

RAPPORT

Monitoring alluviaal bos Keersopperbeemden

Logboek

Klant: Waterschap De Dommel

Referentie: BF8076WATRP2104081104

Status: Definitief/P03.01

Datum: 17 mei 2021



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1
5616 VB EINDHOVEN
Water

Trade register number: 56515154

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

Titel document: **Monitoring alluviaal bos Keersopperbeemden**

Ondertitel: **Monitoring alluviaal bos Keersopperbeemden**

Referentie: **BF8076WATRP2104081104**

Status: **P03.01/Definitief**

Datum: **17 mei 2021**

Projectnaam:

Projectnummer: **BF8076**

Auteur(s): **Dr. Ir. B.J.H.M. Possen, Ing. G. de Rooij**

Opgesteld door: **Dr. Ir. B.J.H.M. Possen**

Gecontroleerd door: **Ing. O. de Vrind**

Datum: **31-03-2021**

Goedgekeurd door: **Ing. O. de Vrind**

Datum: **31-03-2021**

Laatste wijziging **17-05-2021**

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veeleenvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever. Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Doel	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Voorlopige conclusie	5
3	Voorgeschreven monitoring in kort bestek	6
4	Resultaten per onderdeel	8
4.1	Stijghoogten van het grondwater en waterpeilen	8
4.2	Waterkwaliteit	9
4.3	Ontwikkeling van de vegetatie	12
4.4	Kwel en waterafvoer	13

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Ten westen van Dommelen wordt “Grenscorridor N69” -een nieuwe provinciale weg- gerealiseerd. Deels gebeurt dit in het beekdal van de Keersop, een van de Brabantse beken. Vanuit de verplichtingen die de Wet natuurbescherming met zich meebrengt, bijvoorbeeld op het vlak van Natura 2000-gebieden, wordt als onderdeel van het voornemen ingezet op verbetering van de hydrologische situatie in het beekdal, bijvoorbeeld ten bate van het habitatype Alluviale bossen (H91E0C; hierna beekbegeleidende bossen)¹.

Tegen het provinciaal inpassingsplan dat “Grenscorridor N69” mogelijk maakt, is door belanghebbenden bezwaar gemaakt. Eén bezwaar betrof de mogelijke gevolgen van vernatting van een areaal beekbegeleidend bos langs de Keersopbeemden -voorzien als herstelmaatregel- die optreedt door de drainerende werking van de aangrenzende watergang over een lengte van 300 meter op te heffen.

Op last van de Raad van State zijn de inrichtingsmaatregelen verder gedetailleerd en is voorzien in een monitoringsplan². Eind maart 2020 is de uitvoering van de inrichtingsmaatregelen afgerond en is de monitoring van vegetatie en poriewater zoals voorgeschreven gestart.

Het monitoringsplan schrijft onder meer voor dat waterkwaliteit drie keer per jaar wordt geanalyseerd (januari-februari, april en juni), terwijl de vegetatie maandelijks gedurende de periode april-augustus wordt gevolgd. Het afronden van de werkzaamheden eind maart 2020 maakt dan ook, dat de eerste zinvolle veldbezoeken met (gezien de weersomstandigheden) enige zeggingskracht pas vanaf juni 2020 plaats konden vinden. Immers, het systeem heeft enige tijd nodig om te stabiliseren.

Echter, de monitoring van een van de belangrijke parameters (de stijghoogte van het grondwater) is al eerder gestart, namelijk augustus 2017, toen de voor de monitoringsverplichting noodzakelijk peilbuizen zijn geïnstalleerd in aanvulling op de peilbuizen die al sinds 2015 in het bos aanwezig zijn en bemeten werden. Ook hiervoor is dus de uitgangssituatie goed in beeld, waarbij ook geldt dat de wat betreft weersomstandigheden bijzondere jaren 2018, 2019 én 2020 onderdeel zijn van de gegevens.

Vastlegging van de monitoring gebeurt in dit document, dat daarmee voorlopig (in ieder geval tot eind 2021) ook een levend document is. Voorliggende rapportage is dan ook op te vatten als een logboek.

¹ De maatregelen die hierbij horen zijn uitgewerkt in Brouwer (2017a) en komen hier niet in detail aan bod. Brouwer E. 2017a. *Inschatting van de mogelijke effecten van hydrologische ingrepen op een alluviaal bos in de Keersopbeemden*. Rapportnummer: RP-16.144.17.4. B-WARE. Nijmegen.

² Brouwer E. 2017b. *Inrichtings- en monitoringsplan alluviaal bos Keersopbeemden*. Rapportnummer: RP-16.144b.17.57. B-WARE. Nijmegen.

1.2 Doel

In deze rapportage worden de resultaten van de door verantwoordelijke partijen verplicht uit te voeren monitoring vastgelegd in de vorm van een logboek, dat na elk bezoek wordt aangevuld. De voorlopige conclusie wordt op die momenten telkens op houdbaarheid gecontroleerd en indien nodig gewijzigd.

1.3 Leeswijzer

Het tweede hoofdstuk geeft de voorlopige conclusie van de uitgevoerde monitoringsinspanning. Het derde hoofdstuk geeft beknopt weer welke monitoringsinspanning is voorgeschreven² en hoe hier invulling aan is gegeven. Het vierde hoofdstuk geeft de resultaten per onderdeel van de monitoring.

2 Voorlopige conclusie

Het eerste voorjaarsbezoek in 2021 betekende het eerste bezoek in een daadwerkelijk natte periode. Het bezoek heeft laten zien dat in grote delen van het beekbegeleidende bos water boven maaiveld stond. Ter plaatste van peilbuis 2 (Figuur 3-1) ongeveer 27 centimeter. De afvoermogelijkheid naar de Keersop werkte onvoldoende, er was sprake van stagnant water. Gezien uit eerdere veldbezoeken bleek dat Elzenzegge (*Carex elongata*) zich ook hier in een relatief specifieke zone bevindt en nogal wat pollen onder of bijna onder water stonden aan het begin van het groeiseizoen, zeker in het zuidelijke deel, was op dit punt urgent actie vereist. De afvoer is een week later op orde gebracht. Tijdens het volgende veldbezoek (12 april 2021) bleek de afvoer goed te werken en was het waterpeil al behoorlijk gedaald. Het veldbezoek van 14 mei 2021 heeft laten zien dat Elzenzegge, maar ook de andere aanwezige vegetatie (inclusief de boomlaag), uitbundig uitliep of al uitgelopen was. Schade aan de vegetatie is niet geconstateerd. Herstelmaatregelen hebben tijdig plaatsgevonden, waarbij met behulp van inmetingen door Waterschap De Dommel gezorgd is voor een duurzame oplossing voor de afwatering, inclusief de optimale stuwhoogte. Dat in lijn met het advies van Brouwer (2017a)¹. Tenslotte is geconstateerd dat de lekken die nog bestonden langs het geotextiel in de KS70 zijn gedicht met behulp van grind en aanvullend geotextiel. Daarmee blijft (nog) meer grondwater beschikbaar voor het beekbegeleidende bos.

3 Voorgeschreven monitoring in kort bestek

Aanvullend op de voorgeschreven monitoring, zijn ook gegevens uit veldbezoeken ten behoeve van eerdere werkzaamheden in het gebied verzameld om de interpretatie te vergemakkelijken. Deze zijn toegevoegd in het vierde hoofdstuk.

De monitoringsinspanning is uitgewerkt in Brouwer (2017b)² en wordt hieronder volledigheidshalve beknopt weergegeven. De meetpunten zijn weergegeven in figuur 3-1.

De monitoring is intensief en neemt twee jaar in beslag om zo de detailregulatie van de stuurknop van het systeem -de stuwhoogte- vorm te geven. In deze periode wordt gevolgd in hoeverre er inderdaad sprake is van vernatting en wat de effecten hiervan zijn op de waterkwaliteit en vegetatie.

De monitoring bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Stijghoogten van het grondwater op een tweetal meetpunten, uitgerust met een drietal filters.
2. Waterpeilen in de kom met het alluviale bos
3. Waterkwaliteit in het alluviale bos
4. Samenstelling van het porievocht
5. Samenstelling van het grondwater
6. Ontwikkeling van de vegetatie
7. Kwel en waterafvoer

Stijghoogten (1) en waterpeilen (2) worden met behulp van divers automatisch geregistreerd, maar zijn in het veld met handpeilingen ("klokken") gecontroleerd om verloop van de divers vroegtijdig te kunnen registreren. De stijghoogte wordt al sinds ten minste 2017 geregistreerd. De metagegevens van de betreffende meetpunten zijn terug te vinden in het DINO-loket³ en worden hier niet herhaald.

Volgen van de samenstelling van grond- en oppervlaktewater (3, 4 en 5) gebeurt drie keer per jaar gedurende de monitoringsperiode, namelijk in de winterperiode (januari-februari) en de maanden april en juni. Hierbij is de waterkwaliteit gevolgd met behulp van watermonsters uit de peilbuizen, aangevuld met drie meetpunten voor poriewaterkwaliteit. Tijdens de verschillende veldbezoeken is, met oog op verder inzicht in de werking van het systeem incidenteel water verzameld in beide sloten, dan wel zijn aanvullende veldmetingen uitgevoerd.

De verzamelde watermonsters zijn volgens de hiervoor geldende standaardprotocollen, in luchtdichte flessen vervoerd naar het laboratorium en daar direct verwerkt. Voor de watermonsters is naast pH en EGV (Elektrisch Geleidingsvermogen) het chloride- (Cl), fosfaat- (PO₄), nitraat- (NO₃), sulfaat- (SO₄), aluminium- (Al), calcium- (Ca), ijzer- (Fe), kalium- (K), magnesium- (Mg), mangaan- (Mn), natrium- (Na), silicium- (Si), zink- (Zn), fosfor- (P), ammonium- (NH₄) en bicarbonaat- (HCO₃) gehalte bepaald. Dit is gedaan volgens de standaardprotocollen van volledig ISO 17025 geaccrediteerd onderzoekslaboratorium Brightlabs.

Veldmetingen zijn uitgevoerd met een WTW Cond 3110 geleidbaarheidsmeter, uitgerust met een Tetracon 325 sonde.

Ontwikkeling van de vegetatie (6) is gevolgd door het gebied jaarlijks gedurende de maanden april tot en met augustus maandelijks te bezoeken. Waar mogelijk zijn op die momenten uiteraard ook watermonsters verzameld. Ten behoeve van het volgen van de vegetatieontwikkeling zijn drie "permanente kwadraten" ingericht, waar een (grove) vegetatieopname is gemaakt met nadruk op positieve of negatieve

³ <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens> Laatst bezocht 29 maart 2021

indicatorsoorten. Deze opname is gebruikt om bij de volgende bezoeken zo objectief mogelijk vast te kunnen stellen of sprake was van positieve of negatieve veranderingen in de vegetatie. Hierbij is ook aandacht besteed aan boomvitaliteit door een schatting te maken van kroonsterfte.

Daarop aanvullend is bij elk bezoek het gehele hier relevante bosgebied doorlopen om ook een indruk van het gehele bos te krijgen. Dit is telkens gedaan door dezelfde personen, de auteurs van dit logboek, om verschillen in interpretatie te voorkomen, maar zeker ook om de stand van zaken in perspectief van eerdere bezoeken te kunnen plaatsen.

Kwel en waterafvoer (7)

Tijdens de bezoeken is, tijdens de onder punt 6 genoemde “wandeling” gelet op kwelverschijnselen in het beekbegeleidend bos en is conform het opgestelde protocol nagegaan of water van de zuidelijke naar de noordelijke kom stroomt.



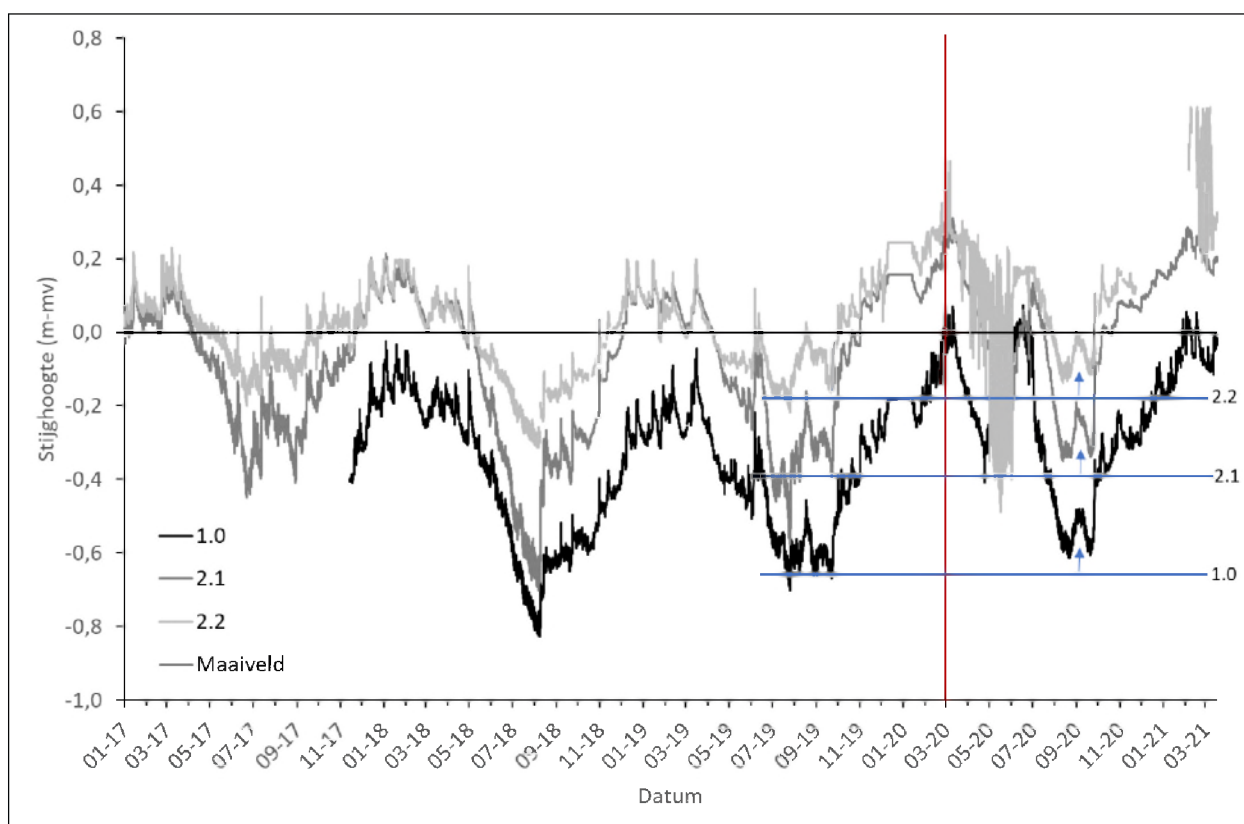
Figuur 3-1 Meetpunten die gebruikt zijn voor de monitoring

4 Resultaten per onderdeel

De resultaten van de monitoring worden in dit hoofdstuk vastgelegd voor elk van de afzonderlijke onderdelen.

4.1 Stijghoogten van het grondwater en waterpeilen

De stijghoogtegegevens (in m -mv) vanaf 2017 zijn weergegeven in figuur 4-1 (voor locaties zie figuur 3-1). Tabel 4-1 laat de in het veld opgenomen grondwaterstanden zien. De meetgegevens tonen aan dat de 'divers' in de peilbuizen de grondwaterstand op deze momenten correct registreerden. De bovenkanten van de filters -een meter lang- staan voor meetpunten 1.0, 2.1 en 2.2 respectievelijk op 3,8, 1,5 en 4,7 meter beneden maaiveld.



Figuur 4-1 Stijghoogtegegevens voor de drie te bemonsteren filters in m beneden maaiveld (m-mv) vanaf 2017. De rode lijn geeft het moment aan waarop de werkzaamheden zijn uitgevoerd. Beschikbaar gesteld door Waterschap De Dommel. De blauwe lijn vergelijkt de gemiddeld laagst gemeten waarde voor met de gemiddeld laagst gemeten waarde na uitvoeren van de werkzaamheden. Blauwe pijlen geven het indicatieve verschil. De locaties van de meetpunten zijn terug te vinden in figuur 3-1. De codering (dat wil zeggen 1.0 en 2.1 en 2.2) komen overeen met die figuur ofwel 1.0 = Peilbuis 01 en 2.1 en 2.2 = Peilbuis 2.0 (twee filters in een peilbuis).

Figuur 4-1 laat zien dat de laagste stijghoogtes sinds voltooiing van de maatregelen⁴ gemiddeld hoger lagen dan in voorgaande meetjaren. De algemene indicatieve trend is positief⁵. Figuur 4-1 duidt erop dat met name de laagste grondwaterstanden (in de droge periode minder ver uitzakken); de winterse

⁴ Met het uitvoeren van de maatregelen is gestart 5 december 2019 (schrift. med. Mevr. M. Aalders, Provincie Noord-Brabant d.d. 29-03-2021) en het werk werd voltooid maart 2020.

⁵ Uiteraard is de periode die verstreken is sinds het voltooiën van de werkzaamheden te kort om statistisch gefundeerde uitspraken te doen met betrekking tot veranderingen in het stijghoogtepatroon.

stijghoogtes blijven ongeveer gelijk. Dat is te verwachten bij een globaal ongewijzigd oppervlaktesysteem; afvoer begint dan nog steeds op globaal hetzelfde moment.

Als we weten dat de gegevens van het KNMI laten zien dat we 2018 zijn uitgekomen met een neerslagtekort van 100mm, dat in 2019 niet hebben ingelopen terwijl 2020 ook een droog groeiseizoen had, zijn er voorzichtige indicaties dat de uitgevoerde maatregelen, ondanks de bijzondere weersomstandigheden, hebben bijgedragen aan een natter broekbos. Vooral in de zomer. Het verhogen van de grondwaterstanden in de zomer is relevant, gegeven dat het onder controle krijgen van de laagste grondwaterstanden in veel gevallen de sleutel is voor herstel of ontwikkeling van broekbossen.

Bij het veldbezoek 17-03-2021 viel op dat ter plaatse van peilbuis 2 (Figuur 3-1) het water 27 centimeter boven maaiveld stond; dat is aan de hoge kant gezien met name de Elzenzegge (*Carex elongata*) voorkomt in een smalle hoogteband en veel aanwezige pollen verdrongen of geïnundeerd waren. In de winterperiode levert dit nauwelijks problemen op, aan het begin van het groeiseizoen is dat problematisch. 14 april 2021 is geconstateerd dat de afwatering was hersteld en de waterstand behoorlijk was gezakt. Het veldbezoek van 12 mei 2021 heeft laten zien dat Elzenzegge als ook de andere vegetatie goed zijn uitgelopen. Alles stond er frisgroen bij, zoals dat hoort in het voorjaar. Daarmee staat vast dat de noodzakelijke maatregelen tijdig en adequaat zijn getroffen.

Tabel 4-1 In het veld gemeten stijghoogtes (handmeting) De locaties van de meetpunten zijn terug te vinden in figuur 3-1. De codering (dat wil zeggen 1.0 en 2.1 en 2.2) komen overeen met die figuur ofwel 1.0 = Peilbuis 01 en 2.1 en 2.2 = Peilbuis 2.0 (twee filters in een peilbuis).

Bezoek	Peilbuis 01	Peilbuis 2.1	Peilbuis 2.2
	cm -mv		
25-06-2020	-22	Niet te openen	Niet te openen
24-07-2020	10	4	-11
28-08-2020	40	30	4
20-01-2021	-	-	-
17-03-2021	-26	-59	-8
14-04-2021	-21	-19	-30

4.2 Waterkwaliteit

Brouwer (2017b)² geeft wat betreft waterkwaliteit de volgende aandachtspunten mee:

- Alkaliniteit: deze kan per locatie sterk verschillen. Een plotseling oplopende buffercapaciteit is echter een duidelijk teken van interne eutrofiering.
- Orthofosfaat & fosfor: in niet vermeste broekbossen komen de concentraties zelden boven de 10 micromol/liter. Plotseling oplopende concentraties of waarden boven de 10 micromol per liter duiden op fosfaatmobilisatie.
- Sulfaat: De sulfaatconcentratie ligt in niet vervuilde systemen beneden de 100 micromol per liter, maar is in de Keersopbeemden doorgaans veel hoger. Een plotseling dalende concentratie duidt op interne eutrofiering.
- Ammonium & nitraat: Een verschuiving van nitraat naar ammonium of een toenemende ammoniumconcentratie duidt op interne eutrofiering. De absolute gehalten kunnen per plek sterk verschillen.
- IJzer: In het bodemvocht is de ijzerconcentratie doorgaans hoog (> 10 micromol per liter) en ook duidelijk hoger dan het fosfaatgehalte. IJzeruitputting is een sterk signaal van interne eutrofiering.

De waterkwaliteitsgegevens zijn weergegeven in tabel 4-2⁶. In het grasland (peilbuis 1.0) is de pH laag en zijn de sulfaatconcentraties hoog, in het alluviale bos zelf (2.1 en 2.2) is de pH ongeveer neutraal en zijn de sulfaatconcentraties lager. Het ijzergehalte is laag. Het bodemvocht bevat veel (toxisch) ammonium, zwavel en ijzer. De pH, voor zover meetbaar, was voor het oppervlakkige bodemvocht (rhizons) zeer laag. De bovenste bodemlaag is (sterk) verzuurd. Het beeld is vooralsnog consistent in de tijd.

⁶ Monsters voor waterkwaliteit (ronde 1 Tabel 4-2) zijn in 2020 op twee momenten verzameld, waarbij de gegevens voor de peilbuizen later verzameld zijn. Reden hiervoor bleek verwarring rond de sleutels die nodig waren om peilbuis 2 te openen. Om de gegevens vergelijkbaar te houden zijn de monsters voor peilbuis 01 en 02 tegelijkertijd verzameld. Juli 2020 was onvoldoende poriewater aanwezig voor bemonstering van het poriewater. De waarden voor juni 2002, toen het ook lastig was voldoende monster te verzamelen, zijn voor de rhizons gerapporteerd. Eind van de zomer droogt de bodem oppervlakkig uit.

Tabel 4-2 Resultaten meting waterkwaliteit. pH: Zuurgraad. Ca: Calcium. NO₃: Nitraat. NH₄: Ammonium. PO₄: Fosfaat. SO₄: Sulfaat. Fe: IJzer. P: Fosfor. Alk: Alkaliniteit (berekend). -: Niet aanwezig, dan wel beneden de detectielimiet. sq: te weinig monster voor analyse. De gegevens voor de rhizons zijn verzameld 25-06-2020 (zie voetnoot 5). Voor de overige monsters zijn de waarden voor 24-07-2020 gerapporteerd. Beide monsterrondes was de bodem oppervlakkig dermate uitgedroogd, dat met de rhizons niet tot nauwelijks water kon worden verzameld. De locaties van de meetpunten zijn terug te vinden in figuur 3-1. De codering (dat wil zeggen 1.0 en 2.1 en 2.2) komen overeen met die figuur ofwel 1.0 = Peilbuis 01 en 2.1 en 2.2 = Peilbuis 2.0 (twee filters in een peilbuis).

Ronde		KS70		Peilbuis 1.0	Peilbuis 2.1	Peilbuis 2.2		Rhizon 01	Rhizon 02	Rhizon 03
1 (24-07-2020)	pH	6,47		4,38	6,65	7,08		4,87	sq	sq
1 (24-07-2020)	Ca	699,1		1303,4	516,1	621,5		789,3	1102,6	809,9
1 (24-07-2020)	NO ₃	11,9		5,7	0,4	0,8		-	2,2	-
1 (24-07-2020)	PO ₄	-		-	-	-		14,5	28,4	108,6
1 (24-07-2020)	SO ₄	1004,7		2958,0	337,5	522,1		> 1077	> 1077	> 1077
1 (24-07-2020)	Fe	11,8		3,9	4,6	4,0		816,0	546,4	851,7
1 (24-07-2020)	P	1,8		1,6	2,2	2,4		32,0	44,7	107,4
1 (24-07-2020)	NH ₄	2,4		5,7	10,6	10,6		> 253	> 253	> 253
1 (24-07-2020)	Alk	0,6		-	1,0	0,8		-	sq	sq
2 (17-03-2021)	pH	7,44		4,31	7,39	8,05		3,7	3,94	5,35
2 (17-03-2021)	Ca	721,0		1325,0	520,0	548,0		117,0	370,0	200,0
2 (17-03-2021)	NO ₃	33,3		10,4	1,0	9,7		0,5	22,9	0,9
2 (17-03-2021)	PO ₄	-		-	-	-		16,2	11,6	19,5
2 (17-03-2021)	SO ₄	617,0		1898,0	256,0	200,0		167,0	378,0	26,3
2 (17-03-2021)	Fe	18,1		2,8	2,0	1,0		303,0	75,2	101,0
2 (17-03-2021)	P	2,99		1,08	1,20	1,16		49,5	35,20	50,30
2 (17-03-2021)	NH ₄	21,8		-	20,6	11,6		234,0	359,0	91,2
2 (17-03-2021)	Alk	0,5		-	0,9	0,9		-	-	-
3 (14-04-2021)	pH	6,81		4,15	7,22	7,26		4,2	sq	sq
3 (14-04-2021)	Ca	709		1329	518	537		290	670	393
3 (14-04-2021)	NO ₃	-		10,8	0,7	12,9		0,06	1,09	-
3 (14-04-2021)	PO ₄	-		-	-	-		29,4	29,7	34,4
3 (14-04-2021)	SO ₄	970		2721	350	309		246	461	129
3 (14-04-2021)	Fe	129		1,6	1,3	-		311	829	171
3 (14-04-2021)	P	2,21		1,48	1,6	1,71		81,6	88,1	94,2
3 (14-04-2021)	NH ₄	25,4		-	19,7	-		441	460	297
3 (14-04-2021)	Alk	0,5		-	0,9	0,9		-	sq	sq

4.3 Ontwikkeling van de vegetatie

De algemene indruk is, overeenkomend met de oudere gegevens⁷, dat het beekbegeleidende bos overwegend verdroogd aandoet, behoudens de laagste plekken waar nog uitgebreide haarden Elzenzegge en meer lokaal Snavelzegge (*C. rostrata*) voorkomen. Juist op de best ontwikkelde plekken hebben de Zwarte elzen (*Alnus glutinosa*) een wat kwarrige aanblik, passende bij de natte delen van een beekbegeleidend bos. Framboos (*Rubus idaeus*) is lokaal aanwezig. Buiten de lagere delen zijn de voor beekbegeleidende bossen kenmerkende soorten teruggedrongen, maar eigenlijk nergens helemaal afwezig. Brede stekelvaren (*Dryopteris dilatata*), Braam (*Rubus fruticosus* sl) Mannagras (*Glyceria fluitans*) en Liesgras (*Glyceria maxima*) zijn hier steeds vaker te vinden.

Die indruk, die al sinds 2013 ongewijzigd lijkt, is tijdens de verschillende veldbezoeken niet waarneembaar verandert (Tabel 4-3). Ook de vitaliteit van de bomen is niet merkbaar verandert, zelfs niet voor de Essen (*Fraxinus excelsior*) waarvan Brouwer (2017a)¹ opmerkt dat ze mogelijk te leiden hebben onder Essentaksterfte. Wat betreft Essentaksterfte kan opgemerkt worden dat deze heeft bijgedragen aan het grote aantal door storm gevelde Essen (vastgesteld 17-03-2021) in het noordelijk deel van het beekbegeleidende bos. In het zuidelijk deel, was hiervan geen sprake.

Op 17-3-2021 is geconstateerd dat in het best ontwikkelde, laagste, zuidelijk deel 27 centimeter water boven maaiveld stond, waardoor een groot deel van de aanwezige Elzenzegge erg natte voeten had. Dit hing samen met de geblokkeerde afvoer en vraagt om een urgente oplossing. Het veldbezoek van 14-04-2021 heeft laten zien dat de getroffen maatregelen (schonen afvoersloot) geleid hebben tot een aanmerkelijke verlaging van het oppervlaktewaterpeil in de laagste kom. Vervolgens is 12-05-2021 geconstateerd dat de vegetatie prima aan het groeiseizoen begonnen is (is uitgelopen); van afsterven of ontwikkelingsproblemen was geen sprake.

Tabel 4-3 Resultaten monitoring ontwikkeling vegetatie

Bezoek	Verandering in PQ's	Verandering indruk bos	Boomvitaliteit
25-06-2020	Niet van toepassing (0-meting). Zowel positief als negatief differentiërende soorten aanwezig vergelijkbaar met Brouwer 2017a) ¹	Goed vegerijkbaar met gegevens uit 2013, 2014 en 2017	Enkele Zwarte elzen nabij de duiker over de lossing (nabij peilbuis 2) zijn afgestorven of vertonen verminderde vitaliteit. Niet in verontrustende mate, maar eerder passend bij een beekbegeleidend bos. Al in 2014 is dit verschijnsel hier -het best ontwikkelde deel van het bos- genoteerd ⁷
24-07-2020	Geen verandering	Geen verandering	Geen verandering.
28-08-2020	Geen verandering	Geen verandering	Geen verandering.
17-03-2021	Niet zinvol (winterrust)	Niet zinvol (winterrust)	Niet zinvol (winterrust)
14-04-2021	Niet zinvol (winterrust)	Niet zinvol (winterrust)	Niet zinvol (winterrust)
12-05-2021	Geen verandering. Goed uitgelopen.	Geen verandering. Goed uitgelopen.	Geen verandering. Goed uitgelopen.

⁷ Onder meer

- de Mars H. 2014. Ecohydrologische veldnotities XXIX: Keersopperbeemden 07-08-2014.
- Dienst Landelijk Gebied en Staatsbosbeheer. 2016. Natura 2000-beheerplan Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux (136). Dienst Landelijk Gebied, Tilburg

4.4 Kwel en waterafvoer

Tabel 4-4 maakt duidelijk dat vooralsnog geen sprake is geweest van (visuele) kwel aan maaiveld in het beekbegeleidende bos. Ook is geen waterafvoer van de zuidelijke naar de noordelijke kom geconstateerd.

Wel zijn pleksgewijs consistent kwelverschijnselen zichtbaar in de sloot die de beekbegeleidende bossen in het westen begrenst (Figuur 3-1), zowel vanuit het grasland in het westen als het bos in het oosten. Dit verschijnsel doet zich voor op verschillende punten langs de watergang maar is het meest pregnant aanwezig nabij de duiker die het grasland met het bos verbindt. Het bezoek van 17-03-2021 heeft laten zien dat veel water op de watergang toestroomt; achter het geotextiel was het peil zeker 10 centimeter hoger. Met name in het noordelijk deel, maar ook overal in het beekbegeleidende bos, is elementair zwavel waargenomen, duidend op hoge zwavelconcentraties in het water. Op 14-04-2021 was de situatie nog ongewijzigd, 12-05-2021 is geconstateerd dat de lekken met behulp van aanvullend geotextiel en grind zijn gedicht. De drainerende werking van de KS70 is daarmee nog verder teruggebracht waardoor meer grondwater beschikbaar blijft voor het beekbegeleidende bos.

Tabel 4-4 Resultaten monitoring kwel en waterafvoer

Bezoek	Kwel aan maaiveld	Kwel in sloot langs bos	Waterafvoer
25-06-2020	Niet geconstateerd	Zichtbare kwel in beide oevers	Niet geconstateerd
24-07-2020	Niet geconstateerd	Zichtbare kwel in beide oevers	Niet geconstateerd
28-08-2020	Niet geconstateerd	Zichtbare kwel in beide oevers	Niet geconstateerd
17-03-2021	Niet geconstateerd	Zichtbare kwel in beide oevers	Niet geconstateerd
14-04-2021	Niet geconstateerd	Zichtbare kwel in beide oevers	Functioneel
12-05-2021	Niet geconstateerd	Niet geconstateerd	Functioneel



■ Regional Office Locations

Royal HaskoningDHV is an independent, international engineering and project management consultancy with over 138 years of experience. Our professionals deliver services in the fields of aviation, buildings, energy, industry, infrastructure, maritime, mining, transport, urban and rural development and water.

Backed by expertise and experience of 6,000 colleagues across the world, we work for public and private clients in over 140 countries. We understand the local context and deliver appropriate local solutions.

We focus on delivering added value for our clients while at the same time addressing the challenges that societies are facing. These include the growing world population and the consequences for towns and cities; the demand for clean drinking water, water security and water safety; pressures on traffic and transport; resource availability and demand for energy and waste issues facing industry.

We aim to minimise our impact on the environment by leading by example in our projects, our own business operations and by the role we see in “giving back” to society. By showing leadership in sustainable development and innovation, together with our clients, we are working to become part of the solution to a more sustainable society now and into the future.

Our head office is in the Netherlands, other principal offices are in the United Kingdom, South Africa and Indonesia. We also have established offices in Thailand, India and the Americas; and we have a long standing presence in Africa and the Middle East.



royalhaskoningdhv.com

