> ssp. <i>declinata</i>	Getand vlotgras	x		
<i>Glyceria notata</i> ssp. <i>notata</i>	Stomp vlotgras	x		
<i>Groenlandia densa</i>	Paarbladig fonteinkruid			x
<i>Hippuris vulgaris</i>	Lidsteng			x
<i>Hottonia palustris</i>	Waterviolier	x		
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Waternavel	x		
<i>Hypericum elodes</i>	Moerashertshooi	x		
<i>Juncus bulbosus</i>	Knolrus s.l.	x		

Wetenschappelijke Naam	Nederlandse naam	A1	A2	B
Lemna trisulca	Puntkroos			x
Luronium natans	Drijvende waterweegbree		x	
Lythrum portula	Waterpostelein	x		
Montia fontana	Bronkruid	x		
Montia fontana ssp. fontana	Groot bronkruid	x		
Myriophyllum alternifloru	Teer vederkruid		x	
Myriophyllum verticillatu	Kransvederkruid			x
Narthecium ossifragum	Beenbreek	x		
Nitella flexilis	Buigzaam glanswier		x	
Nitella flexilis + N. opaca	Buigzaam+donker glanswier		x	
Nitella mucronata	Puntdragend glanswier			x
Nitella mucronata v. mucronata				x
Nitella species	Glanswier			x
Nitella translucens		x		
Octodicerias fontanum	Waterverdermos			x
Peucedanum palustre	Melkeppe	x		
Pilularia globulifera	Pilvaren	x		
Potamogeton acutifolius	Spits fonteinkruid			x
Potamogeton alpinus	Rossig fonteinkruid		x	
Potamogeton berchtoldii	Klein fonteinkruid		x	
Potamogeton compressus	Plat fonteinkruid			x
Potamogeton gramineus	Ongelijkbladig fonteinkru			x
Potamogeton mucronatus	Puntig fonteinkruid			x
Potamogeton natans	Drijvend fonteinkruid			x
Potamogeton nodosus	Rivierfonteinkruid			x
Potamogeton obtusifolius	Stomp fonteinkruid			x
Potamogeton polygonifolius	Duizendknoopfonteinkruid	x		
Potamogeton praelongus	Langstengelig fonteinkrui			x
Potentilla palustris	Wateraardbei	x		
Ranunculus (Batrachium)				x
Ranunculus (Batrachium) species				x
Ranunculus aquatilis	Fijne waterranonkel		x	
Ranunculus aquatilis + peltatus	Fijne + Grote waterranonk		x	
Ranunculus fluitans	Vlottende waterranonkel		x	
Ranunculus hederaceus	Klimopwaterranonkel	x		
Ranunculus ololeucos	Witte waterranonkel	x		
Ranunculus peltatus	Grote waterranonkel		x	
Ranunculus peltatus var. heterophyll.	Penseelbladige waterranonkel		x	
Ranunculus peltatus var. peltatus	Grote waterranonkel var. Pelt.		x	
Riccia fluitans	Gewoon watervorkje			x
Rorippa microphylla	Slanke waterkers			x
Rorippa microphylla + Rorippa nasturt	Slanke + Witte waterkers			x
Rorippa nasturtium-aquaticum	Witte waterkers			x
Sagittaria sagittifolia fo. valisneri	Pijlkruid fo. Valisneriifolia	x		
Scirpus lacustris (beekvorm)	Mattenbies (beekvorm)		x	
Scirpus sylvaticus	Bosbies	x		
Sphagnum denticulatum	Geoord veenmos	x		
Sphagnum fimbriatum	Gewimperd veenmos	x		
Sphagnum palustre	Gewoon veenmos	x		
Sphagnum palustre + S. papillosum		x		
Sphagnum papillosum	Wrattig veenmos	x		
Sphagnum recurvum	Slank veenmos	x		

Wetenschappelijke Naam	Nederlandse naam	A1	A2	B
Sphagnum species	Veenmos	x		
Sphagnum squarrosum	Haakveenmos	x		
Utricularia australis + vulgaris	Loos + Groot blaasjeskruid			x
Utricularia minor	Klein blaasjeskruid			x
Utricularia species	Blaasjeskruid (G)			x
Utricularia vulgaris	Groot blaasjeskruid			x