

Advies over de passende beoordeling en verscherpte natuurtoets van de drinkwaterwinning Westhoek

Adviesnummer:	<u>INBO.A.4742</u>
Auteurs:	Kris Vandekerkhove, Luc De Keersmaecker & Sam Provoost
Contact:	Lieve Vriens (lieve.vriens@inbo.be)
Kenmerk aanvraag:	ANB-INBO-2023-32
Geadresseerden:	Agentschap Natuur en Bos T.a.v. Darline Velghe Havenlaan 88 bus 75 1000 Brussel darline.velghe@vlaanderen.be
Kopij naar:	Agentschap Natuur en Bos joris.janssens@vlaanderen.be

Hilde Eggermont
Administrateur-generaal

Wijze van citeren: Vandekerkhove K., De Keersmaeker L. & Provoost S. (2023). Advies over de passende beoordeling en verscherpte natuurtoets van de drinkwaterwinning Westhoek. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; nr. INBO.A.4742. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel

Aanleiding

De drinkwatermaatschappij wenst de winning in de Westhoek te hernieuwen en een nieuw infiltratieproject op te starten in het Calmeynbos. Er is een MER-ontheffingsaanvraag ingediend voor deze drinkwaterwinning die in beschermd gebied ligt.

Vraag

1. Kan op basis van de passende beoordeling besloten worden dat de hervergunning van de winning en de nieuwe infiltratie geen betekenisvolle aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen teweegbrengen, mits het toepassen van de milderende maatregelen?
2. Kan op basis van het dossier besloten worden dat de hervergunning van de winning en de nieuwe infiltratie niet gepaard gaan met onvermijdbare en onherstelbare schade aan VEN?
3. Indien er betekenisvolle aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen kan ontstaan of onvermijdbare en onherstelbare schade aan VEN, welke bijkomende maatregelen moeten dan genomen worden?
4. Is de monitoring afdoende om de potentiële problemen tijdig te detecteren en hierop te ageren? Zo niet, welke aanpassingen zijn nodig?

Toelichting

1. Betreffende betekenisvolle aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen en milderende maatregelen

Op dit ogenblik kan, op basis van de beschikbare informatie, niet met zekerheid besloten worden dat de nieuwe winning met infiltratie, al dan niet een betekenisvolle aantasting van de IHD zal teweegbrengen. Daarvoor zijn een aantal zaken onvoldoende goed in te schatten of nog niet onderzocht.

De milderende maatregelen die worden voorgesteld zijn in die context ook respectievelijk te vaag ("geleidelijke opbouw van het debiet") of zullen pas te laat een signaal opleveren, wanneer de schade reeds is opgetreden ("monitoring van de bosgezondheid en de bodemchemie") (zie ook vraag 3 en 4).

De hervergunning bestendigt de bestaande toestand, waardoor de gewenste natuurlijke grondwaterstand zich niet kan instellen. Het boscossysteem heeft zich echter over de laatste decennia kunnen 'instellen' op de lagere waterstand waardoor de staat van instandhouding niet 'significant' beïnvloed wordt door een hervergunning.

1.1. Verlies aan bosstructuur door sterke vernatting ter hoogte van de infiltratiegracht

In de passende beoordeling (Milvus Consultants, 2023) wordt grondig ingegaan op de mogelijke effecten op de grondwatertafel, dit op basis van een zeer uitgebreide en grondige grondwatermodelstudie (AGT, 2023).

Uit deze studie blijkt dat in het bestaande habitatwaardige bos een zone van ca. 2,5 ha een grondwaterstijging van meer dan 50 cm zal plaatsvinden; ter hoogte van de infiltratiegracht (een zone van ca. 0,5-1 ha groot) zal deze stijging zelfs gemiddeld meer dan 1 meter bedragen. De GxG-waarden voor de directe omgeving van de gracht geven aan dat de grondwatertafel hier zal schommelen tussen 0 en 30 cm onder maaiveld (waar die nu al 20 jaar vrij constant ca. 150 tot 250 cm onder maaiveld liggen). De GhG geeft aan dat deze zone een deel van het jaar zelfs blank zal komen te staan.

Hoge grondwatertafels sluiten de ontwikkeling of behoud van het habitatype niet uit: habitatwaardige duinbossen komen zowel in zeer droge als zeer natte omstandigheden voor. (Van Calster *et al.*, 2019). In Nederland wordt een onderscheid gemaakt tussen een droge en een natte variant van dit bostype. Beide varianten gecombineerd komen voor van zeer droge tot zeer natte groeiplaatsen (met grondwatertafel tot aan het maaiveld) (Runhaar *et al.*, 2009; Runhaar & Hennekens, 2015).

Bij de vooropgestelde grondwatertafel is de natte variant, gedomineerd door zwarte els, met bijmenging van wilgen en olmen mogelijk. Alleen bestaat de huidige boomlaag uit andere boomsoorten, o.a. eiken, zware oude populieren, ... Deze zijn niet bestand tegen dergelijke hoge grondwatertafels en zullen in de directe omgeving van de infiltratiegracht vermoedelijk afsterven of ontwortelen. Als de vernatting abrupt gebeurt, zullen deze soorten afsterven in de natste zone en zal (alvast tijdelijk) een open, boomloos moeras ontstaan, waarna zich de eerder genoemde soorten van de natste variant van het habitatype duinbos zich moeten vestigen. In de ruimere omgeving (vanaf de 50 cm vernatting-contour) kan sterfte van de reeds aanwezige soorten vermeden worden door de vernatting zeer geleidelijk te laten verlopen, zodat de bomen hun wortelarchitectuur kunnen aanpassen aan de nieuwe situatie.

De passende beoordeling geeft aan dat deze vernatting inderdaad 'geleidelijk' moet verlopen maar geeft geen concrete indicatie wat daaronder wordt verstaan. Men mag aannemen dat het 10-20 jaar zal duren voor de bomen hun wortelstelsel hebben kunnen aanpassen, wat betekent dat de grondwaterpeilverhoging niet meer dan 5-10 cm per jaar zou mogen bedragen. Nu wordt voorgesteld om dit op te volgen door de vitaliteit van de bomen op te volgen: echter, wanneer zich zichtbare symptomen van vitaliteitsverlies voordoen is het vaak al te laat om dit nog om te keren. Deze opvolging moet daarom rechtstreeks gebeuren via real-time opvolging van de lokale grondwaterpeilen in bestaande en nieuw te plaatsen peilbuizen (zie verder).

Een ander aspect dat momenteel niet aan bod komt in de passende beoordeling, noch de grondwatermodelstudie, is het risico van bossterfte en -degradatie door sterke schommelingen van de grondwatertafel. Alle modelleringen geven nu gemiddelde waarden mee voor hoogste en laagste te verwachten peilen en voorjaarspeilen, maar houden geen rekening met eventuele sterke schommelingen. De infiltratie is bedoeld als 'buffer' voor berging van drinkwater, dus impliceert dit dat er -afhankelijk van de vraag- tijdelijk veel water wordt gestockeerd (waarschijnlijk in het winterhalfjaar) en in andere periodes (waarschijnlijk het zomerhalfjaar) veel wordt opgepompt. Die sterke schommelingen zijn voor de meeste boomsoorten problematisch en de afwisseling van vernatten en verdrogen kan ook voor vrijstelling van nutriënten zorgen door afbraak van organisch materiaal.

Voor de zone direct aansluitend bij de infiltratiezone (0,5-1 ha groot) is de verwachting dat niet zal kunnen vermeden worden dat de huidige oude boomlaag zal afsterven en evolueren naar een natte ruigte of (actief of spontaan) vervangen worden door een nieuwe generatie jong bos dat wel aan deze aangepaste groeiplaats is aangepast. Bij een (zeer) geleidelijke stijging van de grondwatertafel in de ruimere contour (2,5 ha) kan dit vermoedelijk vermeden worden als deze stijging voldoende traag verloopt (zie hierboven voor detail). Ook moet inundatie (waterpeil boven maaiveld) zeker vermeden worden: zelfs de natte variant van het duinbos kan dit immers niet verdragen (Runhaar & Hennekens, 2015). In de huidige modellen is dat niet uitgesloten: de GhG geeft aan dat deze zone een deel van het jaar zelfs blank kan komen te staan (waterpeil ca. 10 cm boven maaiveld).

Naar realisatie van de IHD-oppervlaktedoelen voor habitatype 2180 zullen de voorziene ingrepen, indien voldoende geleidelijk en gemilderd uitgevoerd, wellicht slechts een beperkte impact hebben, met name de oppervlakte van het infiltratiebekken, die niet langer als habitat kan worden beschouwd (950 m²).

Een 'betekenisvolle aantasting' van de instandhoudingsdoelen omvat echter niet alleen de mate waarin voorziene oppervlaktedoelen worden gehaald (habitatkwantiteit), maar ook de mate waarin de staat van instandhouding van deze habitats wordt aangetast (habitatkwaliteit).

Bij een inschatting van de lokale staat van instandhouding (LSVI) voor het Calmeynbos is het duidelijk dat dit bos voor de parameters gerelateerd aan bosstructuur zeer goed scoort: de boomlaag is soortenrijk, gelaagd, omvat alle boomdimensies en veel dood hout. In de zone waar de oude boomlaag dreigt te verdwijnen en vervangen wordt door jong bos zal deze structuurdiversiteit significant afnemen, en dus ook de habitatkwaliteit. Ook dit aspect moet bij de inschatting van de impact van de infiltratie in rekening worden genomen. Dat is nu niet gebeurd.

Bovendien is hier ook een zeer rijke boom- en bosbodem gerelateerde biodiversiteit aanwezig (o.a. epifytische mossen en korstmossen, ectomycorrhiza, slakken) die door deze drastische veranderingen samen met de geassocieerde boomsoorten ook in het gedrang komt.

Het idee om de zone rond de gracht in te richten als habitat voor kamsalamander is weinig realistisch. De voortplantingspoelen van deze salamander zijn immers vrij grote, geïsoleerde, stilstaande, onbeschaduwde of licht beschaduwde, heldere voedselrijke wateren met een goed ontwikkelde submerse en oevervegetatie (LNV, 2008). De waterdynamiek in de infiltratiegracht (korte verblijftijd) en de bijhorende mineralenflux zullen vermoedelijk resulteren in weinig submerse planten (Aggenbach *et al.*, 2016). Ook de context van beschaduwing en bladval voldoen hier niet voor kamsalamander. Om de goede lichtomstandigheden te creëren zou een zone rond de gracht permanent moeten ontbost worden, waardoor deze niet langer aan het habitatype 2180 zal voldoen.

1.2. Impact van de infiltratie op de mineralen- en stikstofhuishouding van het gebied.

In de passende beoordeling wordt gesteld dat de impact qua mineralenhuishouding van de infiltratie verwaarloosbaar zal zijn, gezien het water extreem mineraalarm is. Hierbij wordt verwezen naar een gelijkaardig project in de Doornpanne (infiltratie in een waterbekken in open duinvegetatie), dat goed combineerbaar lijkt met de lokale habitatdoelen.

Vooreerst is deze situatie niet vergelijkbaar: duinbossen (en andere bosccosystemen) onderscheiden zich van open duinvegetaties door de aanwezigheid van een diepe humusrijke bodem met zeer groot uitwisselingscomplex. Bomen onttrekken voedingsstoffen diep uit de bodem en zorgen tegelijk ook voor een toename tot op grote diepte in de bodem met organisch materiaal. De processen die hiervoor aan de basis liggen, zijn de diepe doorworteling (veel dieper dan een open vegetatie), en de omvangrijke cyclus van nutriënten via het strooisel dat jaarlijks op de bosbodem terechtkomt. In bossen accumuleert dus koolstof geleidelijk aan tot op grote diepte, door transport van opgeloste koolstof (DOC) en door de turn-over van wortelbiomassa. De infiltratie in de Doornpanne gebeurt in kortgrazige biotopen met weinig en oppervlakkige humusontwikkeling. De impact van de infiltratie op een boscossysteem, kan dus niet beoordeeld worden op basis van een voorbeeld uit de open sfeer.

Er is momenteel ook geen volledige duidelijkheid over de chemische samenstelling van het infiltratiewater. De beschikbare gegevens voor gelijkaardig infiltraat in de Doornpanne geven cijfers voor nitraat, nitriet en ammonium, maar stellen de concentratie aan fosfaat gelijk aan nul. Het feit dat dit water totaal geen fosfaat zou bevatten is weinig realistisch: een precieze concentratiebepaling is hier nodig. Concentraties van andere elementen (K, Ca, Mg, sulfaten en sulfieten,...) zijn in het rapport ook niet beschikbaar. De toevoer van fosfaat, ook bij lage

concentraties, houdt risico's in: bij de doorstroming die inherent is aan infiltratie kan een aanzienlijke fosforflux oorzaak zijn van eutrofiëring (Aggenbach *et al.*, 2016). Bovendien kan de toegevoerde fosfor bij schommelingen van de waterstand neerslaan in het aërobe deel van de bodem, daar accumuleren en later opnieuw mobiel worden, waardoor eutrofiëring kan optreden.

Voor de stikstofverbindingen zijn de vermelde concentraties weliswaar laag, maar door het zeer hoge debiet van 250.000 m³/jaar en de zeer korte verblijftijd komt dit toch overeen met een aanzienlijke en niet te verwaarlozen stikstofflux (Aggenbach *et al.*, 2016): een snelle rekenoefening op basis van de concentraties van het infiltratiewater voor de Doornpanne en het voorziene debiet levert een jaarlijkse additionele toevoeging van 42,5 kg nitraat, 17,5 kg nitriet en 57,5 kg ammonium aan het systeem. In hoeverre dit een impact heeft op het ruimere boscysteem, hoe dit interfereert met de wortelzone en het humuscomplex en of dit uitspoelt naar de diepere bodemlagen, en via de onttrekking terug wordt weggenomen, is moeilijk in te schatten. En door de zeer hoge flux van mineraalwater kan anderzijds ook lokaal uitloging optreden van basische kationen uit de wortelzone, kationen die vrij essentieel zijn voor de typische basenrijke variant van het duinbos dat kenmerkend is voor de Westkust.

2. Betreffende onvermijdbare en onherstelbare schade aan VEN

Uit de grondwatermodelstudie (AGT, 2023) blijkt dat een optimale grondwatertafel en -dynamiek voor het betreffende habitatype zich zou instellen mocht de onttrekking van drinkwater volledig wegvallen (R0) met grondwaterniveaus van 1-3 m onder maaiveld. Door de onttrekking in het noorden is daar de grondwatertafel gemiddeld met 0,5-1 meter gezakt. Deze situatie is al ongeveer 20 jaar ongewijzigd en het boscysteem heeft zich daaraan aangepast (geëvolueerd naar een iets drogere variant). Deze winning heeft weliswaar een significante invloed op de grondwatertafel maar is voor de betrokken boshabitats actueel niet problematisch omdat ze er zich op hebben ingesteld.

Zoals hierboven aangegeven zal echter vooral de nieuwe infiltratie een significante wijziging van de huidige hydrologie in de directe omgeving van de infiltratiegracht teweegbrengen (sterke verhoging van de grondwatertafel) en kan daarmee leiden tot veranderingen in de bosstructuur en -diversiteit, en de vegetatie en bijhorende fauna en flora. Verder noordelijk in het gebied zal deze infiltratie weinig of geen impact hebben op de grondwatertafel en de verdroging ter hoogte van de huidige, en voor hervergunning ingediende winning, niet of nauwelijks tegengaan.

Bij de beoordeling van 'onvermijdbare' schade is het ook noodzakelijk om na te gaan in hoeverre er geen alternatieve locaties voor de inrichting mogelijk zijn, die minder schadelijk zijn voor de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied.

In de huidige passende beoordeling is hier geen aandacht aan besteed: er zijn geen alternatieve locaties voor de infiltratie bekeken. In die context is het noodzakelijk om alle opties te bekijken, ook de optie om de infiltratie te herlokalisieren naar zwak ontwikkelde vegetaties die meer geschikt lijken voor dergelijke infiltratie-winning-systemen.

3. Eventuele bijkomende maatregelen

Bijkomende mitigerende maatregelen zijn in deze geen evidentie. Een compensatie door nieuwe bebossingen en verbossingen voor de bosoppervlakte die dreigt verloren te gaan, of volledig teruggezet in zijn ontwikkeling, is moeilijk te realiseren. Het betreft hier immers zeer structuurrijke, ruim 100 jaar oude bosbestanden die een zeer lange ontwikkeltijd vereisen. Bovendien zouden deze compensaties dan moeten gebeuren aansluitend bij het bestaande boscomplex (om verdere versnippering te voorkomen) in zones die nu al andere habitatdoelen dragen.

Een grondige evaluatie van alternatieve locaties voor de infiltratie die minder schadelijk zijn voor de natuurlijke kenmerken en natuurwaarden van het betrokken gebied is noodzakelijk. Indien de locatie wordt aangehouden, moet een duidelijk omschreven traject voor grondwaterstijging binnen het bos worden uitgewerkt en opgevolgd (via realtime opgemeten peilbuizen - zie verder).

Een andere mogelijke mitigatie is dat het debiet voor het nieuwe infiltratie-oppompsysteem drastisch wordt verminderd tot een niveau waarbij de vernatting en de mineralenfluxen niet langer een bedreiging vormen voor het bestaande bos. De vernatting bij een lager debiet kan in de fase van de aanvraag in ieder geval alvast gemodelleerd worden, en bij uitvoering ook effectief realtime opgevolgd. Voor het aspect 'mineralenflux' is dat moeilijker te modelleren, aangezien hier geen grenswaarden beschikbaar zijn, maar deze mineralenflux moet op zijn minst begroot worden.

In de modelleringsfase kan dan ook nagegaan worden in hoeverre dit resulteert in maximaal toelaatbare debieten die de investering en uitbating nog economisch rendabel maken.

Een grondige opvolging van de hydrologie en vegetatieontwikkeling (boom- en kruidlaag) zal hoe dan ook noodzakelijk zijn om de impact op het ecosysteem op te volgen om snel te schakelen en bij te sturen (zie volgend).

4. Is de monitoring afdoende? Zo niet, welke aanpassingen zijn nodig?

De monitoring die nu wordt voorgesteld is onvoldoende om tijdig problemen te detecteren en te remediëren: de voorziene bijkomende vegetatieopname is onvoldoende en de vitaliteitsopvolging van de bomen te weinig gepreciseerd om signalen te detecteren. Een vegetatieplot is op zich weinig zeggend voor een ecosysteem dat weinig freatofyten (planten die in hun voorkomen beperkt zijn tot de directe invloedssfeer van het grondwater) bevat. Er wordt best een netwerk aan steekproefpunten voorzien die worden opgemeten overeenkomstig de methodiek van de Vlaamse Bosinventaris (dendrometrie levend en dood hout, verjonging en vegetatie) verdeeld over de hydrologische gradiënt die zich aftekent rondom het infiltratiekanaal. Inschatting van de vitaliteit van de dominante boomlaag dient te gebeuren overeenkomstig de methodiek van ICP-Forest Level-I (Verstraeten *et al.*, 2010).

Deze beide monitoringstechnieken zijn echter opvolgingssystemen die enkel toelaten om de respons van de bomen en het ecosysteem op te volgen: deze komen vaak te laat aangezien ze pas signalen detecteren wanneer de schade reeds is opgetreden.

Daarom is het ook noodzakelijk om de hydrologische monitoring uit te breiden met een reeks peilbuizen in twee transecten loodrecht op de lijnen van gelijke stijghoogte. Dit betekent een raai direct aansluitend op het infiltratiekanaal dat min of meer NNO-ZZW georiënteerd is (en dat WP14 omvat) en een raai die ongeveer OZO-WNW georiënteerd is ten westen van de het kanaal. Beide transecten omvatten minstens 3 meetpunten die het ondiepe grondwater meten (waarvan één peilbuis op max 5-10 m van de gracht).

Deze peilbuizen moeten worden voorzien van loggers die toelaten om realtime de grondwaterpeilen in de directe invloedssfeer van de infiltratiegracht op te volgen, zodat het debiet van infiltratie en oppompen steeds kan worden bijgestuurd in functie van een vereiste grondwaterstand (seizoensafhankelijk) voor de aanwezige en te ontwikkelen boomlaag.

Verder is een systematische en frequente analyse van de chemische samenstelling van het infiltraat en de geïnfilterde debieten noodzakelijk, zodat de mineralenflux constant wordt bijgehouden. Ook een regelmatige analyse (minstens 3-4 maal per jaar) van de samenstelling van het oppervlakkige en diepere grondwater is noodzakelijk om interacties van de mineralenflux op de bodemchemie op te volgen (methodiek af te stemmen met ICP-forest Level-II: Verstraeten *et al.*, 2010). Daarbij is het ook noodzakelijk om een grondige analyse van de uitgangssituatie qua bodemchemie uit te voeren.

Conclusies

1. Kan op basis van de passende beoordeling besloten worden dat de hervergunning van de winning en de nieuwe infiltratie geen betekenisvolle aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen teweegbrengen, mits het toepassen van de milderende maatregelen?

De passende beoordeling stelt dat de hervergunning en nieuwe winning geen betekenisvolle aantasting zal teweegbrengen aan de IHD, mits de voorziene 'milderende maatregelen' worden toegepast. Op basis van wat nu beschikbaar is, vooral gebaseerd op modelleringen van grondwaterstanden, kan dit echter niet éénduidig geconcludeerd worden.

De impact van de infiltratie en bijhorende lokale sterke vernatting op de goed ontwikkelde oude boomlaag in het gebied kan onvoldoende worden ingeschat en laat vermoeden dat over een belangrijke oppervlakte (1-2 ha) de oude boomlaag potentieel zal afsterven waardoor het bos (lokaal) veel van zijn huidige kwaliteit zal verliezen. Bovendien werden de mogelijke effecten van de infiltratie op de mineralenbalans niet onderzocht: hoewel mineraalarm, zorgt de grote aanvoer en zeer korte verblijftijd van het geïnfilterde water potentieel toch voor een sterke mineralenflux.

De milderende maatregelen zijn in die context ook respectievelijk te vaag (geleidelijke opbouw van het debiet) of zullen pas te laat een signaal opleveren, wanneer de schade reeds is opgetreden (monitoring van de bosgezondheid en de bodemchemie).

De hervergunning bestendigt de bestaande toestand, waardoor de gewenste natuurlijke grondwaterstand zich niet kan instellen. Het boscosysteem heeft zich echter over de laatste decennia kunnen 'instellen' op de lagere waterstand waardoor de staat van instandhouding niet 'significant' beïnvloed wordt door een hervergunning.

2. Kan op basis van het dossier besloten worden dat de hervergunning van de winning en de nieuwe infiltratie niet gepaard gaan met onvermijdbare en onherstelbare schade aan VEN?

Ook deze conclusie kan niet éénduidig getrokken worden op basis van de gegevens die voorhanden zijn (zie onder 1). Voor het luik 'onvermijdbaar' zijn geen mogelijke alternatieven voor locatie van de infiltratie onderzocht.

3. Indien er betekenisvolle aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen kan ontstaan of onvermijdbare en onherstelbare schade aan VEN, welke bijkomende maatregelen moeten genomen worden?

Bijkomende mitigerende maatregelen zijn in deze geen evidentie. Een compensatie door nieuwe bebossingen en verbossingen voor de bosoppervlakte die dreigt verloren te gaan, of volledig teruggezet in zijn ontwikkeling, is moeilijk te realiseren. Het betreft hier immers zeer structuurrijke, ruim 100 jaar oude bosbestanden die een zeer lange ontwikkeltijd vereisen. Bovendien zouden deze compensaties dan moeten gebeuren aansluitend bij het bestaande boscomplex (om verdere versnippering te voorkomen) in zones die nu al andere habitatdoelen dragen.

Een andere mogelijke mitigerende maatregel is dat het debiet voor het nieuwe infiltratie-oppompsysteem drastisch wordt verminderd tot een niveau waarbij de vernatting en de mineralenfluxen niet langer een bedreiging vormen voor het bestaande bos. Dit kan in de fase van de aanvraag in ieder geval alvast gemodelleerd worden. Voor het aspect 'mineralenflux' is dat moeilijker te modelleren, aangezien hier geen grenswaarden beschikbaar zijn, maar deze mineralenflux moet op zijn minst begroot worden.

4. Is de monitoring afdoende om de potentiële problemen tijdig te detecteren en hierop te ageren? Zo niet, welke aanpassingen zijn nodig?

De monitoring die nu wordt voorgesteld is onvoldoende om tijdig problemen te detecteren: de voorziene bijkomende vegetatieopname en vitaliteitsopvolging van de bomen is onvoldoende en te weinig gepreciseerd om signalen te detecteren. Een netwerk van proefvlakken in overeenstemming met de methodieken van de Vlaamse bosinventaris en het bosvitaliteitsmeetnet zijn hier nodig om een betrouwbaar signaal te genereren. Bovendien zijn het vooral systemen die enkel toelaten om de respons van de bomen en het ecosysteem op te volgen: deze komen te laat aangezien de schade dan reeds is opgetreden.

Bijkomende metingen die vereist zijn om tijdig problemen te detecteren zijn:

- een systematische en frequente analyse van de chemische samenstelling van het infiltraat en de geïnfiltreerde debieten zodat de mineralenflux constant wordt bijgehouden;
- plaatsing en realtime opvolging van één of twee nieuwe raaien van peilbuizen in de directe invloedssfeer van de infiltratiegracht, zodat het debiet van infiltratie en oppompen steeds kan worden bijgestuurd in functie van een vereiste grondwaterstand voor de aanwezige en te ontwikkelen boomlaag.

Referenties

Aggenbach C., Annema M., Jansen A. & Ketelaars H. (2016). Ontwikkeling van watervegetaties in de heringerichte infiltratiekanalen in de Oostduinen. *De levende Natuur* 117: 95-101.

AGT (2023). Vergunning waterwinning De Westhoek - GRONDWATERMODELSTUDIE. Rapport versie 11 juli 2023.

LNV (2008). Profielen Habitatsoorten, versie 1. Kamsalamander (*Triturus cristatus*) H1166

Milvus Consulting (2023). Waterwinning De Westhoek (Aquaduin) passende beoordeling / verscherpte natuurtoets. 2022_WO_000051. Rapport

Runhaar H., Jalink M.H., Hunneman H., Witte J.P.M. & Hennekens S. 2009. Ecologische vereisten habitattypen. Rapport KWR 09-018, 45 pp

Runhaar H. & Hennekens S. (2015). Hydrologische randvoorwaarden natuur: gebruikershandleiding (water noodapplicatie versie 3). STOWA rapport 2015.22.

Van Calster H., Cools N., De Keersmaecker L., Denys L., Herr C., Leyssen A., Provoost S., Vanderhaeghe F., Vandevoorde B., Wouters J. & Raman M. (2019). Gunstige abiotische bereiken voor vegetatietypes in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel

Verstraeten A., Sioen G., Neiryneck J., Corluy J., Dhaluin P., De Geest L., Smesman E., Coenen S., Roskams P. & Hens M. (2010). Bosgezondheid in Vlaanderen: bosvitaliteitsinventaris: meetnet intensieve monitoring bosesystemen en meetstation luchtverontreiniging. Resultaten 2008-2009. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2010.50. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Brussel.