



foto Hans van den Bos

Grondwater meenemen in een LESA: hoe doe je dat?

Veel natuur in Nederland is grondwaterafhankelijk. In een landschapsecologische systeemanalyse (LESA) is informatie over het grondwatersysteem daarom vaak essentieel. Zonder inzicht in dat systeem blijft onduidelijk waarom een gebied nat of droog is, waar water vandaan komt en welke maatregelen kansrijk zijn.

tekst Remco van Ek (Witteveen+Bos)

> Er is weliswaar veel grondwaterinformatie beschikbaar, maar die gegevens zijn niet één-op-één te vertalen naar natuurkansen: modellen zijn vereenvoudigingen en metingen zijn puntinformatie. Bovendien gaat het in natuur vaak om kleine verschillen die ecologisch van grote betekenis zijn. Daarom is een synthese nodig: bronnen combineren, onzekerheden benoemen en conclusies steeds toetsen aan wat in het veld zichtbaar is. Dit artikel gaat in op de kansen en beperkingen van de verschillende typen informatie, en op het belang van veldwerk en synthese voor de LESA.

Waardevolle inzichten op hoofdlijnen

Een eerste vraag in veel LESA's is hoe het grondwater stroomt. Waar liggen de hogere en lagere delen van het systeem? Is er vooral een lokaal, ondiep systeem of speelt ook regionale wateraanvoer een rol? Zulke vragen zijn belangrijk, omdat ze helpen begrijpen waar infiltratie te verwachten is, waar kwel kan optreden en hoe delen van een gebied met elkaar samenhangen. Stromingsgegevens maken vooral grote patronen zichtbaar. Ze helpen om het systeem als geheel te begrijpen. Dat is van grote waarde in een LESA, omdat daarmee losse waarnemingen in samenhang kunnen worden begrepen. Waarom is het ene deel van een terrein nat en het andere droog? Waarom lijkt een gebied gevoed te worden, terwijl even verderop juist water wegzakt?

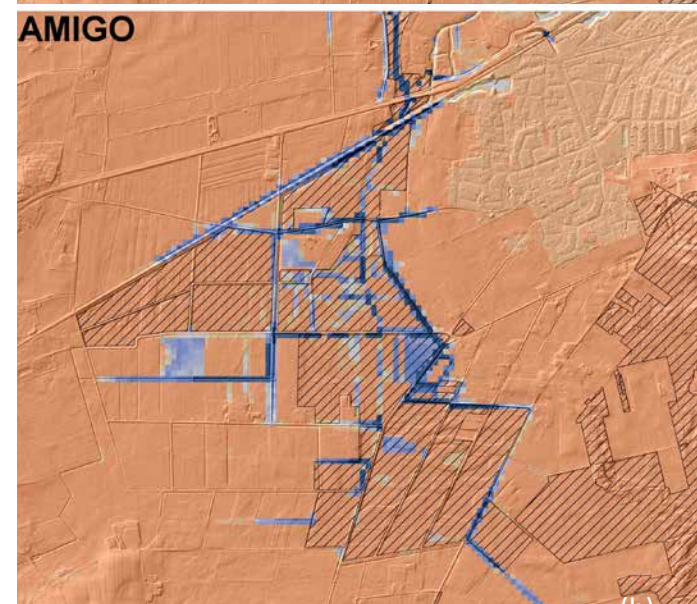
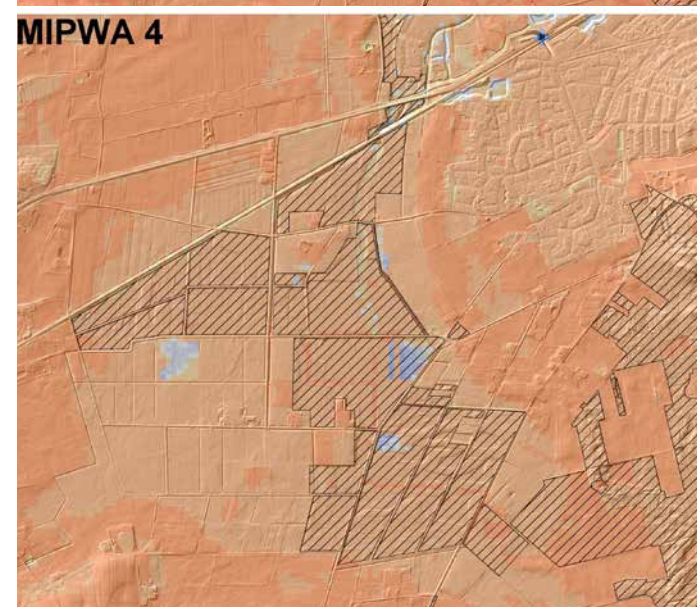
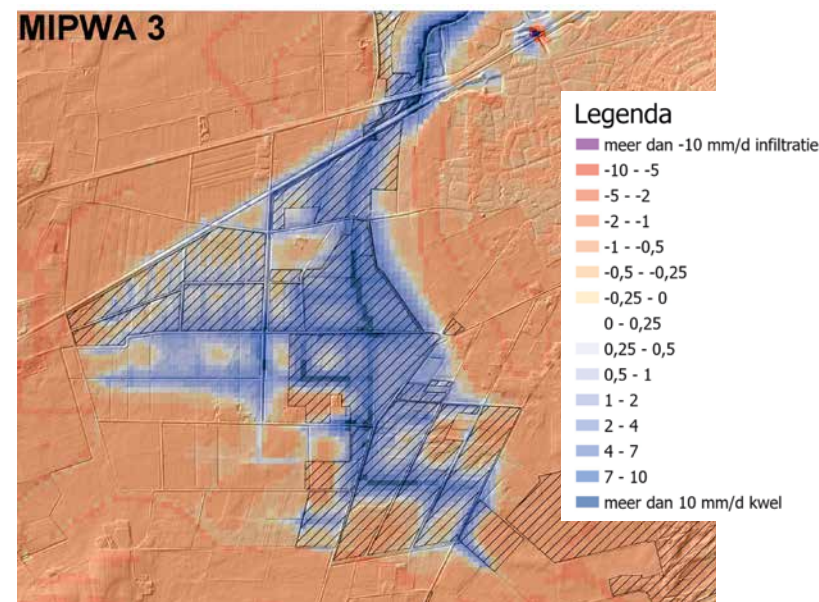
Tegelijk heeft deze informatie duidelijke grenzen. Het gaat meestal om modeluitkomsten. Die zijn heel bruikbaar voor hoofdlijnen, maar minder geschikt voor precieze uitspraken op een locatie. Een model kan laten zien dat ergens kwel verwacht wordt, maar dat betekent nog niet automatisch dat

dat water ook echt de wortelzone beïnvloedt. Ook kunnen modellen lokaal natte plekken missen of kwel- en infiltratiepatronen te grof weergeven. Dan zijn aanvullende waarnemingen uit het veld en gegevens over de vegetatie essentieel voor het duiden van resultaten. Stromingsgegevens zijn dus vooral sterk als basis voor hypothesen, maar niet als eindbewijs.

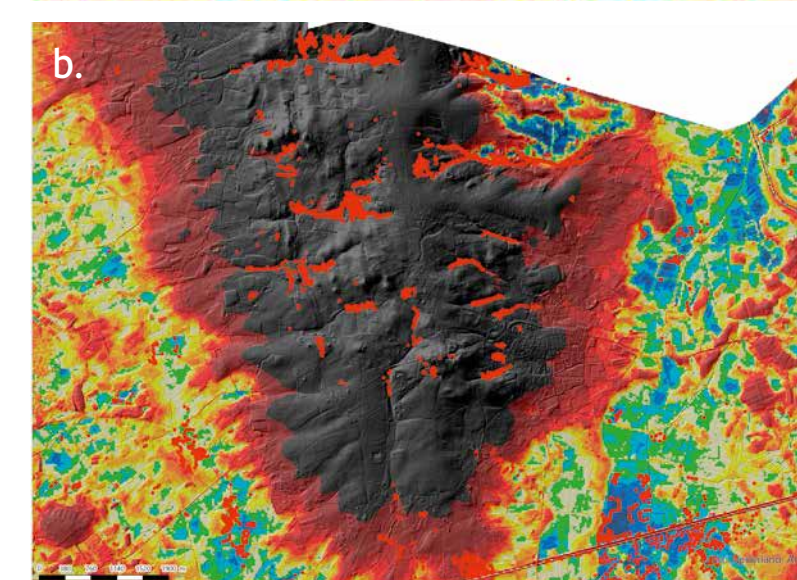
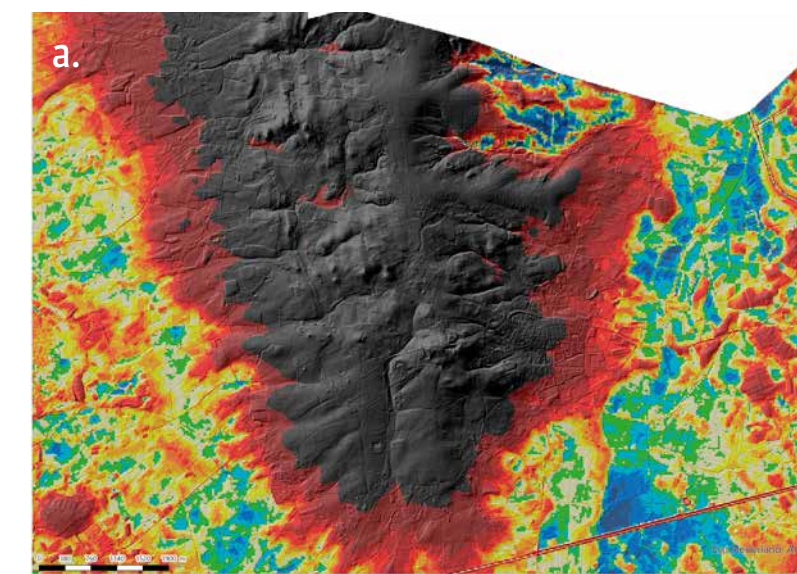
Hoe zijn stromingsgegevens te gebruiken?

Voor inzicht in hoe het grondwater stroomt, kan gebruik worden gemaakt van de website www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld. Informatie over grondwaterkwantiteit is te vinden onder de optie 'grondwaterstanden in beeld'. In het menu onder 'isohypsen' kan een gebied worden geselecteerd waarmee informatie is op te vragen over stijghoogtepatronen. De informatie is gebaseerd op uitkomsten van het Landelijk Hydrologisch Model (nhi.nu/modellen/lhm).

Het stijghoogtepatroon kan worden opgevraagd voor verschillende modellen. Laag 1 geeft inzicht in de veelal lokale, ondiepe stijghoogtepatronen en laag 2 in diepere, regionale stijghoogtepatronen. Overigens is het afhankelijk van de diepte van de filters in de peilbuizen of het al regionaal grondwater betreft. Juist door de diepte van de filters en de bodemopbouw te combineren krijg je daar zicht op. Onder de knop 'Toon keuzehulp' is direct af te lezen hoeveel peilbuizen aanwezig zijn binnen een geselecteerd gebied, wat het bereik is van de filterdieptes en in welke geologische formatie(s) de peilbuizen zijn gesitueerd. Grondwatermodellen worden in veel gevallen ook kaarten gemaakt van de verticale flux. Die geven inzicht in het voorkomen van gebieden met kwel en gebieden met infiltratie. Tegelijkertijd blijft voorzichtigheid nodig. Modellen zijn vooral bruikbaar voor het grotere patroon en voor het verkennen van effecten van maatregelen of klimaatverandering. Voor het aangeven van natuurpotenties zijn ze vaak te onnauwkeurig. Dit blijkt onder meer uit verschillen die modellen voor hetzelfde gebied laten zien (figuur 1) en de voorspelling van grondwaterstanden ten opzichte van het maaiveld. Zo worden schijnspiegels vaak niet goed meegenomen (figuur 2).



Figuur 1. Het voorkomen van kwel volgens MIPWA versie 3 en 4 en het AMIGO-model in het gebied Overtoom-Middelveen. De mate waarin de verschillende modellen de jaargemiddelde kwel aangeven verschilt behoorlijk.



Figuur 2. Een deel van de stuwwal van Ootmarsum met (a) de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) gemodelleerd met MIPWA 3, en (b) met rode stippen die het voorkomen van planten kenmerkend voor natte condities aangeven. Gebieden met hoge grondwaterstanden zijn met blauw aangegeven. Op de stuwwal geeft het model alleen diepe grondwaterstanden aan, terwijl er aantoonbaar natte natuur voorkomt.

Peilhoogtes en meetreeksen

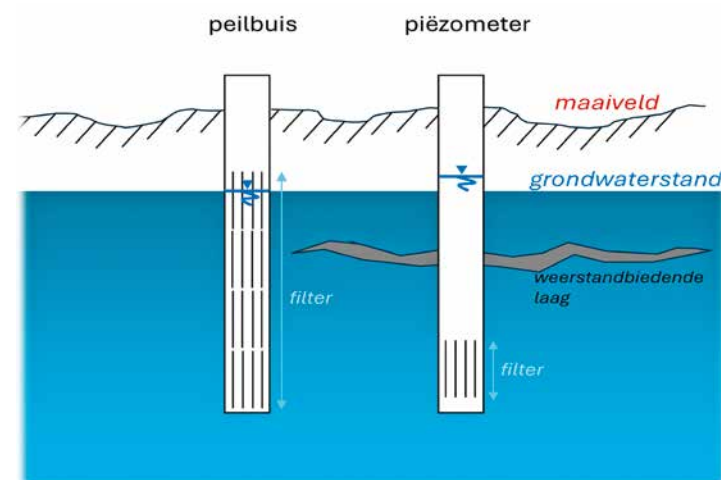
Terwijl stromingsgegevens vooral iets zeggen over het grotere systeem, geven peilmetingen zicht op wat er op een concrete plek gebeurt. Ze laten zien hoe grondwaterstanden schommelen, hoe een gebied reageert op neerslag of droogte en of er sprake is van veranderingen in de tijd. Daarmee zijn ze een belangrijke aanvulling op de modelinformatie. Toch hebben ook meetgegevens hun beperkingen. Het blijven puntmetingen. Een buis zegt iets over de locatie en niet automatisch ook over het hele gebied. Bovendien kan de kwaliteit van de meetreeksen verschillen. Er kunnen hiaten, uitschieters of onverklaarbare sprongen in zitten. Ook is het belangrijk te weten hoe er gemeten is (kader 'Hoe zijn peilhoogtes en meetreeksen te gebruiken?' en figuur 3).

In een LESA zijn peilgegevens daarom vooral waardevol als toets en verdieping. Ze helpen om modelbeelden te controleren, verschillen binnen een gebied beter te begrijpen en onzekerheden kleiner te maken. Maar ook hier geldt: pas in combinatie met andere informatie krijgen de metingen echt betekenis.

Hoe zijn peilhoogtes en meetreeksen te gebruiken?

Veel meetgegevens worden centraal opgeslagen in de dino database (dino.loket.nl). Veel buizen in deze database hebben slechts één filter op één diepte. Om inzicht te krijgen in verticale grondwaterstroming zijn peilbuizen met meerdere filters op meerdere dieptes nodig. Er kan onderscheid gemaakt worden in freatische peilbuizen en piëzometers (figuur 3). Bij een freatische peilbuis wordt de grondwaterstand nabij maaiveld gemeten. Bij een piëzometer ligt het filter op enige diepte en wordt de stijghoogte ter hoogte van het filter bepaald. Voor de interpretatie zijn de ligging van het filter en kennis van de ondergrond dus essentieel.

Voor sommige gebieden zijn aanvullende metingen beschikbaar via bijvoorbeeld meetlocaties van drinkwaterbedrijf Vitens (vitens.lizard.net/viewer/map). Op de site grondwatertools.nl zijn hulpmiddelen beschikbaar voor het bekijken en analyseren van meetreeksen aan de hand van meerdere filters, trends en geologische profielen.



Figuur 3. Het verschil tussen een freatische peilbuis en een piëzometer. Bij weerstand in de bodem geeft een piëzometer niet de freatische grondwaterstand aan. De lengte van de buis is dus niet van belang, maar wel of de buis door een weerstandbiedende laag heen loopt.

Waterkwaliteitsmetingen

Niet alleen de hoeveelheid grondwater is van belang, maar ook de kwaliteit ervan. Voor natuurherstel maakt het veel uit of water voedselrijk of voedselarm is, basenrijk of zuur, schoon of belast. Toch krijgt grondwaterkwaliteit in LESA's soms minder aandacht, eenvoudigweg omdat er minder gegevens van beschikbaar zijn.

Als zulke gegevens beschikbaar zijn, kunnen ze helpen verklaren waarom een gebied ecologisch anders reageert dan op basis van alleen hydrologie verwacht zou worden. Ze kunnen ook duidelijk maken dat 'genoeg water' op zichzelf niet voldoende is voor herstel. Waterkwaliteitsmetingen vormen vaak niet de basis van het verhaal, maar leveren wel belangrijke correcties. Kwaliteitsmetingen gaan in de komende jaren een grotere rol spelen, vooral daar waar resultaten onbegrepen zijn.

Waar vind ik grondwaterkwaliteitsmetingen?

Bij het dino-loket (www.dinoloket.nl) kan worden geselecteerd op peilbuizen met grondwatersamenstellings-onderzoeksgegevens. De meetdichtheid is wel veel lager dan die voor peilbuizen met alleen informatie over grondwaterstanden.

Daarnaast is het mogelijk om via het waterkwaliteitsportaal een set meetpunten te selecteren met grondwaterkwaliteitsgegevens (wkp.rws.nl/downloadmodule). Deze meetpunten zijn speciaal voor de Kaderrichtlijn Water geselecteerd en bevatten vaak langjarige metingen met filters over verschillende dieptes. Ook hier is de dichtheid van het meetnet laag voor de meeste LESA's.

Historische gegevens

Een grondwatersysteem is het resultaat van een lange geschiedenis. Ontwatering, landinrichting, waterwinning, kanalen, sloten en peilverlaging hebben vaak grote invloed gehad op de huidige situatie en de daarin ontwikkelde natuur. Daarom is historische informatie in een LESA zo belangrijk. Zonder die terugblik blijft al snel onduidelijk of de huidige toestand 'normaal' is of juist het gevolg van ingrepen, en of deze duurzaam te herstellen is.

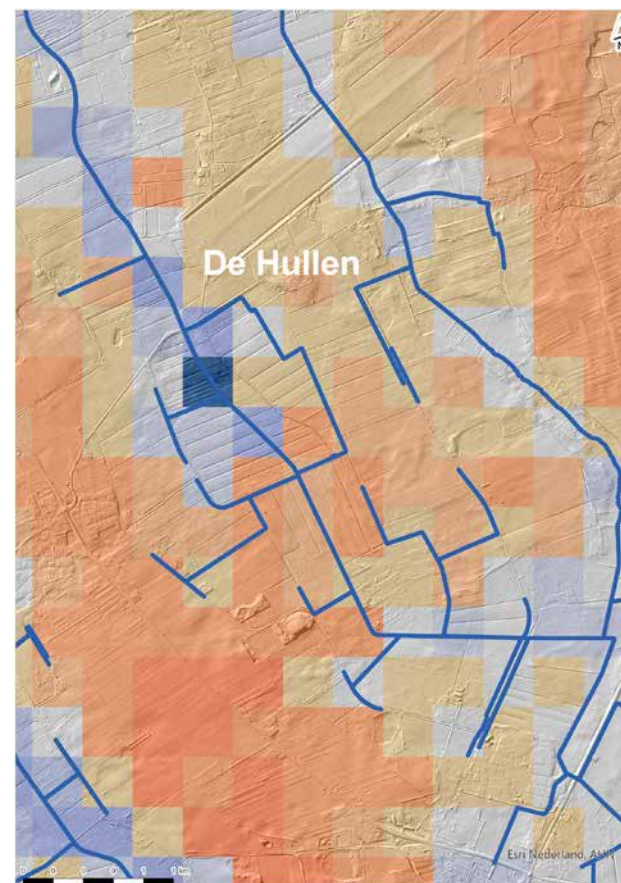
Historische gegevens maken zichtbaar waar vroeger natte plekken lagen, waar bronzones zaten en hoe sterk een gebied is veranderd. Ze leveren daarmee vaak precies het ontbrekende puzzelstukje. Zeker in gebieden waar weinig lange meetreeksen beschikbaar zijn, heeft de historische laag veel verklarende kracht.

Historische bronnen grondwater

Inzicht in de historische toestand van het grondwatersysteem is lastig te verkrijgen op basis van meetgegevens. Lange, oude meetreeksen zijn beperkt aanwezig in het dino-loket. Een interessante bron om inzicht te krijgen in de historische toestand van het grondwatersysteem zijn de C.O.L.N.-rapporten. C.O.L.N. staat voor Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland. De rapporten beschrijven de grondwaterstanden die in de jaren 50 van de vorige eeuw zijn gemeten, en bevatten kaarten van waar destijds droogte of wateroverlast werd ervaren. Daarnaast kunnen oude luchtfoto's en topografische kaarten een beeld geven van hoe nat bepaalde gebieden in het verleden waren. Voorts is de kaart van Von Freitag een belangrijke bron van historische informatie (www.historischwaterbeheer.wur.nl).

Op veel plekken zijn ruilverkavelingen uitgevoerd. Voordat daadwerkelijk begonnen werd, zijn de toenmalige bodemcondities uitvoerig onderzocht. Deze gegevens zijn zeker niet altijd bewaard gebleven, maar het is de moeite waard om hier onderzoek naar te doen.

Ook oude bodem- en/of geomorfologische kaarten, en dan met name de toelichting daarop, bevatten veel informatie die inzicht kan verschaffen over de hydrologische toestand van destijds.



Veldonderzoek

Als uit een bureaustudie blijkt dat er onvoldoende informatie beschikbaar is of als de aard van de LESA om meer detail vraagt, dan is het nodig om zelf de grondwaterstand te gaan meten. Juist in het veld wordt zichtbaar wat kaarten en metingen niet goed laten zien: microreliëf, greppels, kwelstopen, vegetatiegrenzen, veraarding van veen en subtiele verschillen in bodemopbouw. Veldonderzoek is een reality-check. Het laat zien of de hypothesen uit de bureaustudie kloppen. Daarom is eigen veldwerk vaak het moment waarop het grondwatersysteem niet alleen technisch, maar ook landschapsecologisch begrijpelijk wordt.

Twee benaderingen voor veldonderzoek

Voor het verrichten van veldonderzoek bestaan twee benaderingen: een quickscan en een meer uitgebreide benadering.

Voor een quickscan worden vaak in een ecohydrologisch transect boringen gedaan met de Edelmanboor en wordt de grondwaterstand opgemeten met een dompelklok met meetlint. Samen met een bodembeschrijving en een nauwkeurige bepaling van de maaiveldhoogte kan dit veel inzicht opleveren. Om enig idee te krijgen van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is het raadzaam dergelijke metingen in het natte seizoen (winter) en het droge seizoen (zomer) uit te voeren.

Bij de uitgebreide methode worden peilbuizen in het veld geplaatst en voorzien van een diver. Voor diepere buizen met meerdere filters moet meestal een gespecialiseerd bureau worden ingeschakeld. Door gedurende een jaar te meten kan een goede indruk worden verkregen van het gedrag van het grondwatersysteem. Nadeel van de uitgebreide benadering is dat die vaak een stuk kostbaarder is dan een quickscan. Bij het uitvoeren van een boring kan meteen het bodemprofiel worden beschreven waar meestal ook informatie uit te halen is over het grondwaterstandsregime. Dat kan aan de hand van gley-kenmerken (voorkomen gereduceerd en geoxideerd ijzer), of door de conditie van een veenbodem (wel of niet veraard) te bepalen.

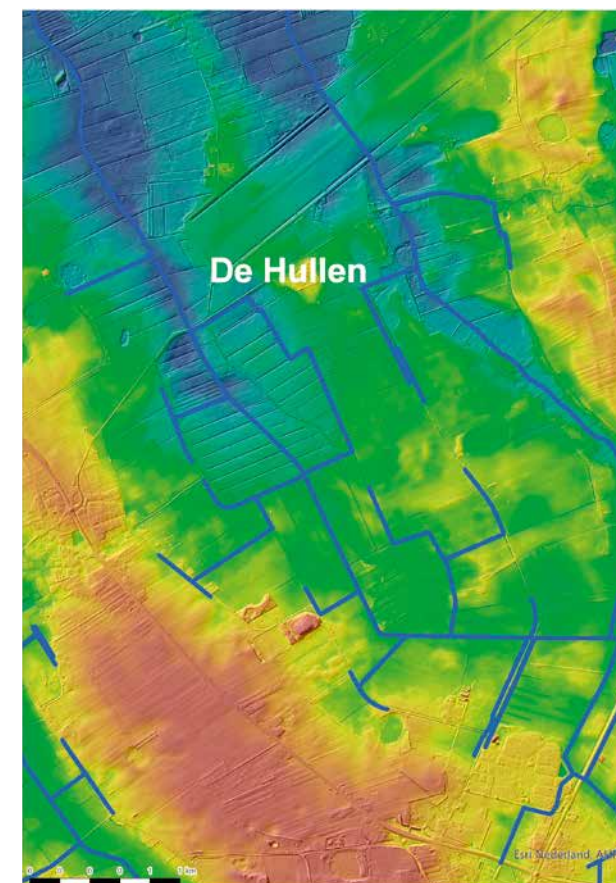
De synthese

In een LESA is de synthese het moment waarop alles samenkomt. Dan worden de gegevens van het grondwater met die van de ondergrond, het maaiveld, de bodem, het oppervlaktewater, de vegetatie en het landgebruik verweven tot één logisch verhaal. Dat is een mooi proces, omdat diverse andere kenmerken in het landschap samenkomen met die van het grondwatersysteem.

Ter illustratie een voorbeeld uit Drenthe (figuur 4). In het verlengde van het Eelderdiep ligt de Eekhoornse loop, die doorloopt tot het Noord-Willemskanaal en 's zomers inlaatwater ontvangt. Halverwege ligt het gebiedje De Hullen met veel kwel, omringd door infiltratiegebieden. In dit deel zit een duidelijke knik in het maaiveldverloop en hebben boeren veel ontwatering aangelegd. Het beeld wordt pas logisch in de historische context. De Hullen was oorspronkelijk een brongebied met nat hooiland, terwijl de omgeving woeste grond was (Het Hoge veen). Door de latere ontginning en de ontwatering van de omgeving is het gebied verdroogd en is nu inlaatwater nodig in de zomer.

Grondwater meenemen in een LESA behelst dus meer dan het verzamelen van kaarten en meetreeksen. Het vraagt om een zorgvuldige lezing van wat verschillende bronnen wel en niet kunnen zeggen. Stromingsgegevens geven vooral het grote verhaal. Peilmetingen laten zien wat op concrete plekken gebeurt. Kwaliteitsmetingen geven extra betekenis. Veldonderzoek verbindt dit alles met de werkelijkheid in het terrein. Historische gegevens maken systeemverandering zichtbaar en in de synthese vallen alle puzzelstukjes samen.<

remco.van.ek@witteveenbos.com



Figuur 4. Links de kwel-filtratiekaart (blauw= kwel, oranje= infiltratiegebied), in het midden het reliëf (blauw= laag, oranje= hoog) en rechts de topografische kaart uit 1880 met de oorspronkelijke ligging van de Eekhoornse loop. Met een profieldoorsnede ontstaat nog meer inzicht.