RESEARCH CENTRE

BIOGEOCHEMICAL WATER-MANAGEMENT & APPLIED RESEARCH ON ECOSYSTEMS

Inrichtings- en monitoringsplan alluviaal bos Keersopbeemden



Emiel Brouwer
B-WARE Research Centre
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen

Opdrachtgever: Provincie Noord-Brabant • Rapportnummer: RP-16.144b.17.57
Auteur: Emiel Brouwer • Datum: 6 juli 2017

Titel rapport: Inrichtings- en monitoringsplan alluviaal bos Keersopbeemden
Foto voorkant: Alluviaal bos in de Keersopbeemden op 15 december 2016

Opdrachtgever: Provincie Noord-Brabant

Auteur: Emiel Brouwer

Rapportnummer: RP-16.144b.17.57

Informatie:
Onderzoekcentrum B-WARE B.V.
Postbus 6558
6503 GB Nijmegen
Tel: 024-2122205
e.brouwer@b-ware.eu

© Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen, 2017.

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding **4**

1.1 Planvorming N69 en mitigerende maatregelen 4

2 Mogelijkheden voor verminderde drainage **6**

2.1 Huidige hydrologische situatie 6
2.3 Vernatting van het gebied 7
2.2 Hydrologische situatie na vernatting 7

3 Herinrichting in alluviaal bos **9**

3.1 Greppelverbindingen & stuw 9
3.2 Peilbuizen 9

4 Monitoring stijghoogten, waterkwaliteit & vegetatie **12**

4.1 Periode van intensieve monitoring 12
4.2 Definitieve situatie 14

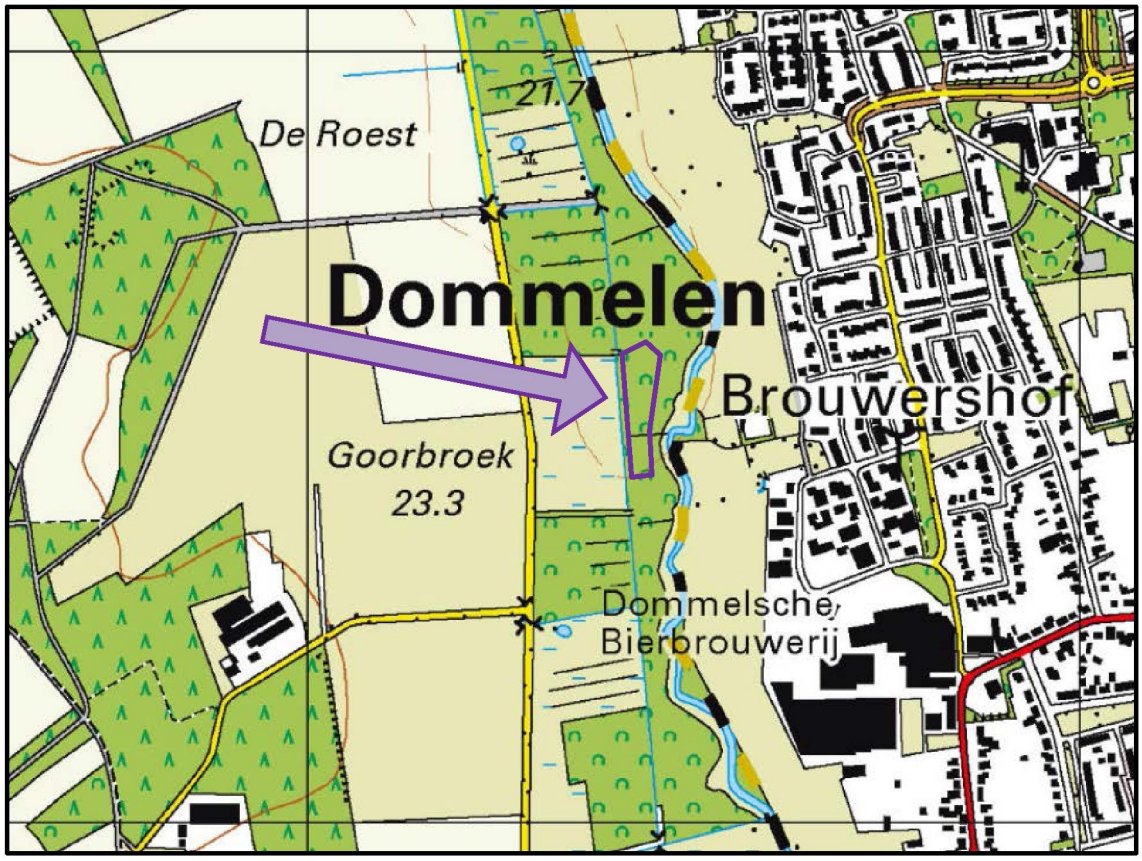
5 LITERATUUR **14**

1. INLEIDING

1.1 Planvorming N69 en mitigerende maatregelen

Er zijn ver gevorderde plannen om een nieuwe weg aan te leggen ten westen van Valkenswaard, de N69. Omdat dit grote gevolgen heeft voor de bewoners, grondeigenaren en de natuur in het gebied, is een provinciaal inpassingsplan gemaakt. Hierop zijn door diverse partijen bezwaren ingebracht en deze zijn voorgelegd aan de Raad van State. Eén bezwaar betrof de mogelijke gevolgen van vernatting van een stuk alluviaal bos langs de Keersopbeemden door de drainerende werking van de aangrenzende watergang (KS70) over een lengte van 300 meter op te heffen; een maatregel die de provincie in de passende beoordeling heeft opgenomen om te compenseren voor de te verwachten extra stikstofbelasting op het gebied als gevolg van het gebruik van de N69. Vernatting kan in bepaalde gevallen naast positieve effecten inderdaad ook negatieve effecten hebben. De provincie heeft hiervan een inschatting laten maken door Onderzoekcentrum B-WARE (Brouwer, 2017). De Raad van State heeft hierover het volgende gezegd:

”Indien provinciale staten op grond van dit onderzoek tot het oordeel komen dat dit een afdoende maatregel is ter voorkoming van significante negatieve gevolgen voor het habitattype "vochtige alluviale bossen" in de Keersopperbeemden door eutrofiëring, dienen zij alsnog in het plan vast te leggen dat een stuw in de afvoergreppel naar de Keersop wordt aangebracht en onder welke omstandigheden en op welke wijze deze stuw moet worden toegepast om eutrofiëring als gevolg van de vernatting van de Keersopperbeemden te voorkomen.”



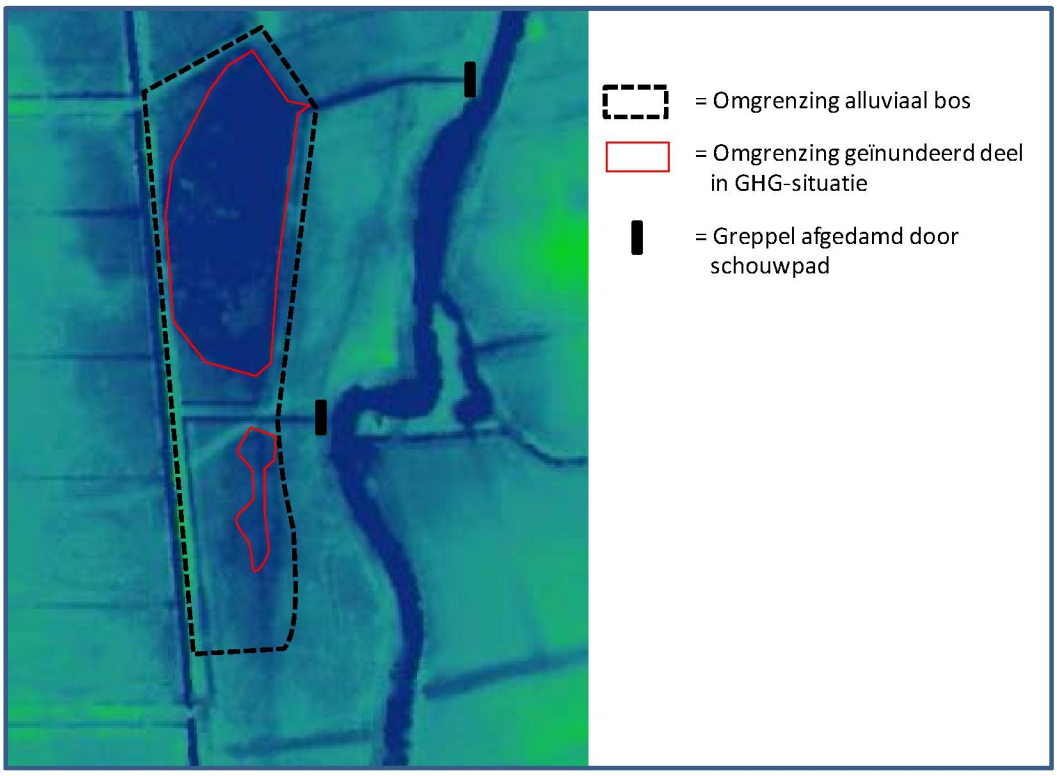
Figuur 1: Ligging van het bos dat als Natura-2000 type vochtig alluviaal bos is aangewezen in het dal van de Keersop nabij Dommelen (paarse omlijning).

Vervolgens heeft de Provincie Noord-Brabant aan B-WARE gevraagd om hiervoor een inrichtings- en monitoringsplan op te stellen. In het onderstaande wordt in hoofdstuk 3 beschreven welke inrichtingsmaatregelen nodig zijn om eventuele negatieve bijwerkingen van vernatting door eutrofiering te voorkomen, ook bij een extreme mate van vernatting. Concreet gaat het om de aanleg van een oppervlakkige afwatering, die gereguleerd wordt door een stuw. In de eerste twee jaar na herinrichting zal een intensieve monitoring plaatsvinden, die zal leiden tot de juiste afstelling van het stuwpeil. Ook deze monitoringsperiode wordt in het navolgende in hoofdstuk 4 verder omschreven.

2 MOGELIJKHEDEN VOOR VERMINDEREN DRAINAGE

2.1 Huidige hydrologische situatie

Het vochtige, alluviale bos ligt in een afvoerloze kom. Direct aan de westzijde ligt een sloot, die bij het Waterschap bekend staat als KS70 en die van zuid naar noord jaarrond veel water afvoert. De bagger uit deze sloot wordt op de oostkant gedeponeerd, waardoor daar een wal is ontstaan die de kom en de sloot hydrologisch van elkaar gescheiden houden. De kom bestaat uit een noordelijk deel met een laagste punt van ongeveer 21.80 meter NAP, en een zuidelijk deel met een laagste punt van ongeveer 22.05 meter NAP. De kommen zijn elk aan de noordoostzijde verbonden geweest met de Keersop via een greppel. Echter, deze greppels zijn niet meer functioneel omdat ze niet doorlopen onder het schouwpad langs de Keersop (figuur 2).
In de winter, tijdens de periode met de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), lopen de laagste delen van de kommen onder water. Volgens het grondwatermodel van Waterschap de Dommel is de GHG ongeveer 21.9 meter NAP in de noordelijke kom en ongeveer 22.0 meter NAP in de zuidelijke kom. Tijdens hoogwaterperioden in de Keersop vindt op nog grotere schaal inundatie plaats, maar deze is van kortere duur. De gemiddeld laagste grondwaterstanden (GLG) bevinden zich meest tussen 21,60 en 21,70 meter NAP, wat dus 1-5 decimeter onder het maaiveld in de diepste delen van de kommen is.



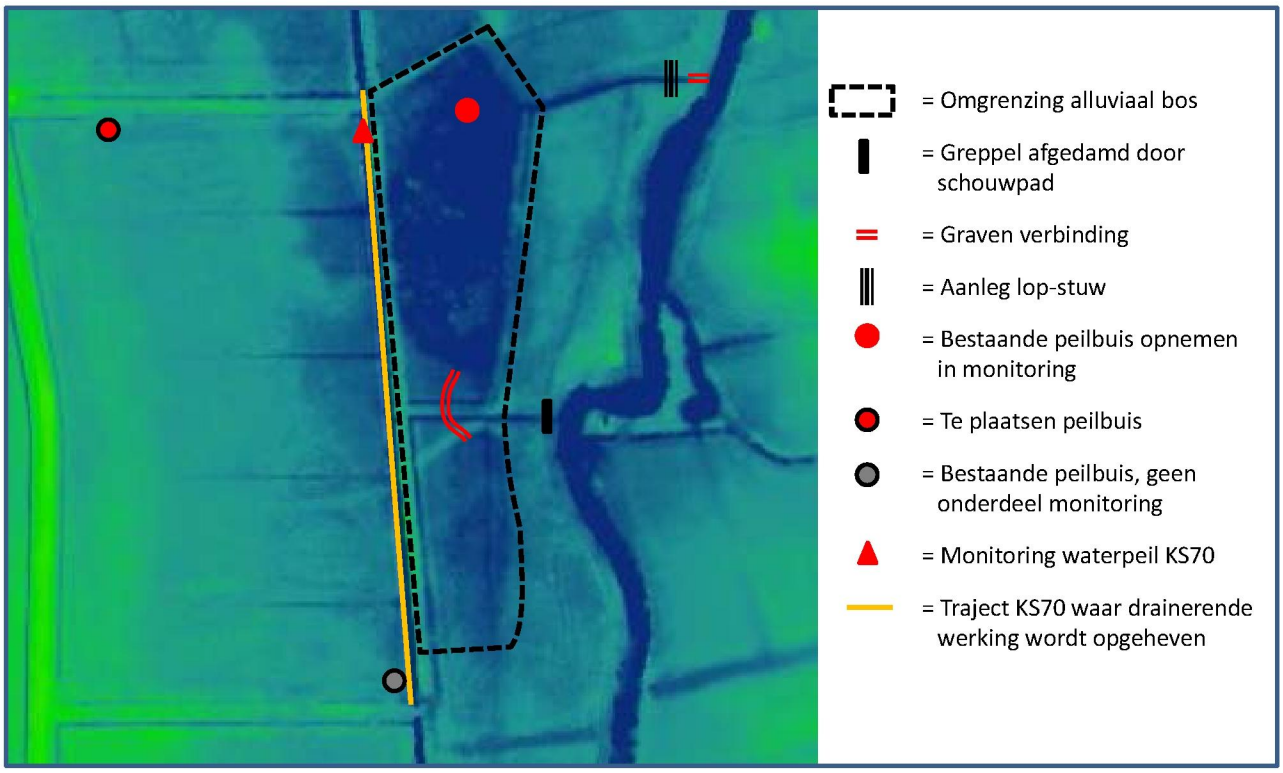
Figuur 2: Hoogtekaart van het alluviale bos (bron: www.ahn.nl) met hierop aangegeven de huidige ontwatering van de kom waarin het bos gelegen is. Donkerblauw = laag (< 22 meter NAP), groen is hoger (>22,5 meter NAP).

2.2 Vernatting van het gebied

Conform de passende beoordeling wordt de ontwaterende werking van de KS70 ter hoogte van het vochtige alluviale bos opgeheven (figuur 3). Dit betreft in ieder geval het gedeelte tussen de twee overgangen over de KS70 ten noorden en ten zuiden van het alluviale bos, met een lengte van ongeveer 250 meter. De wijze waarop dit precies zal gebeuren zal door het Waterschap worden bepaald in samenhang met de geplande integrale aanpak van het gebied in de periode 2017-2021.

2.3 Hydrologische situatie na vernatting

Verbetering van de hydrologische situatie heeft ook consequenties voor de overige natuur langs de Keersop, en voor de bovenstrooms gelegen landbouwgronden. Ter voorbereiding van de ontwikkeling van een integrale aanpak heeft het Waterschap de Dommel diverse scenario's doorgerekend met een grondwatermodel. Een extreme variant is het dempen van alle watergangen in dit deel van het dal van de Keersop; de watergangen langs de Keersopperdreef (helemaal links in figuur 3), de KS70 en alle kleinere greppels die met de Keersop of de genoemde watergangen in verbinding staan. Alleen de Keersop is in dit scenario ongewijzigd. Dit scenario wordt hier toegelicht, omdat dit de maximaal te verwachten vernatting is. Middels de stuw moet ook bij dit extreme scenario vernattingsschade kunnen worden voorkomen; er ontstaat dan het scenario C dat in het onderzoek als voorkeurssituatie is aangegeven (Brouwer, 2017). Volgens het model zou dit in het alluviale bos leiden tot een stijging van de grondwaterstanden van ongeveer 14 centimeter; 12 cm voor de GHG en 15 cm voor de GLG. De ruimtelijke variatie in de kommen is groter; langs de westkant bedraagt de stijging 25-30 cm en langs de oostkant 10-15 cm. Aan de westkant treedt maximale vernatting op, omdat hier de KS70 in dit scenario gedempt wordt. Aan de oostkant is de vernatting veel minder omdat de invloed van de laag gelegen Keersop hier groot blijft. Verder wordt opgemerkt dat er nog aanzienlijke onzekerheden in het grondwatermodel zitten.



Figuur 3: Hoogtekaart van het alluviale bos (bron: www.ahn.nl) met hierop aangegeven de ontwatering van de kom na vernatting en het hierop aanpassen van de afwatering (scenario C uit Brouwer 2017).

Bij het opstellen van een inrichtings- en monitoringsplan is uitgegaan van dit tamelijk extreme scenario, waarbij de grondwaterpeilen meerdere decimeters kunnen stijgen. Daarmee zou een groot deel van het alluviale bos tot in de zomer onder water kunnen staan en de diepste delen vallen dan niet jaarlijks droog. Onder zulke omstandigheden is, met de huidige grondwatersamenstelling, een aanzienlijk risico op vernattingsschade (interne eutrofiering, toxische stoffen) aanwezig (Brouwer, 2017). Er moet daarom een mogelijkheid komen om water af te voeren uit de kom.

3 HERINICHTING IN ALLUVIAAL BOS

3.1 Greppelverbindingen & stuw

Door de kom met alluviaal bos via de grotendeels nog bestaande greppel te verbinden met de Keersop is er vrijwel altijd waterafvoer mogelijk. Bij een gemiddelde afvoer wordt het peil van de Keersop ter hoogte van het bos geschat op 21,30 meter NAP, ongeveer een halve meter lager dan in de laagste delen van de kommen. Verder is ervoor gekozen om de zuidelijke kom niet via een greppel met de Keersop te verbinden, maar een afwateringsmogelijkheid te maken richting de noordelijke kom. Er hoeft dan geen extra stuw voor deze kom te worden aangelegd. De herinrichting bevat dus de volgende componenten (figuur 3):

- Greppelverbinding met Keersop. De greppel aan de noordoostkant moet middels een duiker met de Keersop worden verbonden. De bodemhoogte moet op 21.80 meter NAP liggen, zodat altijd waterafvoer uit de laagste delen van de kom mogelijk blijft. De greppel ligt nu vol met blad en stukken hout. Waarschijnlijk zal na verwijdering van ingevallen blad en hout de vereiste bodemhoogte worden bereikt. Mocht dat niet het geval zijn dal zal de bodem worden afgegraven tot de gewenste diepte van maximaal 21,80 m+ NAP om de afwatering mogelijk te maken. Daarna zal de greppel jaarlijks moeten worden geïnspecteerd en indien nodig opnieuw worden geschoond.

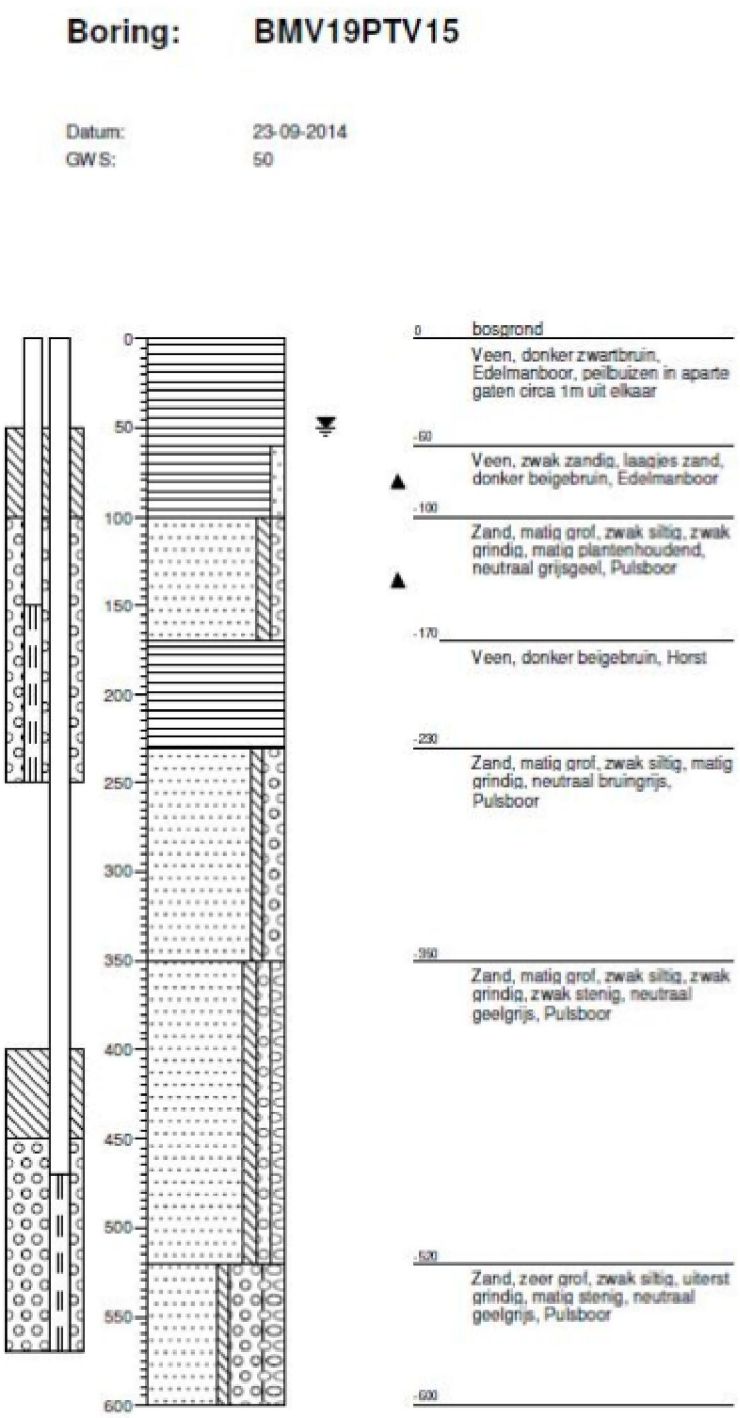
- LOP-stuw in greppel. In de greppel moet een stuw worden geplaatst die het mogelijk maakt om het waterpeil te reguleren tussen 21,80 en 22,20 meter NAP. Een eenvoudige LOP-stuw is voldoende, dit is een betonnen bak waar de instroom via schotten of een schuif gereguleerd kan worden. De stuw kan het beste vlak bij het schouwpad worden geplaatst, dit levert de minste verstoring op bij plaatsing en onderhoud. Ook wordt hiermee het ontwaterende deel van de greppel (richting Keersop) zo klein mogelijk gehouden.

- Greppelverbinding noordelijke en zuidelijke kom. Deze verbinding kan waarschijnlijk niet via de kortste weg worden gemaakt, waarbij niet alleen een enkele meters breed dammetje moet worden doorgraven, maar ook enkele grote Essen beschadigd zullen raken. Daarom wordt voorgesteld om een kleine omweg van een tiental meters te nemen in westelijke richting. De bodem van de nieuwe greppelverbinding kan ongeveer 22,10 meter NAP zijn, zodat er nog een kleine drempel tussen beide kommen aanwezig blijft. De praktijk moet uitwijzen of er daadwerkelijk langdurig water gaat stagneren in de zuidelijke, iets hoger gelegen kom. In dat geval zal ook deze greppelverbinding jaarlijks, bij voorkeur na de bladval in het najaar, geïnspecteerd en indien nodig geschoond moeten worden.

3.2 Peilbuizen

Om de te verwachten wijzigingen in grondwaterstanden goed te kunnen volgen zijn er enkele peilbuizen nodig in het gebied. In de eerste plaats is dit een peilbuis in het diepste deel van de noordelijke kom. Er is daar al een peilbuis aanwezig, die hiervoor gebruikt kan worden. Deze heeft een filter op 4,7-5,7 meter diepte, en een filter op 1,5-2,5 meter diepte (verticale stippellijnen links in figuur 4). In het profiel bevinden zich twee zandlagen, die van elkaar gescheiden zijn door een veenlaag. Het onderste filter staat in de onderste zandlaag. Echter, het bovenste filter omvat zowel de scheidende veenlaag als aangrenzende delen van beide zandlagen. Dit filter dient op 1,0-1,7 meter diepte te worden gezet, in de bo-

venste zandlaag. Bij de peilbuizen in de kom dient een extra buis te worden bijgeplaatst die ook het waterpeil in de kom registreert.



Figuur 4: Boorprofiel van de locatie in de noordelijke kom waar al een peilbuis aanwezig is. Bron: Waterschap de Dommel.

Een tweede peilbuis dient ongeveer 100 meter ten westen van de KS70 te worden geplaatst (figuur 3). In de al geplaatste buizen zijn dataloggers aanwezig, meetinstrumenten die automatisch de stijghoogten opnemen. Deze moeten in de nieuwe buis ook worden geplaatst. Deze buis registreert dan vooral het effect van het verdwijnen van de randsloten langs de Keersopperdreef, en het aanleggen van minder diepe

en verder weg gelegen sloten langs de toekomstige N69. Ook hier dienen twee filters worden aangebracht; een ondiepe net onder de veenlaag en een diepe op ongeveer 5 meter diepte. Dit onder de voorwaarde dat ook hier een scheidende veen- of leemlaag aanwezig is. Indien deze ontbreekt, is alleen een ondiep filter voldoende.

4 MONITORING STIJGHOOGTEN, WATERKWALITEIT & VEGETATIE

4.1. Periode van intensieve monitoring

Na de herinrichting is een periode van 2 jaar van monitoring nodig die uiteindelijk leidt tot de fijnregulatie van de stuurknop van het systeem: de stuwhoogte. In deze periode wordt gevolgd in hoeverre er inderdaad sprake is van vernatting, en wat de effecten hiervan zijn op de waterkwaliteit & vegetatie. De monitoring moet de volgende componenten omvatten:

1) Stijghoogten van het grondwater
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

1& 2 Stijghoogten en waterpeilen
De stijghoogten van het grondwater en het oppervlaktewater in de kom worden automatisch geregistreerd door de divers in de peilbuizen.

3, 4 & 5 Samenstelling grond- en oppervlaktewater
In de monitoringsperioden moet een beeld worden opgebouwd van de samenstelling van het grondwater dat naar het gebied komt toestromen en de wijzigingen in samenstelling van grond- en oppervlaktewater die in de loop van het groeiseizoen optreden. Dit levert inzicht op in processen als aanvoer van ijzer en zwavel, interne eutrofiering en vastlegging en nalevering van voedingsstoffen uit de bodem. Hiervoor volstaan drie meettijdstippen: de winterperiode (januari-februari) en de maanden april en juni. Daarna is waarschijnlijk het grootste deel van de kom al uitgedroogd. Het is voldoende om op 1 locatie in de noordelijke kom de waterkwaliteit te volgen. Porievocht kan het beste op 3 locaties worden verzameld in de noordelijke kom, met verschillen in hoogteligging en dus overstromingsduur. Voor het grondwater volstaat een monster uit het bovenste filter van de beide peilbuizen.
Aan de (grond-)watermonsters moeten in ieder geval de volgende parameters gemeten worden:

- Zuurgraad
- Buffercapaciteit
- Orthofosfaat
- Totaal-P
- Sulfaat
- Ammonium
- Nitraat
- IJzer
- Calcium

6 & 7 Vegetatie, kwel en waterafvoer
Onder de punten 1 t/m 5 zijn de kwantitatieve en kwalitatieve aspecten van de hydrologie opgenomen. Deze zijn nodig om inzicht te krijgen in processen achter de waar te nemen ontwikkelingen. De ontwikkelingen zelf doen zich vooral voor in de vegetatie en deze moet daarom het meest frequent worden gevolgd. Dit kan door 1x per maand het gebied te bezoeken in de maanden april tot en met augustus. Aandachtspunten zijn eventuele bedekking met kroos of algen, boomvitaliteit, uitbreiding liesgras, mannagras of pitrus, terugdringing van brandnetel, braam, stekelvaren & witbol, en ontwikkeling van indicatieve soorten (elzenzegge, zompzegge, snavelzegge, rode bes, framboos). Ook moet worden vastgelegd of

er water van de zuidelijke naar de noordelijke kom stroomt, en of en waar er kwelverschijnselen zichtbaar zijn in het alluviale bos.

Bijsturen om vernattings-schade te voorkomen zal in eerste instantie plaatsvinden op basis van de maandelijkse veldbezoeken voor de vegetatie. Belangrijkste reden hiervoor is dat zich juist in de vegetatie-ontwikkeling vaak al vroeg signalen voordoen die wijzen op processen die kunnen leiden tot vernattingsschade. Wanneer uit de vegetatie-ontwikkeling alarmerende ontwikkelingen blijken, moet tussentijds zo snel mogelijk het peil worden verlaagd zodat het grootste deel van de kom droogvalt. Denk hierbij aan snelle uitbreiding van kroos, algen of mannagras, verminderde boomvitaliteit of afsterven van de eerder genoemde kenmerkende soorten: elzenzegge, zompzegge, snavelzegge, rode bes, framboos. Bijkomende reden is praktisch van aard: de analyse van de genomen monsters neemt enkele weken in beslag en in die tijd kan al aanzienlijke vernattingsschade optreden. Niettemin blijft de waterkwaliteit niet alleen een verklarende factor, maar ook een belangrijke aanvullende monitorings-parameter. De volgende grenswaarden en/of ontwikkelingen in het oppervlaktewater en/of bodemvocht zijn indicatief voor een verslechterende waterkwaliteit:

- Zuurgraad: deze kan vooral in het oppervlaktewater oplopen tot boven pH 7, doorgaans als gevolg van eutrofiering. Een zuurgraad van pH meer dan 7 is ongebruikelijk.
- Buffercapaciteit: 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 doorgans hoog (> 10 micromol per liter) en ook duidelijk hoger dan het fosfaatgehalte. IJzeruitputting is een sterk signaal van interne eutrofiering.

De voorgestelde monitoring dient minimaal 2 jaar achtereen te worden uitgevoerd. Bij aanvang kan de stuw in de winter zo worden ingesteld dat er nog enige waterafvoer plaatsvindt. Dit duidt erop dat de stijghoogte van het grondwater dan hoger is dan de stuwhoogte. Het exacte stuwpeil is dus afhankelijk van de mate van vernatting die bereikt kan worden. In het eerste monitoringsjaar is het streefpeil en de stuwhoogte 21,90 meter NAP. Afhankelijk van de mate van vernatting en de resultaten in het eerste jaar kan dit in het tweede jaar mogelijk nog iets worden verhoogd naar maximaal 22,0 meter NAP. Meer is zeker niet wenselijk; vrijwel de hele noordelijke kom staat dan onder water. In de loop van het voorjaar zal de stijghoogte dalen en ontstaat er een stagnante situatie. Deze zal op de hierboven beschreven wijze intensief gevolgd moeten worden.

4.2 Definitieve situatie

Na de intensieve monitoringsperiode is er voldoende inzicht in het systeem ontstaan om een vast stuwpeil te kiezen. Dit biedt het minste risico op schade als gevolg van verkeerd of achterwege blijvend stuwbeheer. Wel is het raadzaam om in extreem natte perioden het gebied in de gaten te houden. Er kan zowel langdurig inundatie met beekwater optreden, als inundatie met aangevoerd grondwater. Het kan dan gunstig zijn om de afvoer over de stuw tijdelijk te vergroten.
De ervaringen van de eerste twee monitoringsjaren dienen te worden verwerkt in de bestaande beheer- en monitoringsplannen voor het gebied, waarin ook wordt aangegeven hoe gehandeld wordt in extreem natte perioden.

5 LITERATUUR

Brouwer, E., 2017. Inschatting van de mogelijke effecten van hydrologische ingrepen op een alluviaal bos in de Keersopbeemden. Onderzoekcentrum B-WARE, rapport nr. 16.144.17.4. In opdracht van Provincie Noord-Brabant.