



Vlaanderen
is natuur

Een academische visienota natuur voor de alluviale Demervallei

AGENTSCHAP
NATUUR & BOS

Auteurs:

**André Jansen, Theo Spek, Gert Verstraeten,
Luc Vervoort, Patrick Willems**

Reviewer:

Johan Toebat, Jo Van Gils, Gert Vanautgaerden

Vestiging:

gebiedsprojectteam Demer (Leuven/Hasselt)

E-mail: johan.toebat@vlaanderen.be

Wijze van citeren:

Agentschap voor Natuur en Bos (2025). Een academische visienota natuur voor de alluviale Demervallei. Auteurs: André Jansen, Theo Spek, Gert Verstraeten, Luc Vervoort, Patrick Willems. Redactie: juli 2025.

Verantwoordelijke uitgever:

Agentschap voor Natuur en Bos

Foto cover: Luc Vervoort

Een academische visienota natuur voor de alluviale Demervallei

André Jansen
Theo Spek
Gert Verstraeten
Luc Vervoort
Patrick Willems

voorwoord

De Demervallei is een uniek landschap waar natuur, water en cultuurhistorie samenkomen. Als Agentschap voor Natuur en Bos willen we met één duidelijke en gedragen visie bouwen aan een veerkrachtige vallei, waarin natuurbehoud en klimaatrobuust waterbeheer hand in hand gaan. Daarbij kiezen we bewust voor een integrale benadering, waarbij we bestaande plannen toetsen, waar nodig aanpassen en zelf open staan voor nieuwe inzichten.

De academische visienota natuur voor de alluviale Demervallei vormt een belangrijke bouwsteen in dit traject. Ze brengt inzichten samen uit de geografie, hydrologie, landschapsgeschiedenis en ecologie, met een systeemgerichte blik.

Ik wil de experts die deze nota mogelijk maakten – Prof. Gert Verstraeten, Prof. Patrick Willems, Prof. Theo Spek, Dr. André Jansen en Luc Vervoort – oprecht danken voor hun waardevolle en gewaardeerde bijdrage.

Op basis van deze nota hebben we als ANB al stappen gezet: we stemden af met de natuursector en startten binnen ANB een gebiedsprojectteam Demervallei op dat over provinciegrenzen heen werkt om zo de visievorming en beheernoden van de Demervallei nog integraler te kunnen aanpakken. De volgende stap is om, samen met waterbeheerders, erfgoedinstanties en andere partners, werk te maken van een gezamenlijke aanpak en governance voor de Demervallei. Bij de uitvoering van de Blue Deal 2025-2029, Kompas voor een waterwijs Vlaanderen, zou het evident zijn om met de aanbevelingen uit deze visienota aan de slag te gaan. Deze visienota zal dan ook onder de aandacht van de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid gebracht worden. Ook binnen bredere beleidskaders, zoals het Nationaal Natuurherstelplan, de actualisering van het Sigmaplan (versie 3.0) en de herijking van de Lange Termijnvisie Schelde-estuarium, zullen we deze visienota inbrengen. Zo hopen we bij te dragen aan een klimaatrobuuste en natuur-rijke(re) Demervallei.

Jos Rutten
Adjunct-administrateur-generaal
Agentschap voor Natuur en Bos





© Luc Vervoort

Samenvatting

De academische visienota over de alluviale Demervallei, opgesteld door een team van experts, biedt een geïntegreerde visie op natuur in de vallei tussen Hasselt en Werchter. De nota schetst een toekomstbeeld van een halfnatuurlijk landschap waarin biodiversiteit, waterveiligheid en cultuurhistorie samenkomen.

Belangrijke thema's zijn:

Natuurbeheer: De vallei herbergt een uitzonderlijke biodiversiteit en valt binnen Europese natuurdoelstellingen. Er wordt gestreefd naar een groen-blauw netwerk dat ruimte biedt voor natuurontwikkeling en veerkracht tegen klimaatverandering.

Waterbeheer: Door de impact van klimaatverandering en intensieve waterafvoer is er nood aan verbeterde infiltratie, ruimte voor water met herstel van natuurlijke overstromingsgebieden en herstel van grondwaterstromen. Dit helpt zowel bij droogte als overstromingen.

Landschap en cultuurhistorie: De vallei kent een rijke geodiversiteit en landschappelijke variatie door de vele interacties tussen klimaat en natuur en tussen mens en milieu. Dit legt de basis voor veel biodiversiteit. Historische structuren en landgebruik blijven leesbaar in het landschap.

Samenwerking: Landbouwers, waterbeheerders, natuurorganisaties, etc. worden betrokken bij duurzame ontwikkeling van het gebied.

De visie richt zich op een evenwichtige combinatie van natuur, waterveiligheid, geo-erfgoed en cultuurhistorische waarden, met concrete voorstellen voor beheer en ontwikkeling.

De geïntegreerde visie (hoofdstuk 5) bevindt zich op p. 67



English abstract

The academic vision paper on the alluvial Demer Valley, developed by a team of experts, presents an integrated approach to nature management in the valley between Hasselt and Werchter. It outlines a future vision of a semi-natural landscape where biodiversity, water safety, and cultural heritage converge.

Key themes include :

Nature Management : The valley hosts exceptional biodiversity and is part of European nature conservation objectives. The goal is to establish a green-blue network that supports nature development and increases resilience to climate change.

Water Management : Due to the effects of climate change and intensive water drainage, there is a need for improved water infiltration, more room for natural floodplains, and restoration of groundwater flows. These measures address both drought and flood risks.

Landscape and Cultural Heritage : The valley features rich geodiversity and landscape variation resulting from complex interactions between climate, nature, and human activity. This diversity underpins the area's high biodiversity. Historical structures and land use remain visible in the landscape.

Collaboration : Farmers, water managers, nature organisations, etc. are engaged in the sustainable development of the area.

This vision aims for a balanced integration of ecological restoration, water safety, geoheritage, and cultural-historical values, with concrete proposals for future management and development.

The integrated vision (chapter 5) is on p.67

Inhoudstafel

Voorwoord	5
Samenvatting	6
English abstract	7
1. Inleiding: de opdracht	11
2. Landschapsanalyse	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Het fysisch landschap	13
2.3 Waterhuishouding	26
2.4 Cultuurlandschappen	34
2.5 Ecohydrologie	44
3. Kansen en knelpunten	51
3.1 Klimaatwijziging	51
3.2 Het Sigmaplan & Blue deal	53
3.3 Waterkwaliteit	56
3.4 Grondwaterwinning	57
3.5 Landbouw	58
3.6 Versnippering	58
4. Visie per kennisdomein op het beheer van de Demervallei	60
5. Geïntegreerde Visie	67
6. Aanzet tot Uitvoeringsagenda visie	69
6.1 Acties voorgesteld door het expertenteam	69
6.2. Cultuurhistorische visie ingezoomd	73
6.3. Voorstel van enkele Adaptatiemaatregelen per deelgebied	76
7. Tot slot	79
8. Bijlagen	80
Bijlage 1 – Vegetatiereconstructies	80
Bijlage 2 – Palaeoecologie	80
Bijlage 3 – Validatie transect	83
Bijlage 4 – Demerstanden en grondwater	84
Bijlage 5 – Landschapsdriehoek	86
Bijlage 6 – Bijdrage aan een landschapsecologische typering en indeling van de Demervallei	88
Bijlage 7 – Klimaatwijziging en overstromingen	116
Bijlage 8 – Sigma Demer	118
Bijlage 9 – Blue Deal	123
Bijlage 10 – Waterkwaliteit	124
Bijlage 11 – Zuurstofverloop zomer 2021	126
Bijlage 12 – Veenwaarschijnlijkheidskaart	130
Bijlage 13 – Bijkomende overstromingsgebieden	130
Referenties	133

1. Inleiding: de opdracht

Een Academische Visie voor een Veerkrachtige Demervallei

De Demervallei is het kloppend hart van een uitgestrekt en waardevol natuurgebied, dat drie ecoregio's – Haspengouw, Kempen en Hageland – met elkaar verbindt. Deze vallei vormt een onmisbare schakel in het ecologisch netwerk, waar zeldzame soorten zoals de Grote modderkruiper, Kwabaal en Kruipend moerasscherm floreren. Het studiegebied, het alluviale deel van de Demer tussen Hasselt en Werchter, omvat ± 6000 ha waarvan meer dan de helft in beheer is van het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) en Natuurpunt. Toch staat dit unieke landschap onder druk. Biodiversiteit gaat achteruit, kwetsbare natuur krijgt toenemend te maken met ongecontroleerde overstromingen, en de verschillende natuurbeheerplannen in het projectgebied werken niet steeds naar hetzelfde eindbeeld toe. Daarom is er binnen de natuursector behoefte aan een geïntegreerde visie op de verschillende disciplines die in het projectgebied spelen, waarbij zowel de ecologische rijkdom als de culturele identiteit van de vallei worden beschermd en hersteld.

Waarom een academische visie?

Om tot een doordachte en toekomstbestendige aanpak te komen met een multidisciplinaire benadering engageerde ANB een team van vijf vooraanstaande experts. Hun opdracht? Een brede visie ontwikkelen op het projectgebied die verder kijkt dan behoud alleen. De Demervallei moet niet alleen een toevluchtsoord zijn voor bedreigde soorten, maar ook een landschap waar natuurontwikkeling, waterbeheer en landbouw elkaar versterken. Ecosysteemdiensten zoals waterberging, koolstofopslag en biodiversiteitsherstel spelen hierin een sleutelrol. De Demervallei is bovendien niet alleen een natuurgebied, maar ook een historisch landschap dat al millennia lang door mensen wordt gevormd en benut. Dit erfgoed, van oude landbouwsystemen tot hydrologische structuren, verdient evenzeer aandacht als de ecologische processen die het ondersteunen.

Out-of-the-box denken maakt deel uit van de opdracht, ook als het gaat om bestaande plannen en visies. Elke expert spreekt uit eigen naam en behoudt zijn academische vrijheid.

Hoe werd deze visie ontwikkeld?

De visie kwam tot stand via een reeks workshops en terreinbezoeken, waarbij de 5 experts samen met ANB-medewerkers en het Demerbekkensecretariaat aan de slag gingen. Vervolgens hebben de experts per discipline een visie uitgewerkt en deze afgestemd. Tijdens een minisymposium werd de eerste versie getoetst bij natuur- en waterbeheerders, erfgoedspecialisten, de landbouwsector en vertegenwoordigers van regionale landschappen.

De landschapsanalyse (hoofdstuk 2) werd benaderd vanuit verschillende wetenschappelijke disciplines:

Waterhuishouding – prof. dr. Patrick Willems (KU Leuven)

Fysische geografie – prof. dr. Gert Verstraeten (KU Leuven)

Landschapsgeschiedenis – prof. dr. Theo Spek (Rijksuniversiteit Groningen)

Landschapsecologie & ecohydrologie – dr. André Jansen (Jansen-de Hullu Landschapsecologie en Circulair)

Synthese & terreingebonden expertise – dhr. Luc Vervoort; Terreinexpertise, gidsen en synthese (Natuurpunt)



© Jan Ruymen

Vervolgens worden in deze nota verschillende sleutelaspecten van de vallei belicht:

Kansen & knelpunten – klimaatverandering, het Sigmaplan, de Blue Deal en waterkwaliteit (door prof. Patrick Willems) – zie hoofdstuk 3.

Visie op de toekomst – elke expert schetst hoe de vallei vanuit zijn perspectief duurzaam beheerd kan worden en hoe dit de biodiversiteit kan ondersteunen. De kernpunten uit de visie werden samengebracht door het ANB en vind je op het einde van hoofdstuk 4.

Aanzet tot uitvoeringsagenda – op basis van het voorgaande komen we tot een lijst van concrete natuurontwikkelingsmogelijkheden en aanbevelingen voor verder onderzoek (hoofdstuk 5).

Deze visie is in eerste instantie een door de natuursector gedragen richtsnoer voor beleid en beheer in de komende jaren. Tegelijkertijd is het een uitnodiging tot dialoog en samenwerking. Het ANB heeft de ambitie om, samen met beheerders en betrokken partijen in de vallei, verder te bouwen aan een biodiverse, waterveilige en beleefbare Demervallei waar natuur, erfgoed en duurzaam landgebruik hand in hand gaan.

2. Landschapsanalyse

2.1 Inleiding

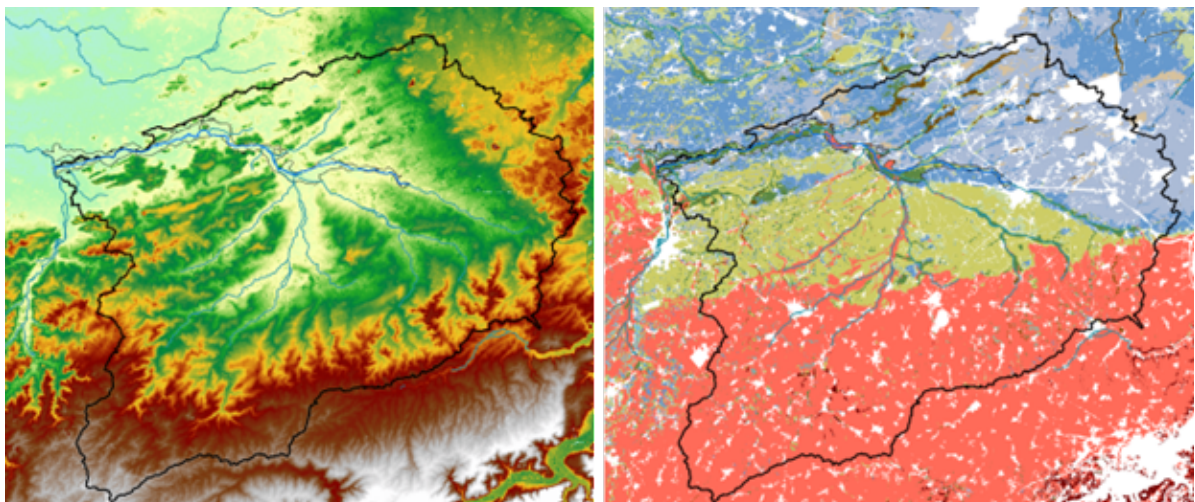
In dit hoofdstuk geven verschillende auteurs een analyse van het landschap vanuit hun expertise. Achtereenvolgens komen aan bod : het fysisch landschap (Gert Verstraeten), cultuurlandschappen (Theo Spek en Jip Zinsmeister), waterhuishouding (Patrick Willems, Ella Hens en Isis Brangers) en ecohydrologie (André Jansen).

2.2 Het fysisch landschap

Gert Verstraeten

De Demervallei tussen Hasselt en Werchter is een sterk gevarieerd valleisysteem met een grote geodiversiteit. Deze hoge diversiteit is tot stand gekomen door de landschapsevolutie die de Demervallei heeft ondergaan gedurende de laatste duizenden jaren en die op zich werd beïnvloed door zowel fysische eigenschappen in het ganse Demerbekken dat afwatert naar de Demervallei als door de menselijke activiteiten in het Demerbekken in het algemeen en in de vallei in het bijzonder.

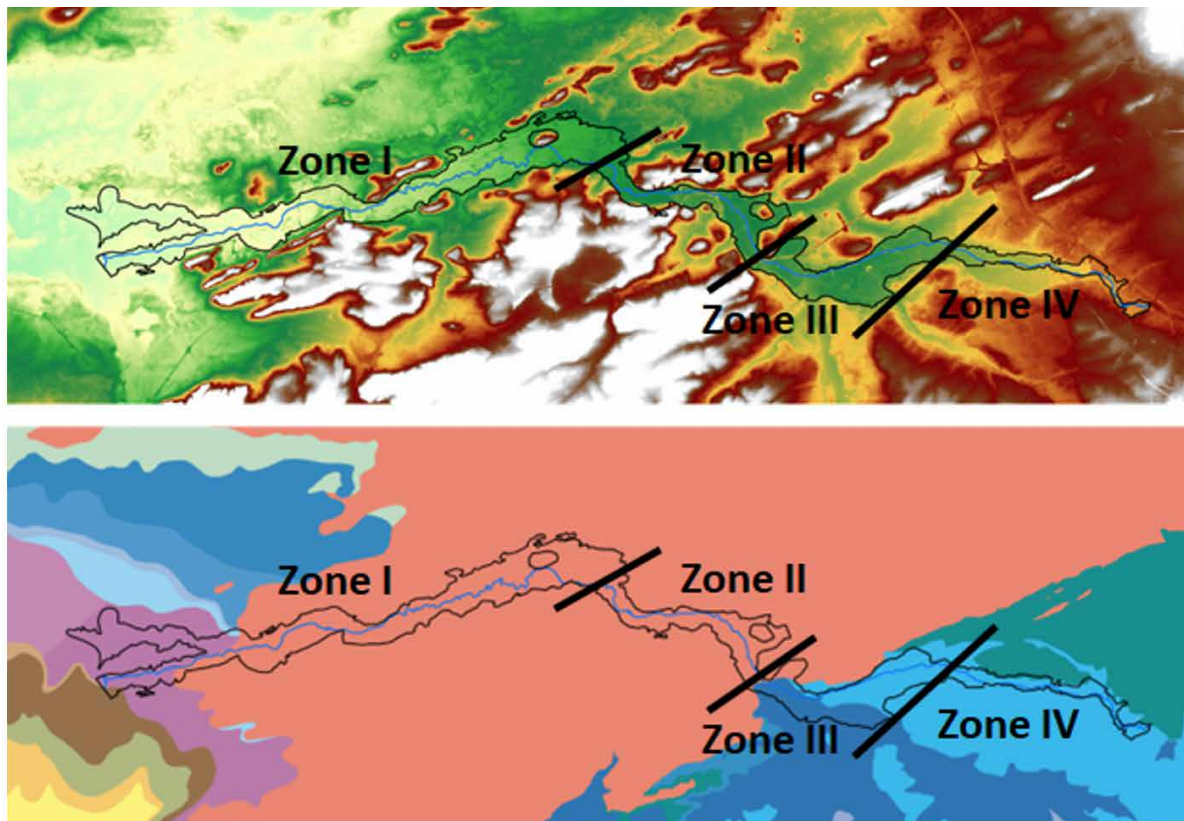
Algemene fysisch geografische en geologische situering



Figuur 1: Situering van het Demerbekken op een digitaal hoogtemodel (links) en de bodemkaart (rechts). Hoogtes variëren tussen 184 m (wit) en 7 m (blauw). Rode zones op de bodemkaart komen overeen met leembodems, de lichtgroene met zandleembodems en de blauwgrijze zones met zandige bodems. In het donkergroen vinden we kleibodems.

Het Demerbekken opwaarts Werchter kent een stroomgebiedsoppervlakte van 2260 km². Het is sterk heuvelachtig in het zuiden waar verschillende zijrivieren van de Demer het leemplateau draineren (Figuur 1). Het noordelijk deel van het Demerbekken wordt gedraineerd door kleinere beken die de westflank van het Kempens Plateau draineren en waar zandige bodems domineren. De Demervallei is dan ook een echte grensregio tussen de noordelijke zandige Kempen, de zandleembodems in het Hageland en vochtig Haspengouw en de leembodems van de Brabantse Leemstreek en droog Haspengouw in het zuiden. De absolute hoogte varieert van 184 m in de bovenloop van het Getebekken tot 7 m in Werchter. Opvallend is dat in het centrale deel van het Demerbekken verschillende rivieren samenvloeien in de kom van Schulen. Met name alle zijrivieren die het leemgebied draineren komen hier samen: Velp (142 km²), Gete (807 km²), Herk (300 km²)

en de Demer zelf (393 km²), waarvan minder dan de helft in de leemstreek). De drie rivieren die vanuit het zuiden in de kom van Schulen de Demer vervoegen zijn dus in oppervlakte ruim drie keer zo groot als de Demer zelf wat een grote impact heeft op de Demervallei. De beken die het Kempens Plateau (Mangelbeek, Zwarte Beek, Zwart Water) draineren zijn veel kleiner, en ook het Hagelandse riviersysteem van Begijnenbeek, Motte en Winge leveren een beperktere bijdrage.



Figuur 2: Indeling van de Demervallei op basis van morfologische en geologische eigenschappen. De onderste kaart toont de tertiairgeologische kaart met in het roze de Formatie van Diest (zanden en zandsteen), in donkerblauw de Formatie van Boom (klei), lichtblauw in het oosten is de Formatie van Eigenbilzen (kleihoudend zand) en het paarse in het westen komt overeen met de Formatie van Sint-Huibrechts-Herne (kleihoudend zand).

De breedte van de Demervallei varieert sterk van op- naar afwaarts, en dit in het bijzonder als gevolg van de onderliggende geologie en de oriëntatie van de vallei t.o.v. de geologische formaties (Figuur 2). Op die manier kunnen vier zones worden afgebakend. De ganse benedenloop van Zichem tot Werchter wordt gekenmerkt door een brede vallei met een ONO-WZW oriëntatie, parallel aan de Hagelandse heuvelruggen die gekenmerkt zijn door de Formatie van Diest. Deze Formatie bestaat uit glauconiethoudende zanden die enkel op de hogere reliëfdelen aaneengekit zijn tot een weinig erosiegevoelige ijzerzandsteen. De depressies tussen de heuvels daarentegen zijn gekenmerkt door losse zanden die makkelijk eroderen en waar de Demer op geologische tijdschaal een brede depressie heeft kunnen uitschuren. De tweede zone tussen Zichem en Webbekom kent een meer wisselende valleibreedte die ook is ontwikkeld in de Formatie van Diest. De oriëntatie verloopt hier echter eerder van ZO naar NW, dwars op de oriëntatie van de Hagelandse heuvels. Hierdoor heeft de Demer het lastiger gehad om zich in te schuren in het landschap met een overwegend smallere en meer kronkelende vallei tot gevolg. De omgeving van Schulensbroek (zone III) wordt dan opnieuw gekenmerkt door een brede vallei. Het gaat om een grote komvormige depressie waar verschillende zijrivieren (Velpe, Gete, Herk) samenvloeien met de Demer en er een groot overstromingsgebied vormen. Deze zone ligt net stroomopwaarts van de Formatie van Diest: de eerste zandsteenheuvels waartussen de Demer zich een weg heeft

gebaand vormden een grote hindernis. Tussen Hasselt en Schulensbroek stroomt de Demer in kleihoudende zanden van de Formatie van Eigenbilzen in oost-westelijke richting. De vallei is hier relatief smal wat voornamelijk bepaald wordt door het kleine toestroomgebied van de Demer op deze locatie: op geologische tijdschalen heeft de Demer hier een weinig diep en breed dal kunnen eroderen.

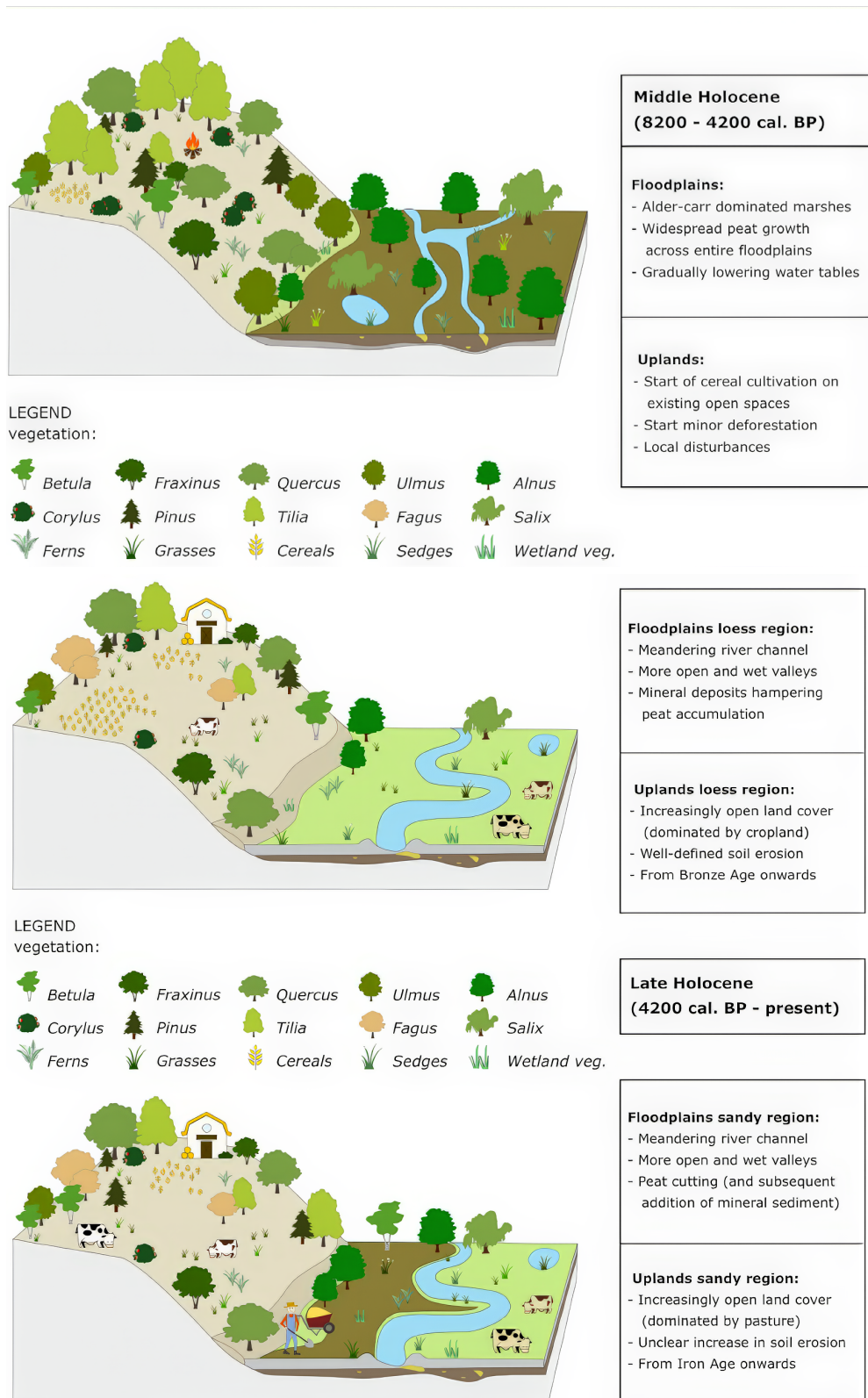
Landschapsevolutie in het Demerbekken

Het verschil in bodem- en reliëfeigenschappen in het Demerbekken heeft een sterke impact gehad op de landschapsevolutie tijdens de laatste millennia. De natuurlijke vegetatie van zowel de lemige als zandige gebieden in het Demerbekken bestaat uit een gemengd loofwoud. Hierin komt verandering van zodra de mens het gebied ontbost en de landbouw tot ontwikkeling komt. Pollenanalyses van verschillende locaties in NO-België tonen aan dat de ontbossing sneller aanzienlijke proporties aanneemt in de meer vruchtbare leemstreek dan in de regio's met minder vruchtbare zandbodems (Hoevers et al., 2022; bijlage 1 fig. B1). Aangezien leembodems ook vele malen erosiegevoeliger zijn dan zandbodems, én omdat in het zuiden van het Demerbekken het reliëf meer hellend en dus ook topografisch meer erosiegevoelig is, zorgt dit ruimtelijk-temporeel patroon van menselijke impact voor een grote intensiteit van bodemerosie in de leemgebieden.

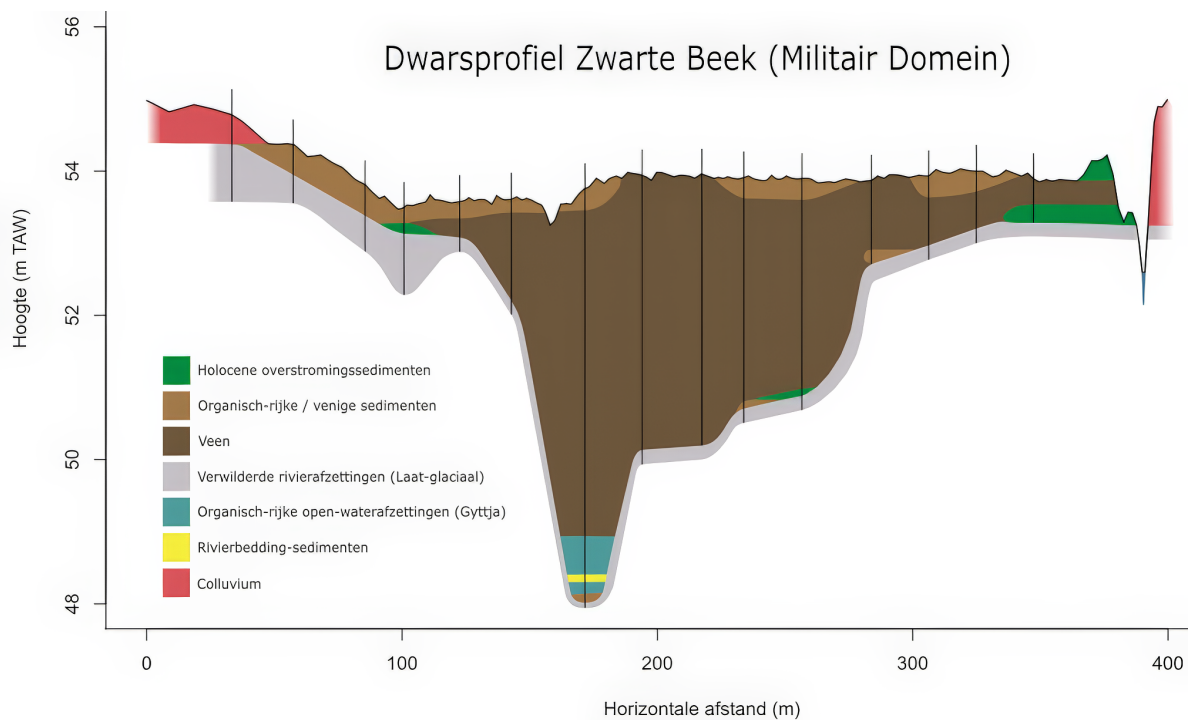
De rivieren die het zuiden draineren voeren dan ook grote hoeveelheden fijn sediment aan. De bodemkaart toont ook aan dat de valleigebieden van Velp, Gete en Herk gedomineerd worden door leem, ook als ze door de zandleemstreek stromen. Stroomafwaarts komt de fijnste sedimentfractie tot bezinking bij overstromingen en bijgevolg is de Demervallei voornamelijk gekenmerkt door kleibodems. Dit in tegenstelling tot de zandige gebieden waar de erosie tijdens het Holoceen zeer beperkt is gebleven en er weinig tot geen overstromingssedimenten aanwezig zijn. Dit contrast tussen noord en zuid in het Demerbekken heeft ertoe geleid dat de beekvalleien een sterk verschillende opbouw en evolutie kennen (Figuur 3).

Deze verschillen in valleievolutie worden duidelijk geïllustreerd via representatieve dwarsprofielen over de valleien van respectievelijk Zwarte Beek en Grote Gete. De vallei van de Zwarte Beek wordt gekenmerkt door metersdik veen dat start te groeien vanaf het einde van de laatste ijstijd (Figuur 4). De veengroei gaat door tot 19^{de} en 20^{ste} eeuwse drainage van de vallei actieve veenvorming grotendeels stopzet. Lokale turfwinningen en mineralisaties¹ verwijderen de bovenste 1 tot 2 m waardoor er ook geen jong veen meer overblijft in de vallei. De top van het veen is op vele plaatsen dan ook al 6-7000 jaar oud waardoor het er op lijkt dat de veengroei dan al stopgezet is maar dit is niet het geval. In de vallei van de Grote Gete treffen we op diepte ook veen aan dat ook hier tot ontwikkeling komt bij aanvang van het huidige warme interglaciaal (Figuur 5). Vanaf het moment dat de ontbossingen in het stroomgebied grotere proporties aannemen, worden lemige sedimenten aangevoerd die worden afgezet in de veenmoerassen: het sediment blijft nog organisch-rijk tot weinig. Met de grootschalige ontbossingen vanaf de Middeleeuwen is de sedimentatiesnelheid evenwel zo hoog dat het organisch gehalte zo laag wordt dat we niet meer over veen of venige sedimenten kunnen spreken. Het veen ligt hierom begraven onder een pakket minerale sedimenten dat lokaal 2 tot 4 m dik kan zijn.

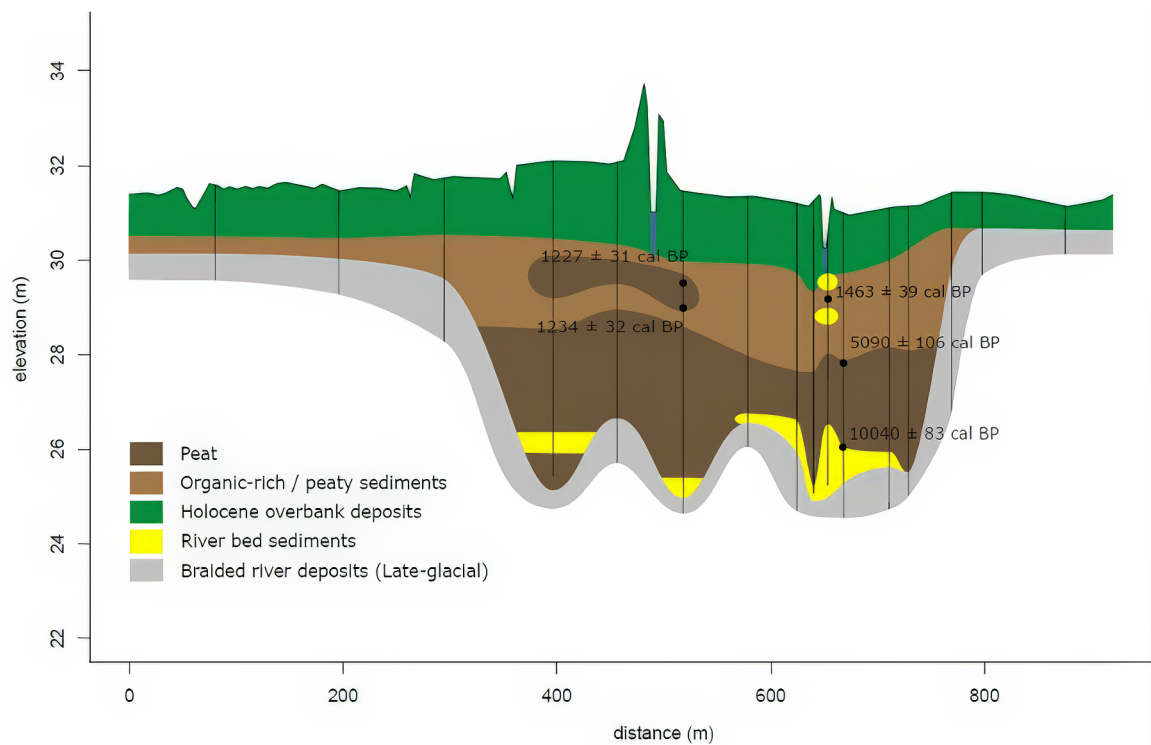
¹ Mineralisatie: Door verdroging kan veen afbreken door de extra zuurstof en komen voedingsstoffen vrij.



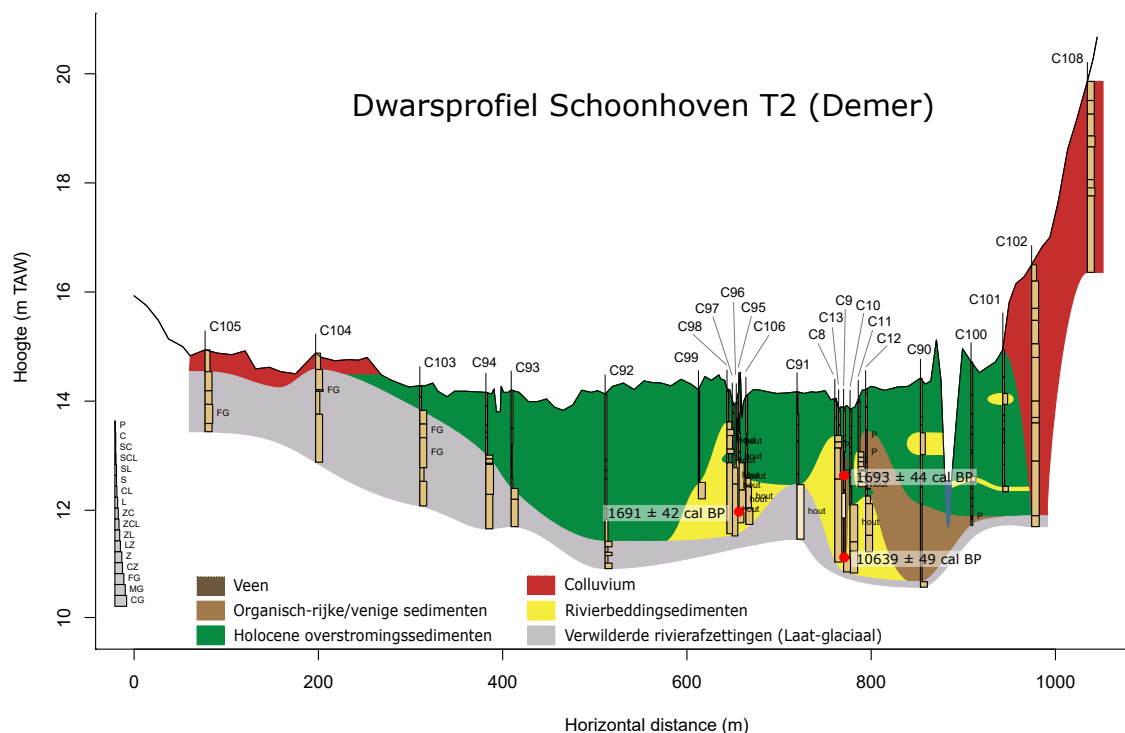
Figuur 3: Palaeoecologische evolutie van de valleigebieden in NO-België, inclusief de zijvalleien in het Demerbekken (naar Hoevers et al., 2024). Tijdens het Midden-Holoceen waren de valleien gekenmerkt door voedselrijke Elzenbroekmoerassen waarin veen kon accumuleren. In de laatste millennia transformeerde de valleien in het zuiden naar een systeem met een enkelvoudige meanderende rivierbedding en metersdikke overstromingssedimenten als gevolg van bodemerosie. In het noorden waar erosie beperkt was bleef het veen doorgroeien; op bepaalde plaatsen werd het ontgonnen als brandstof, op andere werd de veengroei gelimiteerd door drainage om van de vallei hooilanden en weilanden te maken.



Figuur 4: Dwarsprofiel over de Zwarte Beekvallei. De ganse Holocene valleiovpulling bestaat uit veen. Lokaal kent het veenpakket diktes die variëren tussen 1 en 6 m (naar Swinnen et al. 2020).



Figuur 5: Dwarsprofiel over de Grote Getevallei tussen Oplinter en Wommersom. Onderaan wordt de valleiovpulling gekenmerkt door Vroeg- en Midden-Holocene veen. In de laatste millennia wordt dit veen bedekt door lemige overstromingssedimenten (naar Swinnen et al. 2020).



Figuur 6: Typisch dwarsprofiel voor de Demervallei. Verschillende oude rivierbeddingen kunnen aangetroffen worden verspreid over het profiel, naast overstromingssedimenten. Veen is zelden aanwezig.

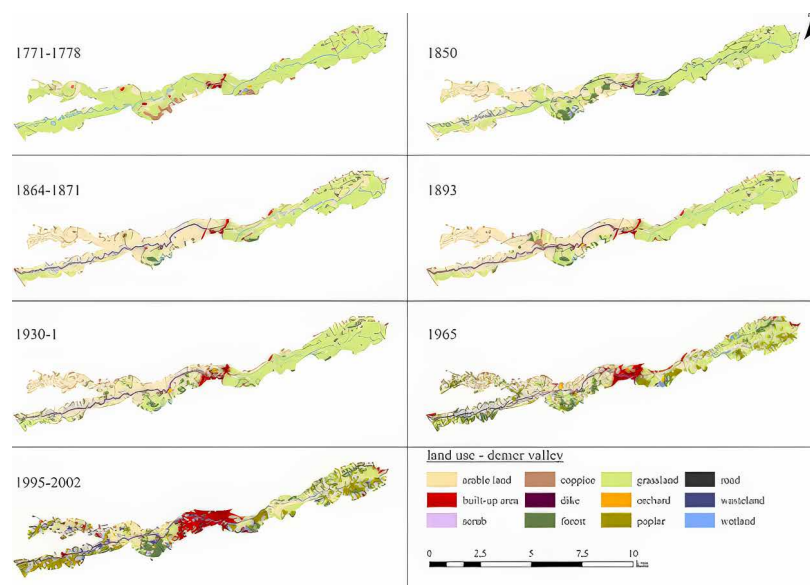
De typische opbouw van de Demervallei is evenwel geen weerspiegeling van deze van de zijvalleien. Veen komt op weinig plaatsen nadrukkelijk naar voren in de valleiofbouw (Figuur 6). Wel kunnen restanten van oudere rivierbeddingen over de ganse valleibreedte teruggevonden worden in licht begraven positie. De totale dikte van de kleirijke overstromingssedimenten is ook eerder beperkt in vergelijking met bijvoorbeeld de Gete-, Herk- en Velpevalleien. Vaak is de dikte van de Holocene overstromingssedimenten beperkt tot 2 m. De afwijkende valleiofbouw van de Demervallei heeft te maken met de accumulatie van grote hoeveelheden sedimenten in de bovenstroomse valleigebieden en in de kom van Schulen. Afwaarts Schulen is relatief weinig erosiemateriaal terechtgekomen waardoor de sedimentdiktes beperkt zijn (zie verder).

Het geomorfologische karakter is dus de oorzaak van de beperkte aanwezigheid van veen in de vallei waardoor palaeoecologisch onderzoek van de Demervallei moeilijker is (voor meer uitdieping hiervan verwijzen we naar Bijlage 2).

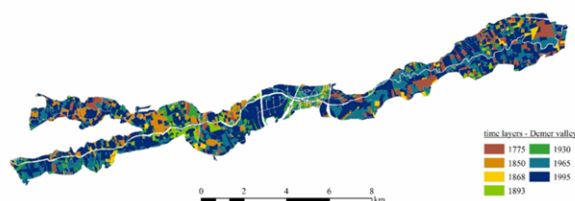
Recente landgebruiksveranderingen in de Demervallei

Voor meer recente tijdperiodes werd de evolutie in landgebruik gekarteerd op basis van historisch kaartmateriaal, weliswaar beperkt tot het deel van de vallei afwaarts Testelt (Lathouwers et al., 2023). De historische kaartanalyse (Figuur 7 en Figuur 9) laat zien dat de vallei eind 18^{de} eeuw grotendeels werd gedomineerd door grasland (zowel begrazing als hooiland). De trend die de palaeoecologische analyse laat zien, met name een afname van broekbossen ten voordele van grasland is duidelijk voltooid in de 18^{de} eeuw. Akkerland wordt enkel belangrijk in het afwaartse deel van de vallei en in de Laakvallei op het einde van de 19^{de} en begin 20^{ste} eeuw. Voordien en ook bij aanvang van de 21^{ste} eeuw is akkerland beperkt tot 10-20% van het valleibereik. Maar vanaf begin 21^{ste} eeuw is de afname van grasland (ten voordele van populieren) zeer opvallend voor de Demervallei, zeker in vergelijking met de andere valleigebieden. Van een dominantie eind 18^{de} eeuw naar nauwelijks 20% bij aanvang van de 21^{ste} eeuw. Zeker in het afwaartse deel van

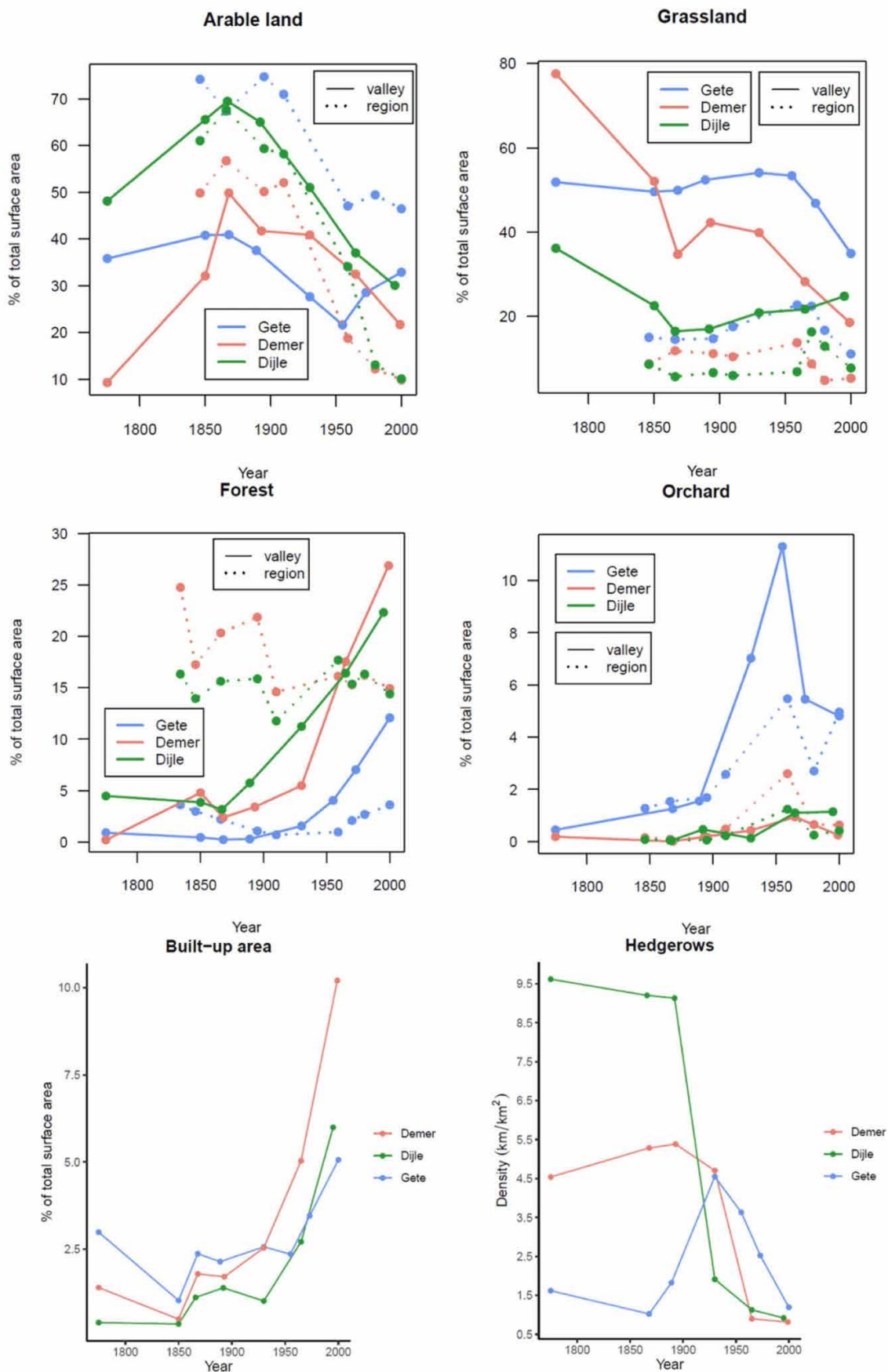
de Demervallei zien we een toename van bos en verstedelijking (rondom Aarschot) waardoor de Demervallei nu één van de meest beboste valleigebieden in Vlaanderen is. Met name de aanplanting van populierenplantages in het meest afwaartse deel van de vallei valt hier sterk op. Toevallig of niet (?) komt dit overeen met het valleideel waar de ondergrond niet langer bestaat uit de zanden van de Formatie van Diest, maar uit de meer kleihoudende lagen van de Formatie van Sint-Huibrechts-Herne (Figuur 2). Omwille van de hoge intensiteit aan landgebruiksveranderingen in de loop van de 20^{ste} eeuw blijven er maar een beperkt aantal locaties in de Demervallei die nog een laat 18^{de} eeuw - vroeg 19^{de} eeuw landschap weergeven en sindsdien ook onveranderd zijn gebleven. Figuur 8 toont een tijdsdieptekaart van de Demervallei afwaarts Testelt waarbij opvalt dat, naast de Laakvallei, met name delen van de vallei rondom Betekom, Messelbroek en Testelt nog vrij 'oud' zijn. Minder dan 20% van de Demervallei stroomafwaarts van Testelt heeft een onveranderd landgebruik sinds 1900, en minder dan 10% is niet veranderd sinds Ferraris. Oude landschappen zijn veel beperkter aanwezig dan in bijvoorbeeld de Gete- of Dijlevallei (Lathouwers et al., 2023).



Figuur 7: Historische landgebruiksveranderingen in de Demervallei tussen Wercheter en Testelt op basis van historisch kaartmateriaal (Lathouwers et al., 2023).



Figuur 8: Tijdsdieptekaart voor landgebruik in de Demervallei naar Lathouwers et al. (2023). Zones uit '1850' zijn valleigebieden die tussen 1850 en 2000 een onveranderd landgebruik kennen.



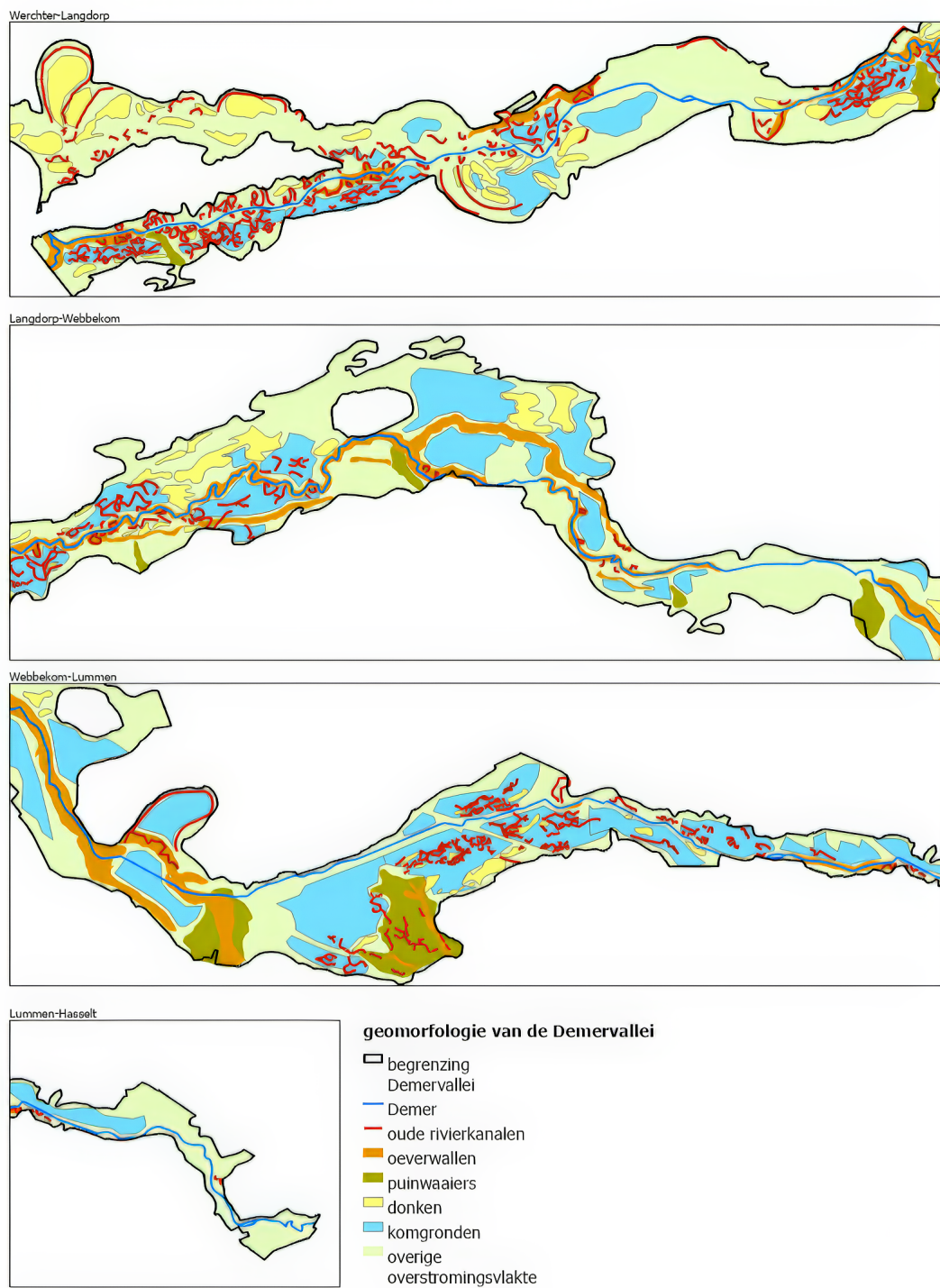
Figuur 9: Veranderingen in landgebruikseigenschappen in drie valleigebieden. De Demer tussen Werchter en Testelt is geanalyseerd, net als de vallei van de Grote en Kleine Gete opwaarts Budingen (Lathouwers et al., 2023).

De geodiversiteit in de Demervallei

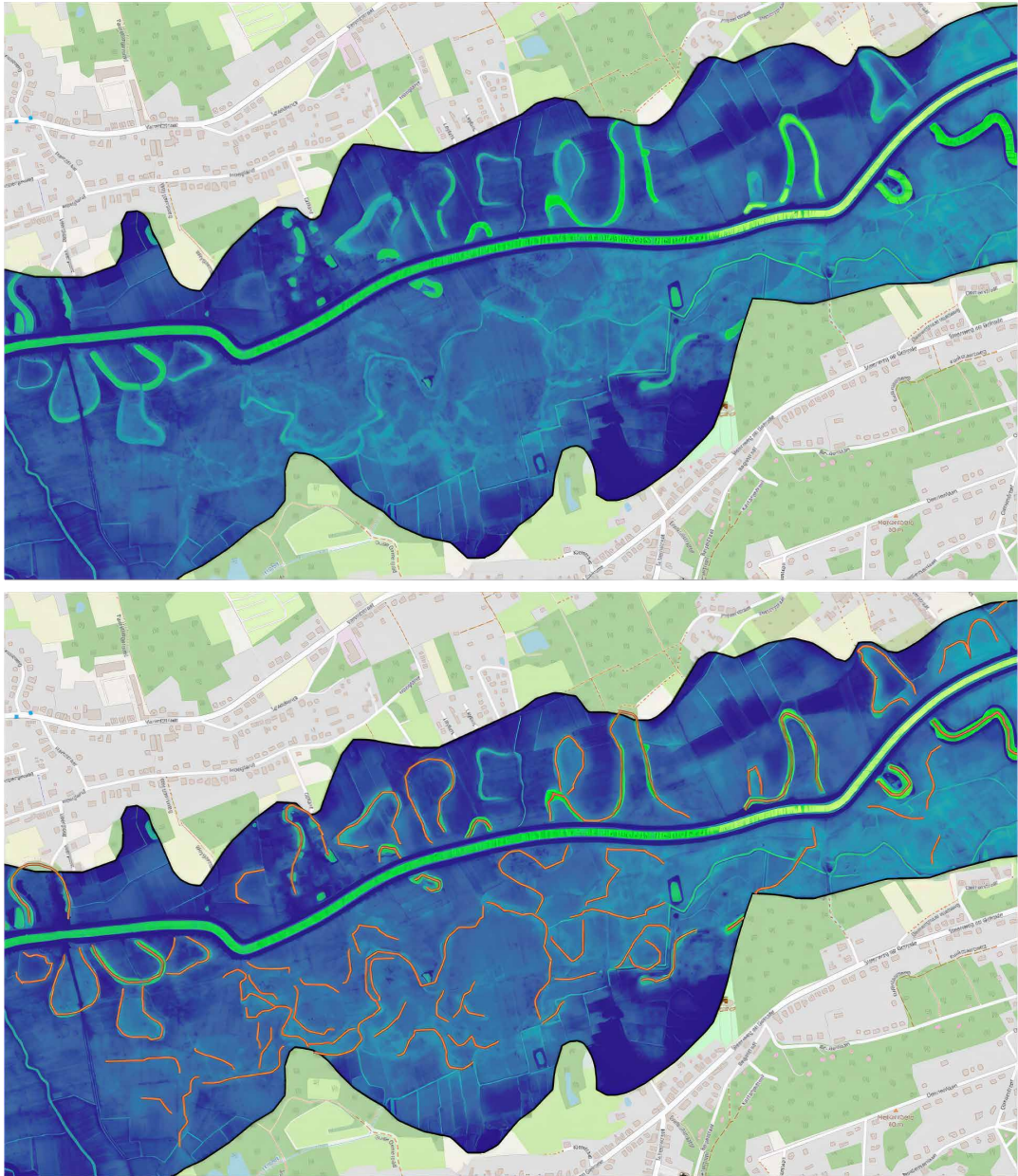
De landschapsontwikkeling in het Demerbekken en de Demervallei heeft ertoe geleid dat de vallei momenteel wordt gekenmerkt door een bijzonder hoge geodiversiteit. Zowel op het vlak van landvormen (geomorfologie) als bodemtypes is de diversiteit zeer opvallend ten opzichte van andere valleisystemen in het Demerbekken en in de rest van Vlaanderen.

Figuur 10 toont een vereenvoudigde geomorfologische kaart van de Demervallei waarbij laat-glaciale meanders, oude Holocene rivierkanalen, oeverwallen, kleirijke komgronden, puinwaaiersystemen en zandige donken kunnen onderscheiden worden.

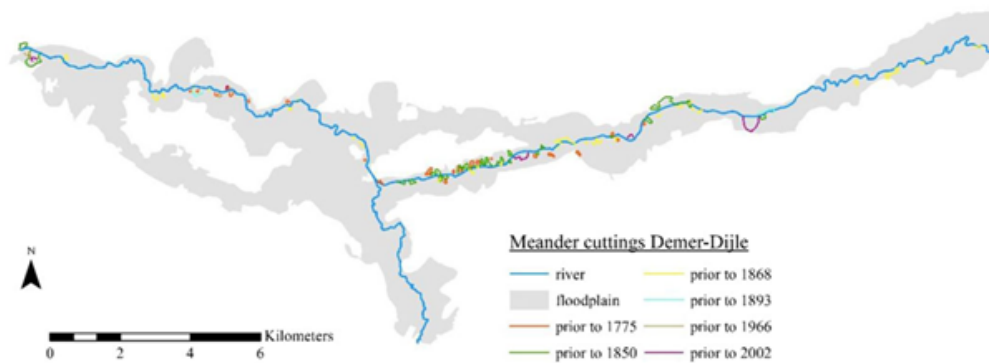
- a. **Laat-glaciale meanders:** bij de plotse opwarming van het klimaat aan het einde van de laatste ijstijd vertonen veel rivieren een totaal ander gedrag. Zomerdebieten zijn 10 tot 20 keer zo groot als de hedendaagse piekdebieten terwijl in de winter de rivierbedding grotendeels droog ligt. Hierdoor worden grote, vaak langgerekte, meanders uitgeschuurd in de zandige en grindrijke sedimentafzettingen van Pleistocene rivieren. Deze insnijding gaat diep en schuurt met name aan de valleiranden diepe depressies uit. Ze zijn ook nu nog bewaard in de Demervallei. In de Laakvallei (een oude Demervallei) valt de meander van Tremelo sterk op maar ook langs de Zwartebeek en nabij Betekom vertoont de noordrand van de Laakvallei nog insnijdingen van grote meanders. In de Demervallei zelf is vooral de meander van Vorsdonkbos-Turfputten opvallend naast die van het Gorenbroek. Bredere valleiuittulpingen zoals die van Vierkensbroek zijn ook potentieel het resultaat van deze laat-glaciale rivieractiviteit maar dat is zover bekend nooit in detail onderzocht.
- b. **Holocene rivierkanalen:** het digitaal hoogtemodel met een resolutie van 1 m laat toe om in detail beperkte hoogteverschillen in de Demervallei op te lichten. Hierbij komen tientallen restanten van oudere rivierlopen naar voor. Deze zijn gekenmerkt door verschillen in afstand tot de huidige loop, de mate van kromming en de relatieve mate van bewaring (Figuur 11). Nabij de huidige Demerloop zijn nog restanten terug te vinden van riviermeanders die in historische tijden (16^{de} - 20^{ste} eeuw) door de mens werden afgesneden. Deze meanders werden eerder al gekarteerd op basis van historisch kaartmateriaal en historische documenten (Figuur 12). Het zijn deze meanders die (deels) in het kader van het actuele Sigmaplan voor de Demervallei opnieuw worden aangeschakeld. Verder weg van de huidige Demer vinden we evenwel nog vele andere sporen terug van oude rivierbeddingen. Ze vertonen ook een meanderend karakter maar minder uitgerokken als de meer recente meanders. Soms gaat het om segmenten die honderden meters lang zijn, soms om eerder beperkte depressies van 50-100 m lengte die abrupt worden afgebroken door een ander rivierkanaal. Dit patroon doet vermoeden dat rivierkanalen zich abrupt konden verleggen en de rivier dus minder stabiele oevers had. Via radiokoolstofdateringen konden verschillende van deze oude rivierbeddingen gedateerd worden: ze waren actief tussen 4000 v. Chr. en de vroege Middeleeuwen.



Figuur 10: Vereenvoudigde geomorfologische kaart van de Demervallei.

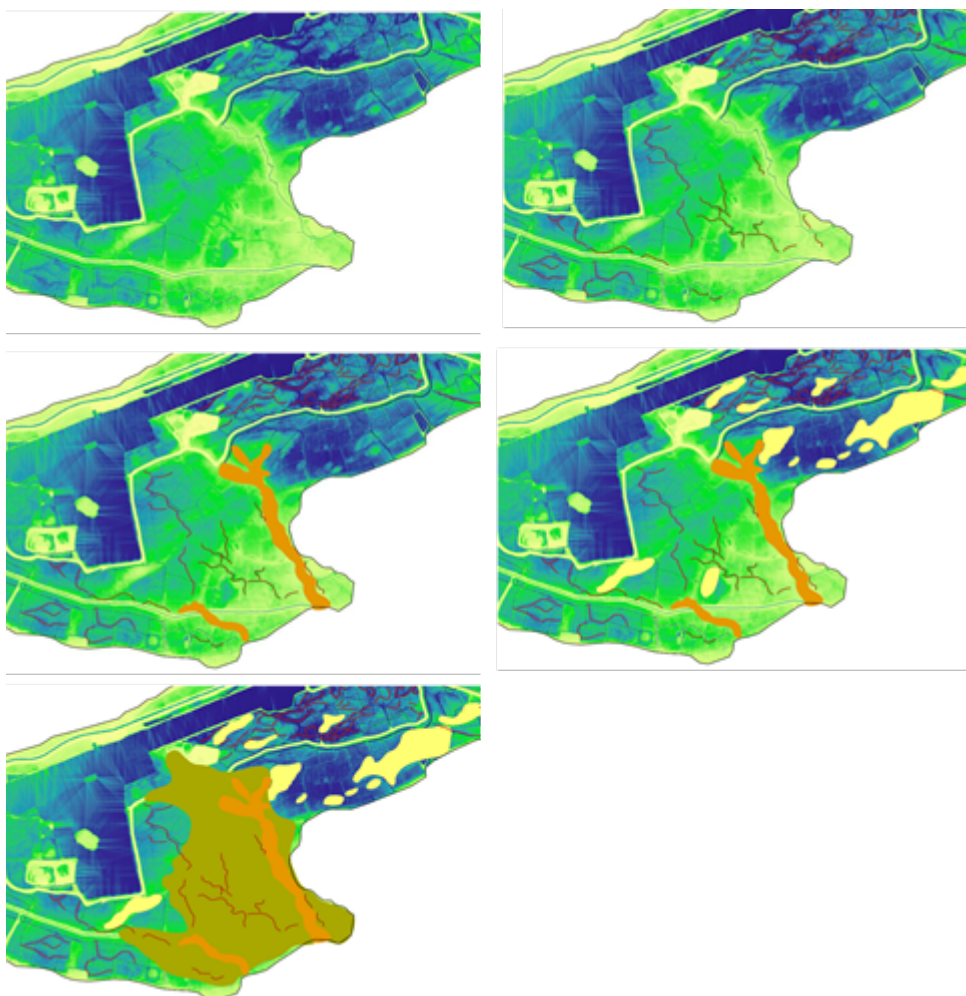


Figuur 11: relatief hoogtemodel op basis van DHMV2-1m voor deel van de Demervallei tussen Rotselaar Heikant en Werchter. De onderste kaart toont de interpretatie van de oude rivierlopen op basis van het relatief hoogtemodel.



Figuur 12: Historische meanderafsnijdingen langs de Demer (Testelt-Werchter) en Dijle (Wijgmaal-Hever) op basis van historische documenten en kaarten (Lathouwers et al., 2024).

- c. Oeverwallen:** rivieren die frequent overstromen en die een gemengde lading hebben van klei tot zand bouwen langs hun oevers brede oeverwallen op. Lokaal kunnen deze een paar honderd meter breed worden en tot een halve meter boven het omliggende gebied uitsteken. De oeverwallen zijn niet overal even prominent aanwezig in de Demervallei, veel minder bijvoorbeeld dan in de Dijle- of Getevallei. De eerder beperkte sedimentlading van de Demer, en het feit dat voornamelijk heel fijne kleipartikels worden getransporteerd door de Demer is hier verantwoordelijk voor. Bij het mondingsgebied van de Herk (voor rechttrekken en verleggen van de Herk), de Gete en de Velpe (Webbekom) zien we dat de oeverwallen het meest prominent zijn: deze rivieren zijn verantwoordelijk voor de grootste sedimentaanvoer (Figuur 13).
- d. Puinwaaiers:** Waar belangrijke zijrivieren in de Demervallei uitmonden zien we alluviale puinwaaiers. Vooral de puinwaaier van de Herk en Gete zijn prominent, maar ook aan de monding van de Motte en Winge en een paar kleinere beken die uit de Hagelandse heuvelzone komen, zijn ze aanwezig. Het zijn allemaal rivieren die de meer erosiegevoelige zandleem- en leemgebieden draineren die een puinwaaier opbouwen in de Demervallei. Het zijn getuigen van de plotse toename in sedimentaanvoer door menselijke ontbossing. Het feit dat ze zo prominent aanwezig zijn, toont ook aan dat de Demer zelf weinig sediment aanvoerde. Op de puinwaaier van de Herk zijn nog oude lopen van de Herk te zien zodat een typisch patroon van rivieravulsies mooi bewaard is gebleven. De puinwaaiers bedekken ook oude landvormen, bodems en sedimentafzettingen van voor de grote ontbossingsfase (Figuur 13). Uit eerder archeologisch onderzoek en enkele verkennende boringen kon bijvoorbeeld onder de lemige puinwaaierafzettingen van de Herk nog begraven Holocene podzolbodems terugvonden worden. Geen enkele van de puinwaaiers is evenwel wetenschappelijk grondig onderzocht.
- e. Komgronden:** typisch voor een alluviaal riviersysteem met oeverwallen die hoger liggen in de vallei is het bestaan van zeer laag gelegen komgronden. In deze laagtes is de sedimentatie eerder beperkt geweest. Het zijn vaak ook de gebieden die bij overstromingen het eerst (en het langst) onder water komen te staan. Omwille van de beperkte sedimentatie zijn het vooral de komgronden waar de oude rivierkanalen vaak nog het best zichtbaar zijn. Omdat de Demervallei niet de meest uitgesproken oeverwallen heeft is het onderscheid tussen komgronden en andere delen van de overstromingsvlakte niet eenvoudig te maken.
- f. Donken:** in de Demervallei zijn op verschillende locaties nog lichte verhevenheden met zandige bodems aanwezig. Ze hebben vaak een min of meer langgerekte vorm in lijn met de algemene stroomrichting van de Demervallei. Deze lokale hogere reliëfs worden algemeen beschouwd als rivierdonken die als restheuvels van vroegere erosie uitsteken in het valleilandschap. Bij de klimaatopwarming op het einde van de laatste ijstijd werden de zandige en grindrijke Pleistocene valleiopvullingen diep uitgesneden (zie ook vorming laat-glaciale meanders). Lokaal bleven die Pleistocene afzettingen evenwel bewaard en de Holocene opvulling van de vallei is onvoldoende geweest om die restanten volledig te bedekken. Lokaal zijn de donken ook verstuijd in het laat-glaciaal. Verschillende laat-palaeolithische en mesolitische vondsten die gevonden werden op deze donken, evenals het aanwezig zijn van een ontwikkelde podzolbodem op deze donken, doet inderdaad vermoeden dat ze uit het laat-glaciaal stammen (bv Van Peer 2020; Van Impe et al. 1987; Vynckier en Vermeersch, 1985). Op andere locaties evenwel, zoals in Vorsdonkbos, konden nog enige afzettingen onder de donk gedateerd worden op 6000 jaar wat impliceert dat de donk zelf een jongere leeftijd heeft. Een grondige en systematische analyse van deze donken is evenwel nooit uitgevoerd.



Figuur 13: Opbouw van de geomorfologische kaart voor de regio rond Schulensbroek en de monding van de Herk. Linksboven het relatief hoogtemodel van het gebied waar in de volgende kaartuitsneden tekens een laag aan toegevoegd wordt: oude rivierkanalen, oeverwallen, donken en tenslotte de puinwaaier van de Herk.

Conclusie: De Demervallei, een geodivers landschap met een rijke geschiedenis

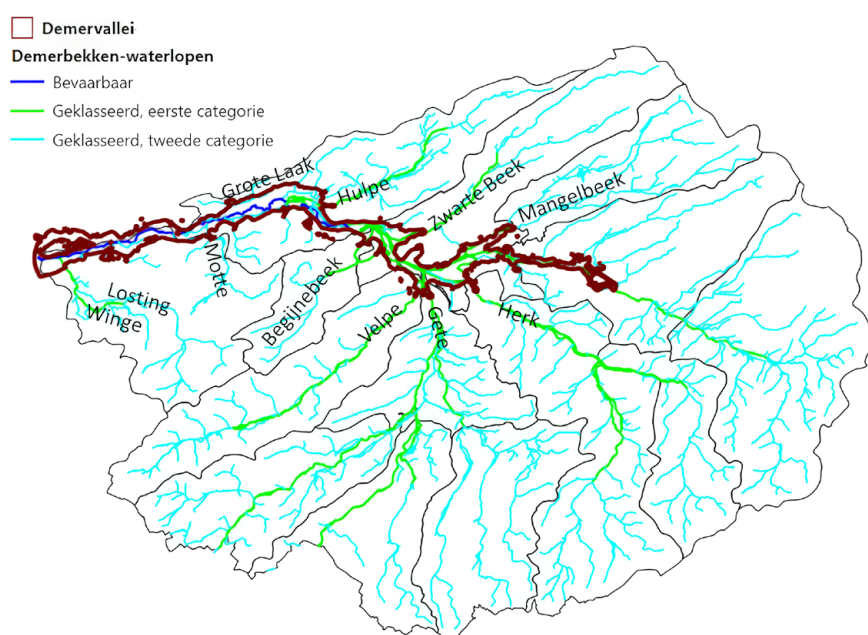
De Demervallei neemt op fysisch-geografisch vlak een unieke plaats in. Op de grens tussen lemige en zandige gebieden heeft het enerzijds kenmerken van beide gebieden, anderzijds heeft de interactie tussen rivieren die uit beide gebieden afwateren naar de Demervallei ook gezorgd voor een uniek valleilandschap. De hoge geodiversiteitswaarde van de Demervallei is bijzonder opvallend en belangrijk om te conserveren. Op heel wat locaties is deze geodiversiteit evenwel beperkt onderzocht, zeker waar oude landschappen begraven liggen onder jongere sedimenten. Andere riviervalleien in zuidelijk Vlaanderen (Gete, Mombeek, Herk, Dijle, Zenne, Dender) hebben sinds de grootschalige ontbossingsfase zoveel sedimentatie gekend dat oude landschappen bedolven liggen onder metersdikke afzettingen. Dat is voor de Demer niet het geval. Anderzijds zijn vele beekdalen die de Kempen draineren (Zwarte Beek, Nete's) gekenmerkt door oppervlaktevenen die al dan niet ontgonnen zijn, maar waar er ook weinig rivierdynamiek aanwezig was en heeft dit minder verscheiden valleilandschappen tot gevolg. De hoge geodiversiteitswaarde van de Demervallei heeft ontegensprekelijk ook een impact op de ecologie van de Demervallei en zorgt mee voor een (potentieel) hoge biodiversiteit. Internationale studies tonen ook aan dat hoewel biodiversiteit vaak de meeste aandacht krijgt, het vaak is door een hoge geodiversiteit (Hjort et al., 2015; Schrodtt et al., 2019; Alahuhta et al., 2022; Matthews et al., 2024). Een duurzaam beheer van ecosystemen vereist dan ook dat er voldoende aandacht wordt geschonken aan de abiotische

factoren, en net deze zijn vaak zeer verscheiden als de geodiversiteit hoog is. De Demervallei is niet enkel gekenmerkt door een grote evolutie op het vlak van geomorfologische dynamiek, ook de vallei-ecologie zelf kent een evolutie zowel in ruimte als tijd, van Elzenbroekmoerassen tot gedraineerde graas- en hooilanden en in het vanaf Aarschot stroomafwaartse gedeelte weerom bebost maar dan vooral met populierenplantages. Slechts een kleine fractie van de vallei is op vlak van landgebruik niet gewijzigd sinds de eind 18^{de} eeuw. Daar waar de Demervallei duizenden jaren door natuurlijke processen een hoge diversiteit heeft gekregen is dat de laatste tweeduizend jaar in toenemende mate door de mens in de hand gewerkt. Zo ontstond een ecologisch halfnatuurlijk landschap (Westhoff, 1945). De hoge geodiversiteit reflecteert op die manier niet enkel de natuurlijke processen in de Demervallei, met een aanzienlijke geo-erfgoedwaarde, maar het heeft op die manier ook een belangrijke ecologische en culturele erfgoedwaarde gekregen.

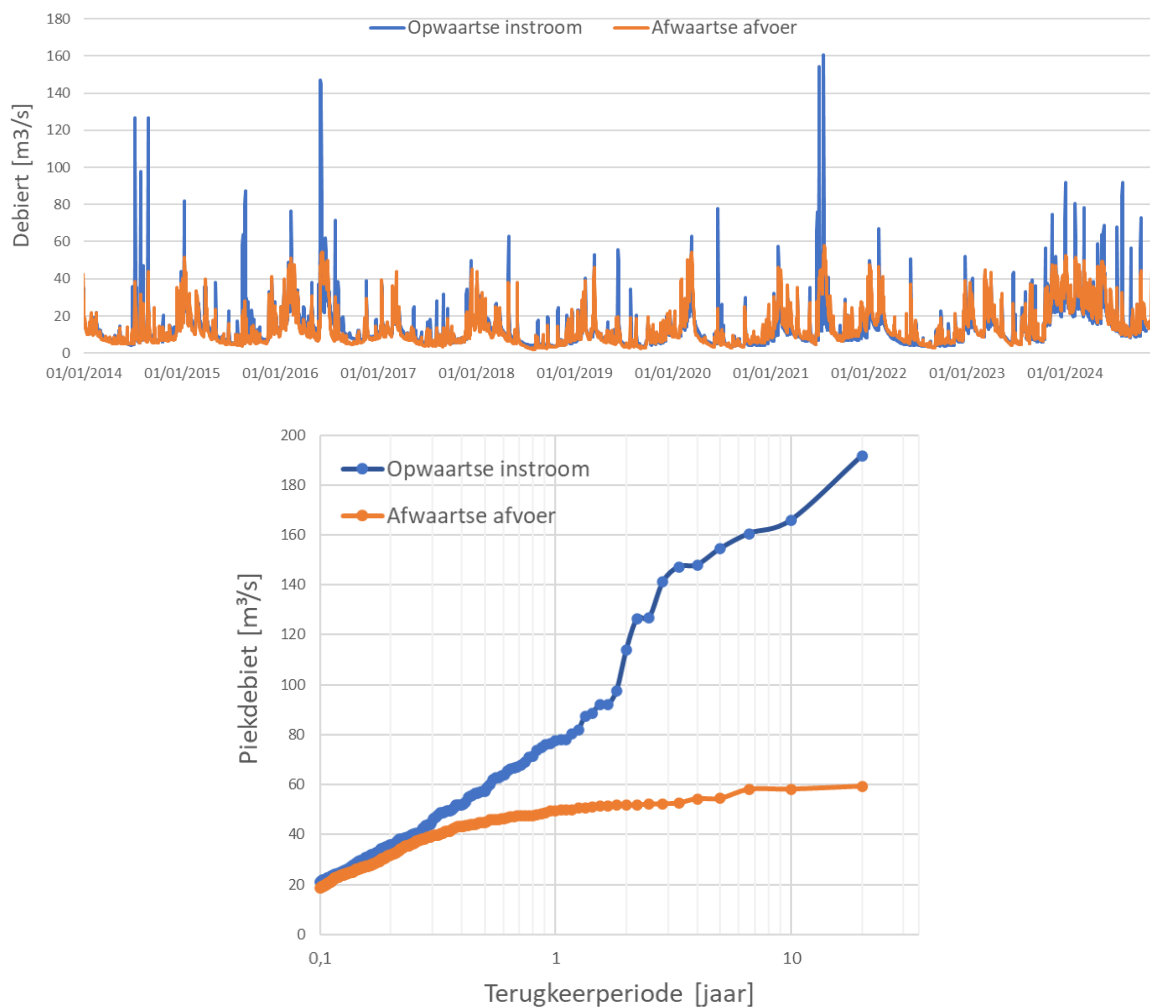
2.3 Waterhuishouding

Patrick Willems, Ella Hens, Isis Brangers

De Demervallei ontvangt afstromend neerslagwater vanuit verschillende deelregio's van het Demerbekken, met in het noorden het typisch plassenlandschap in de zandbodems aan de rand van het Kempisch plateau en in het zuiden de zandleemgebieden van het glooiende Hageland, het vlakkere Vochtig Haspengouw en het sterk versneden landschap van Droog Haspengouw verder zuidwaarts in het leemgebied. De waterlopen uit die vier regio's komen samen in de overstromingsgevoelige laagte van de Demerdelta (Schulensbroek en Webbekomsbroek) van waaruit de Demer zich westwaarts richting Dijle begeeft (Figuur 14). De Demer ontvangt daarbij naast de instroom van deze waterlopen, zoals de Herk, Gete, Velpe, Mangelbeek, Begijnebeek, Hulpe, Zwarte Beek, Grote Laak, Motte, Losting, Winge, enz. ook de neerslagafstroming en kwelstroming vanuit de heuvelzones. De accumulatie van oppervlaktewater via de opwaartse waterlopen en neerslagafstroming kan voor Zichem als voorbeeldlocatie bij een terugkeerperiode van 10 jaar oplopen tot 160 m³/s en voor 30 jaar tot 200 m³/s. De Demer heeft daar een maximale afvoercapaciteit van 60 m³/s (Figuur 15). Het verschil wordt gebufferd in de Demerdelta en andere overstromingsgebieden.



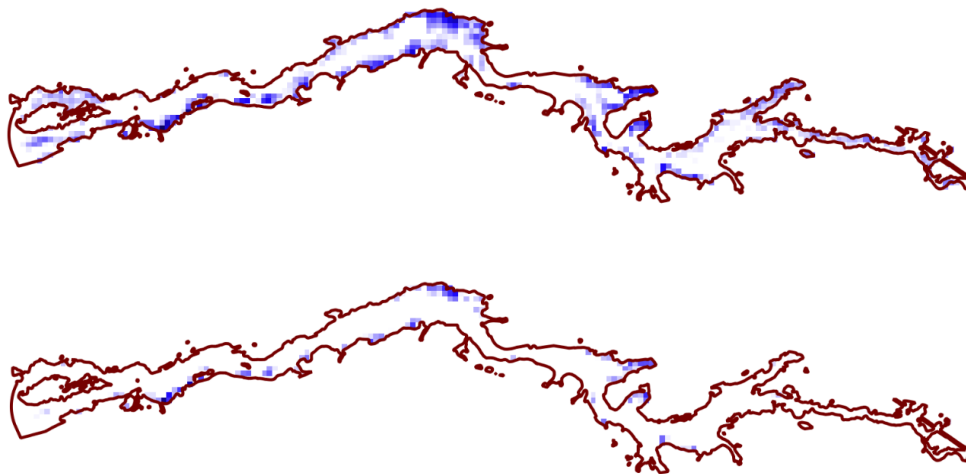
Figuur 14: Situering van de Demervallei in het Demerbekken



Figuur 15: Verschil tussen debietrijdreeks en piekdebieten versus terugkeerperiode tussen de opwaartse instroom en de afwaartse afvoer voor de Demer te Zichem (o.b.v. model KU Leuven)

Daarnaast is er de kweldruk. Figuur 16 toont de kwelzones (model KU Leuven: Moustakas & Willems, 2024). De kweldruk is het grootst in de gebieden Vorsdonk-Turfputten, Vierkensbroek, gebieden ten noorden van Vinkenberg, zuidrand van de Demervallei tussen Betekom en Werchter (thv Heikantberg), zuidrand van de Demervallei in Messelbroek (Keet en Baggelt), Webbekom waar kwelfluxen voorkomen tot ca. 7-8 mm/dag. Het gaat hier om diepe kwelstroom vanuit de zuidelijke heuvelrij. Deze heuvels fungeren als infiltratiezones met hoog gesitueerde freatische grondwaterpeilen. Door het grote hoogteverschil met het grondwaterpeil in de Demervallei ontstaat in de vallei een grote kweldruk. Zie als voorbeeld in Figuur 17 enkele transect-profielen doorheen de Demervallei van de GLG- en GHG-grondwaterhoogten die berekend zijn met dit model. De validatie van deze modelresultaten met gemeten grondwaterpeilen voor twee van de transect-profielen als voorbeeld kan in bijlage 3 teruggevonden worden. Merk op dat dit goed overeenkomt met de veenwaarschijnlijkheidskaart die hoger besproken wordt en met de analyse vanuit ecohydrologie in het volgende deel.

Bij deze modelgebaseerde analyse moeten wij wel de kanttekening maken dat het model de potentiële kwelgebieden aangeeft. **Door de aanwezigheid van een vaak dicht en fijnmazig grachtenstelsel wordt kwelwater snel afgevoerd.** Dit fijnmazig grachtenstelsel zit niet in detail vevat in het regionaal model. Op het terrein vertalen de potentieel kwelrijke gebieden zich helaas niet al te vaak in de typische kwelgebonden vegetaties zoals elzenbroek en dottergrasland.

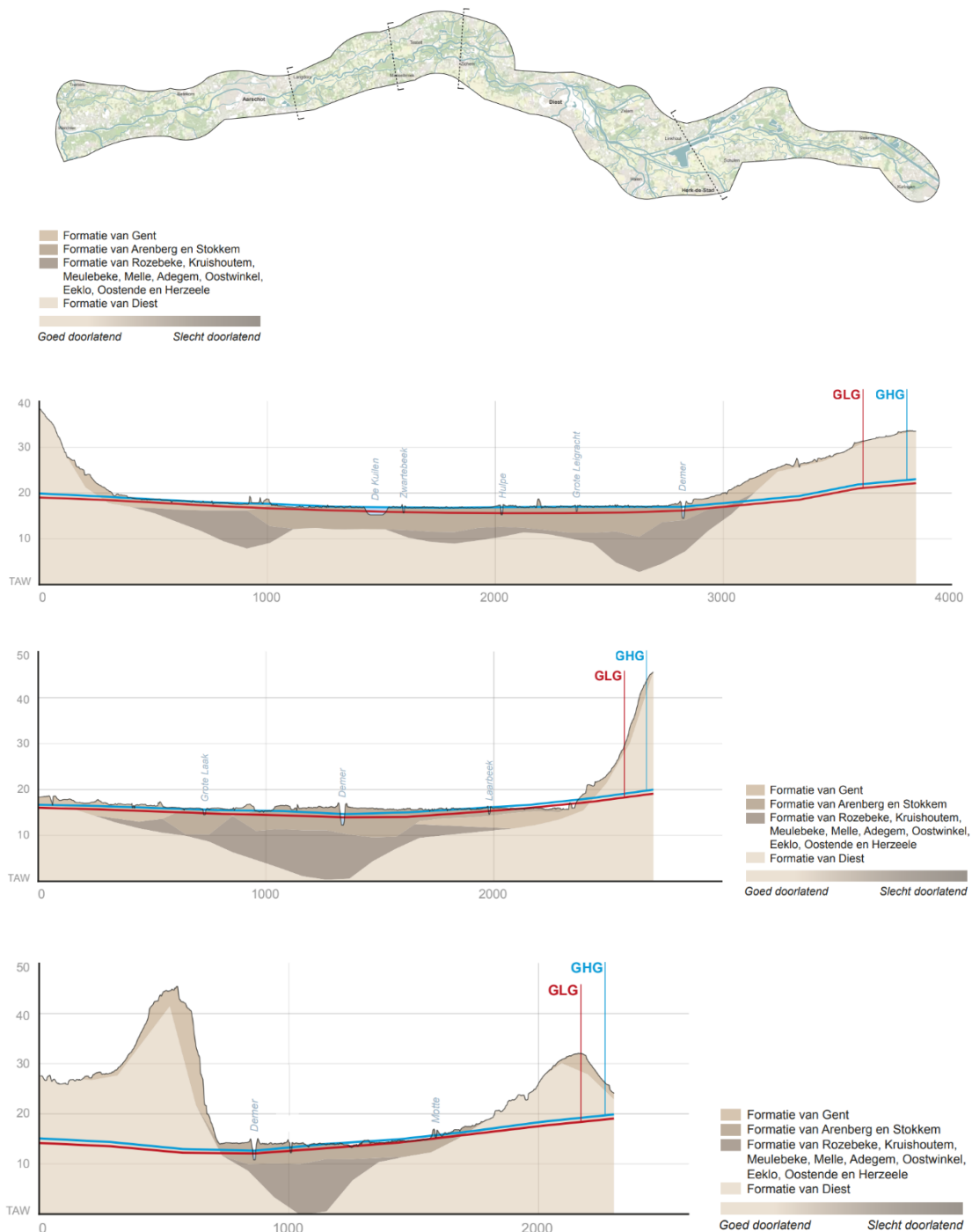


Figuur 16: De kwelzones in de Demervallei, aangeduid in blauwe kleur (model KU Leuven; bovenfiguur: tijdens een natte periode mrt. GHG-grondwaterpeilen; onderfiguur: tijdens een droge periode met GLG-grondwaterpeilen) (o.b.v. model KU Leuven)

De Demervallei is erg gevoelig voor zowel overstromingen als voor de gevolgen van droogte. De hoge gevoeligheid voor overstromingen wordt deels verklaard door de accumulatie van afstromend hemelwater vanuit een groot bovenstrooms gebied; zie in Figuur 14 de verschillende waterlopen die in en opwaarts van Diest samenkomen en alle uitmonden in de Demer. Vele van deze bovenlopen ontspringen in het gehelde lössgebied, wat voor een relatief grote en snelle afstroming zorgt. Wanneer deze afstroming in de Demervallei terecht komt, wordt ze vertraagd door het vlakke reliëf. De Demer is daarbij de hoofd-drainerende as doorheen de Demervallei. Het is een typische laaglandrivier met relatief kleine gemiddelde helling van 0,8 m/km. Hierdoor heeft ze lage stroomsnelheden, wat deels de grote overstromingsgevoeligheid verklaart. Tijdens hoogwaterperioden leveren de stroomgebieden opwaarts van Diest soms tot 200 m³/s aan, terwijl de Demer afwaarts van Diest maar 55 à 60 m³/s aankan zonder te overstromen. In het overgangsgebied waren het Schulensbroek en Webbekoms Broek historisch een depressiegebied/ broekgebied waarin heel wat water gebufferd werd.

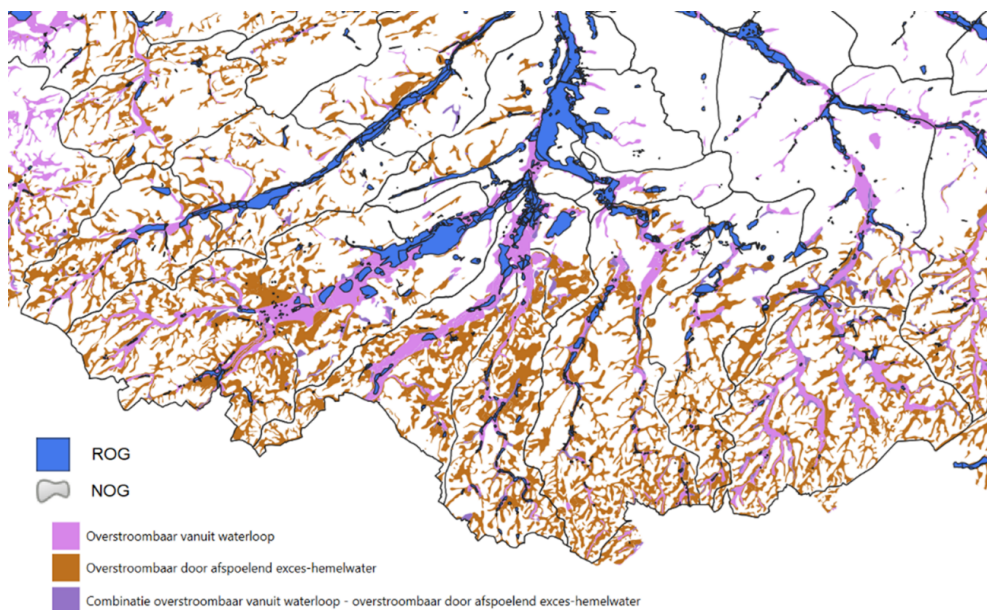
Historisch hebben zowel de vallei als de bovenstroomse gebieden een groot deel van hun natuurlijk bufferend vermogen verloren door allerlei ingrepen. Sinds de 15^e eeuw werd regelmatig sediment geruimd en sluizen aangelegd langs de zijwaterlopen om de overstromingen te beheersen, sinds de 17^e en vooral 18^e eeuw gevolgd door rechtekkingen met meanderafsnijdingen om de scheepvaart te vereenvoudigen. Dat werd gevolgd door bedijkingen en andere historische ingrepen inzake ontwatering, vooral i.f.v. de landbouw, door de aanleg van o.a. grachten ondergrondse drains, leigrachten en duikers, ook in de bovenstroomse gebieden. (zie ook : watererfgoed in de bespreking van cultuurhistorie). De recentere evolutie inzake urbanisatie, waaronder een toenemende fractie aan met verharding bedekte bodems en aanleg van rioleringen, de mechanisering in de landbouw, met als gevolg een verhoogde fractie aan sterk gecompacteerd bodems, en het verdwijnen van kleinschalige landschapselementen en bijhorende variaties in reliëf, hebben ook bijgedragen aan die verhoogde kwetsbaarheid voor zowel overstromingen als waterschaarste.

Het water wordt in het Demerbekken te weinig opwaarts vastgehouden en wordt te sterk en te snel gedraineerd. Dit blijkt ook uit de GIS-vergelijking van de natuurlijke (NOG) en recent (ROG) overstroombare gebieden. Zie het voorbeeld hieronder in Figuur 18 voor het zuidelijk deel van het Demerbekken, waar de overstroombare gebieden voor ROG relatief t.o.v. NOG een ruimtelijke verschuiving tonen naar afwaartse zones in het bekken. Langs de bovenlopen van de waterlopen zoals Herk, Mombeek, Melsterbeek, Grote en Kleine Gete, Velpe, enz. waren er



Figuur 17: Transect-profielen doorheen de Demervallei van de GLG- en GHG-grondwaterhoogten (boventransect: ter hoogte van Vierkensbroek; middenfiguur: tussen Testelt en Messelbroek; onderfiguur: aan Achter Schoonhoven) (o.b.v. model KU Leuven)

van nature heel wat overstroombare gebieden langs de waterlopen en in het landschap, zowel in opwaartse als afwaartse zones, terwijl de recente overstroombare gebieden vooral afwaarts gelokaliseerd zijn. Opwaarts is er dus heel wat buffercapaciteit verloren gegaan zowel langs de bovenlopen (in de zogenaamde capillaire haarvaten van het watersysteem) als verspreid in het landschap. Dat gebeurde vooral door de aanleg van afwateringsgrachten en andere drainage, het rechtekken van waterlopen, nivellering in het landschap en het verdwijnen van kleinschalige landschapselementen, enz. Een voorbeeld van gewijzigde-verhoogde afwatering en verlies van buffercapaciteit in de rivier is Schulen waar de Demer is verplaatst naar de valleiflank.



Figuur 18: Vergelijking van de natuurlijke (NOG) en recent (ROG) overstroombare gebieden voor het zuidelijk deel van het Demerbekken (Waterinfo)

Als gevolg van de zware bedijking van de Demer, overstroomt de Demer zelf nog maar uitzonderlijk. Bij hevige regenval kan het waterpeil binnen deze dijken heel snel stijgen. De kans dat de Demer zelf overstroomt, is klein, maar als gevolg van de hoge waterpeilen in de Demer stuwen de zijwaterlopen – die niet of aanzienlijk minder hoog bedijkt zijn – op, kunnen ze hun water niet meer kwijt aan de Demer en stromen ze over. Dit laatste probleem speelt vooral voor de Begijnebeek, Motte en Winge.

Recente overstromingsperioden zijn deze van juli 2021, juni 2016, november 2010, december 2002 – januari 2003, september 1998, mei-juni 1996, december 1994 – januari 1995, en december 1993. Vooral deze van september 1998 en juli 2021 trokken grote aandacht omwille van de schade die ze aanrichtten. De meest recente grote overstroming van juli 2021 is een bijzondere, omdat ze zich in tegenstelling met de andere in de zomer voordeed. Ze zette grote delen van de Demervallei onder water, deels door het rechtstreeks effect van het afstromende regenwater en het natuurlijk buiten de oevers treden van de zijwaterlopen, deels door verlagingen van de Demerdijk die kunstmatig werden aangebracht in Zichem om kritieke overstromingen in Zichem, Testelt en Aarschot te vermijden. Hierdoor werd Demerwater ingelaten in onder meer de Kloosterbeemden, het Molenstedeboek en de Laarbeekvallei. Door de zomerperiode, de hoge waterdieptes (veel volume werd ingelaten in een relatief beperkt gebied), de langdurige inundatie en het stilstaand water, leidde dit tot ongeziene ecologische gevolgen. Het leidde tot verrotting en verdrinking van planten en dieren in de vallei. De invloed van dat 'verrottingswater' en van andere vervuiling afkomstig van riooloverstorten, heropwoeling van gecontamineerde sedimenten, overstroomde stookolietanks, enz. op de waterkwaliteit van de Demer was nefast: van 25 juli tot 5 augustus ontbrak (meetbare) zuurstof in het Demerwater, met massale vissterfte tot gevolg. De waterbeheerders pompten daarom in allerijl extra zuurstof in de waterloop (CIW, 2022). Dit kon echter niet verhelpen dat in de vallei zelf het stagnerend zuurstofloos water veel soorten van de valleihabitats deed afsterven. Ook was er een negatieve impact van nitraatrijk water op de lokale veenkwaliteit. De overstromingshoogte bracht bovendien de 'alluviale' (eutrofiërende) invloed tot hoog in het microreliëf van de zandige donken.

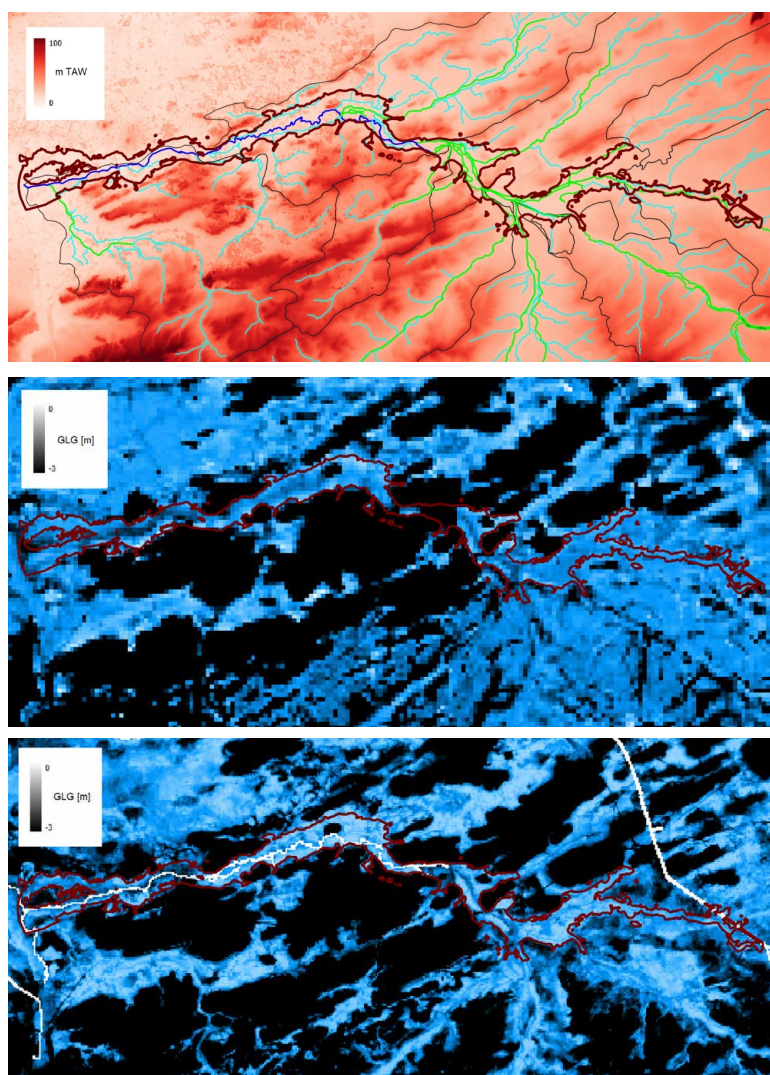


De zogenaamde *Waterbomstudie* die in de nasleep van de catastrofale overstromingen van juli 2021 werd uitgevoerd op vraag van minister Peeters en De Vlaamse Waterweg bevestigde de hoge kwetsbaarheid van de Demer en de zijwaterlopen (IMDC, 2022). Voor het Demerbekken werd de overstroomde oppervlakte berekend als 31 km² en de overstromingsschade als 22 miljoen Euro bij toepassing van de hoogste piekneerslag die in juli 2021 gemeten werd te Niel-bij-Sint-Truiden, d.i. 107.4 mm in 48 uur, en 59,5 km² of 277 miljoen Euro bij toepassing van de maximale neerslag die toen gemeten werd te Spa, d.i. 230.2 mm in 48 uur.

Om de gevolgen van overstromingen te beperken werden de afgelopen tientallen jaren meerdere wachtbekkens aangelegd. De grootste zijn deze van Schulensmeer (10,9 miljoen m³ bergingscapaciteit voor binnen- en buitenbekken samen) en Webbekomsbroek (3,5 miljoen m³) langs de Demer net opwaarts van Diest. Verder opwaarts zijn er kleinere wachtbekkens aangelegd langs de Velpe in Hoeleden (ca. 800 000 m³) en Halen (ca. 200 000 m³), langs de Herk in Stevoort (ca. 700 000 m³) en Wellen, en enkele kleinere bufferbekkens langs waterlopen zoals de Ossebeek en de Wolfskeiloop. Opvallend is dat deze wachtbekkens bij hun aanleg geconcipeerd werden voor gebruik in uitzonderlijke gevallen, terwijl ze in de periode okt 2023 – febr 2025 meermaals per seizoen werden gebruikt (Schulen 20 keer; Webbekom 9 keer in deze periode).²

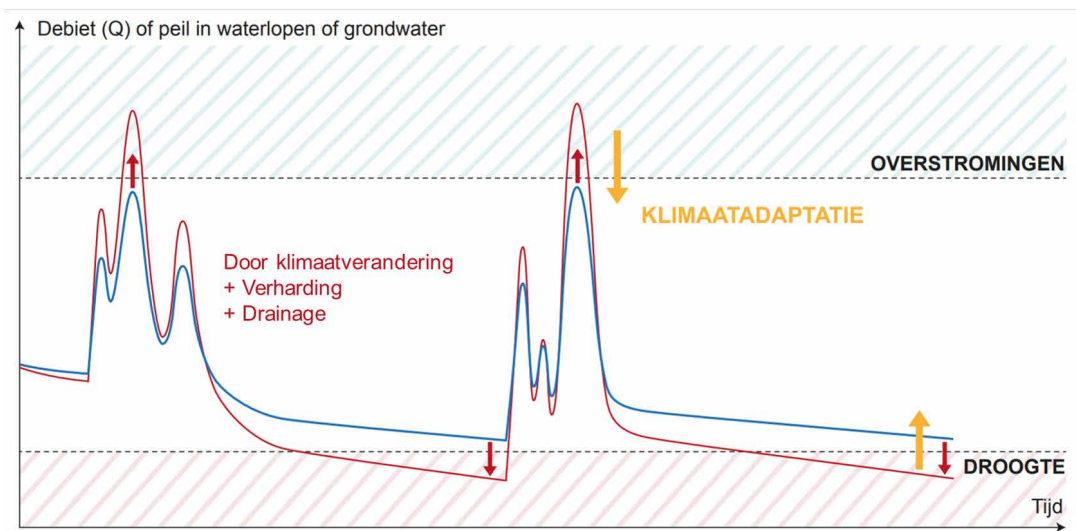
² Zie Waterinfo.be

De Demervallei blijkt niet enkel erg gevoelig voor overstromingen maar kampt ook met de gevolgen van verdroging. Tijdens langdurige droge periodes treden sterke dalingen op van de debieten en waterpeilen in de hoofdwaterlopen. Hierdoor ontstaat er sterke drainage, waardoor de grondwaterstanden in de valleigronden sterk dalen. De grootste peildieptes worden bereikt stroomafwaarts Aarschot, waar de Demer het diepst ingesneden is. Bij lage waterstanden kan de waterstand er over grote valleigedeeltes wegzakken tot dieper dan 1.5m onder het maaiveld (Figuur 19). Bij extreme droogtesituaties kan dit zelfs leiden tot het droogvallen van de kleinere waterlopen doordat ze niet meer gevoed worden door kwel- of afstromend water. Enkel in de grote kwelgebieden blijven er in droge periodes zones met een verlaagde kweldruk aanwezig (Figuur 19). Dit heeft een algemene verdroging van de vallei als gevolg. Dit laatste werd in de recente periode 2018-2022 sterk waargenomen als gevolg van de zeer droge zomers van 2018, 2019, 2020 en 2022. Toen werden zeer lage waterstanden opgetekend langs de Demer en de zijwaterlopen en zeer lage grondwaterstanden in de Demervallei. Ook frappant is dat na de uitzonderlijk natte periode van oktober 2023 tot januari 2025 (hoogste neerslagtotaal sinds het begin van de waarnemingen te Ukkel), de grondwaterstanden en waterloopbasisdebieten na enkele maanden in de lente van 2025 al heel sterk terug gedaald waren. Dit wijst opnieuw op een sterk gedraineerd systeem. Voorbeelden van zowel de lage grondwaterstanden en de relatie hiervan met de Demerstanden worden in Bijlage 4 getoond (voor Langdonken, Gat van 't Broek en Nieuw Snijken (Schulen) en Molenstede).

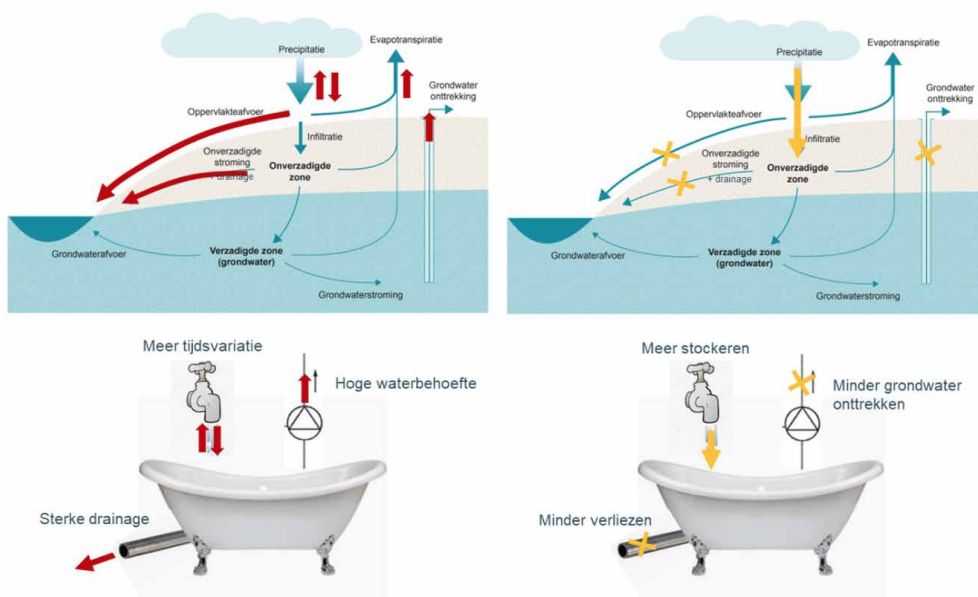


Figuur 19: Terreinhoogte (bovenfiguur) en diepte van het GLG-grondwaterpeil onder het maaiveld (middenfiguur: o.b.v. model KU Leuven: Moustakas & Willems, 2024; onderfiguur: klimaatportaal Vlaanderen)

Om de overstromingsrisico's te verminderen door piekafvoeren te verlagen, dient er dus vooral ingegrepen te worden op het bovenstrooms verminderen van de drainage en oppervlakteafstroming en op het vertragen van de oppervlakteafstroming. Om te sterke verdroging door daling van de laagwaterdebieten te voorkomen, dient vooral ingegrepen te worden op bijkomende bovenstroomse grondwatervoeding, zoals schematisch geïllustreerd in Figuur 20 en Figuur 21. Interessant hieraan is dat beide doelen via dezelfde typen maatregelen gerealiseerd kunnen worden; zie ook verder in Deel 4 (Visie).



Figuur 20: Historische ingrepen inzake ontwatering waaronder bijkomende drainage zorgen samen met de klimaatverandering voor een toename in de piekafvoeren en een daling van de laagwaterdebieten, wat de kwetsbaarheid van de Demervallei heeft verhoogd voor zowel overstromingen als waterschaarste. Klimaatadaptatie beoogt het omgekeerde effect te realiseren: piekafvoeren verlagen, bv. door een fractie van het huidig afstromend regenwater stroomopwaarts van de Demervallei of in de Demervallei vast te houden, en laagwaterdebieten verhogen door bijkomende grondwatervoeding (zie de voornaamste bovenstroomse hydrologische processen in Figuur 21).



Figuur 21: Schematische weergave van de voornaamste bovenstroomse hydrologische processen, met aanduiding van de processen die een historische-klimaatrend ondervinden (in rood) en de processen waar de oplossingen op moeten ingrijpen (in oranje).

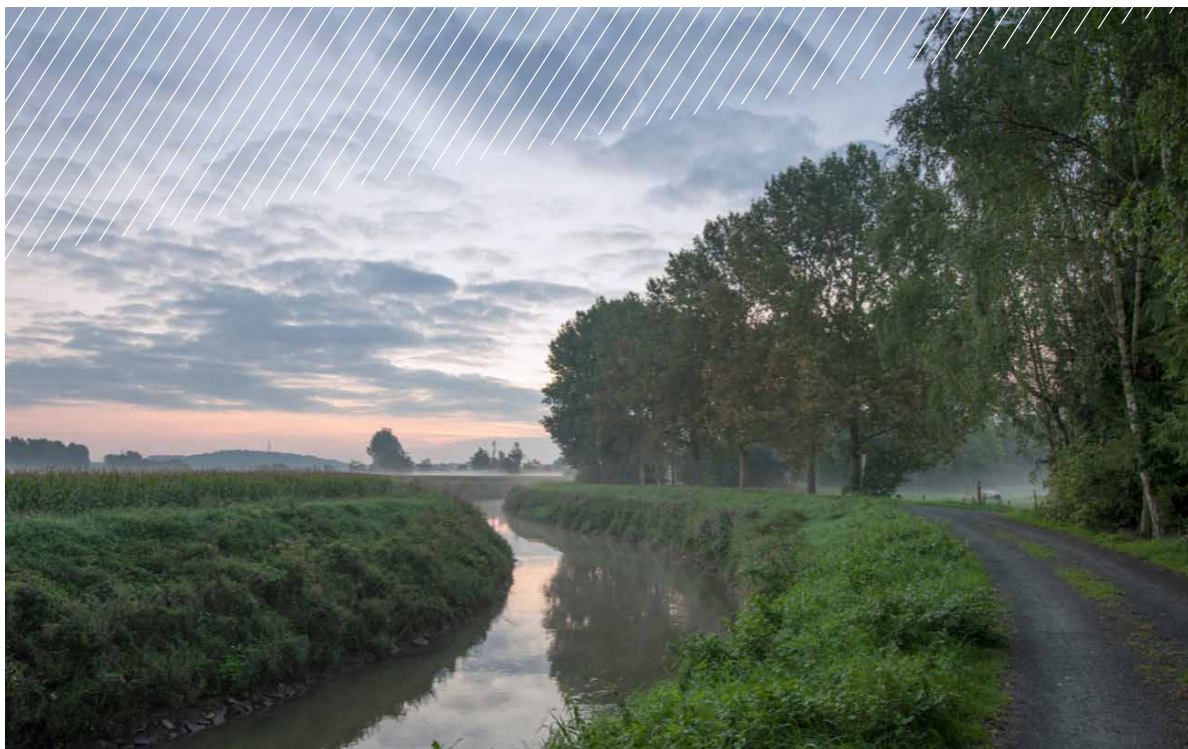
2.4 Cultuurlandschappen

Theo Spek & Jip Zinsmeister

Uitgangspunten

Te vaak is in het verleden de zorg voor ons cultureel erfgoed als afzonderlijke en gespecialiseerde discipline of sector beschouwd in onderzoek, beleid en beheer. Adviezen op dit gebied worden geleverd door sterk sectoraal opgeleide en denkende specialisten, waardoor bij voorbaat al een belangenstrijd en ook moeizame integratie met andersoortige disciplines te verwachten valt. In deze Visienota heeft de opdrachtgever daarentegen vanaf het allereerste begin een meer integrale aanpak nagestreefd die recht doet aan de veelzijdigheid en rijkdom van het Demerlandschap. Er wordt in deze analyse gewerkt volgens de conceptuele en methodologische principes van het landschappelijke driehoeksmodel (meer uitleg in bijlage 5). Dit conceptueel model geeft aan dat een landschap een heel veelzijdig en dynamisch systeem is dat alleen met behulp van een meer integrale blik kan worden begrepen. Landschapsonderzoek is bijna per definitie interdisciplinair en ook in het natuur- en landschapsbeheer biedt een integrale aanpak waarin ecologische, aardkundige en culturele waarden in hun onderlinge samenhang worden beschouwd de best passende resultaten. Dit streven naar balans tussen diverse soorten waarden staat ook aan de basis van deze Visienota voor de Demervallei.

Het rivierdal als macrogradiënt – In nagenoeg alle perioden van de menselijke geschiedenis heeft de Demervallei een belangrijke rol gespeeld in het leven van mensen. Dat begon al meer dan honderdduizend jaar geleden in de tijd van de Neanderthalers, een mensensoort waarvan in onder meer bij het Schulensbroek vondsten zijn aangetroffen.³ Maar ook uit de latere prehistorie, Romeinse tijd en middeleeuwen zijn allerlei vindplaatsen en nederzettingen in en langs dit dal bekend, dat we zonder enige twijfel kunnen stellen dat de Demervallei altijd een centrale plaats heeft ingenomen in de leefwereld van vroegere bewoners. De aantrekkelijkheid van het dal school



Afb. 1 De Demer bij het Messelbroek. Foto: Koen de Langhe.

³ Vlemminx, 2024.

onder meer in de vruchtbare alluviale leemgronden van de vallei zelf, die al vanaf de bronstijd laag voor laag zijn ontstaan en voortdurend werden aangerijkt, omdat hoger gelegen plateaus in het achterland erodeerden waardoor leem met het oppervlaktewater mee naar de Demervallei werd gevoerd (zie hoger : geodiversiteit).

Een factor van zo mogelijk nog groter belang is dat de rivier de Demer vanouds landschappen en bodemsoorten van geheel verschillende aard van elkaar scheidt. Ten noorden van de Demer ligt de zandstreek van de zuidelijke Kempen die hoofdzakelijk voedselarme en zure gronden omvatte. Ten zuiden liggen de meer voedselrijke en basische leemgronden van de Haspengouw en het Hageland. Dit leverde een zeer gevarieerd milieu op voor de vroegere bewoners met ook de daaraan verbonden exploitatiemogelijkheden.

Bovendien kent de vallei op korte afstand allerlei sterke gradiënten van hoog naar laag, droog naar nat en voedselrijk naar voedselarm. Bij archeologen en historisch geografen is in meer algemene zin bekend dat dergelijke macrogradiënten bij vroegere bewoners absoluut favoriet waren, omdat daar op onderling korte afstand tal van verschillende milieus beschikbaar waren, waardoor met relatief geringe inspanning een grote rijkdom aan natuurlijke hulpbronnen kon worden verkregen.⁴ Zowel jagers-verzamelaars uit het paleo- en mesolithicum als ook de vroege boeren uit neolithicum, bronstijd en ijzertijd hadden bij hun locatiekeuze vrijwel steeds een sterke voorkeur voor dit soort gradiëntrijke locaties.

Langs de Demer waren vooral de donken in de vallei en de terrasvormige flanken ten weerszijden van het dal de favoriete vestigingslocaties. Deze voorkeur werd meer prominent in de middeleeuwen en nieuwe tijd toen nagenoeg alle flanken van de Demervallei dichtbezet raakten met nederzettingen en aangrenzende cultuurgronden. De donken en dalflanken waren uitermate geschikt voor bewoning en akkerbouw, de dalbodem zelf voor de veehouderij. Bovendien waren de oorspronkelijk nog lange tijd grotendeels onbewoonde hogere flanken en aangrenzende plateaus en getuigenisheuvels van grote waarde als leverancier van hout en als jachtgebied op wild. Kortom: de Demervallei was locatietechnisch gezien vrijwel altijd een AA-locatie.

Daar komt nog bij dat de Demer zowel midden- als benedenstrooms vroeger redelijk goed bevaarbaar was, waardoor deze rivier ook eeuwenlang een voorname rol kon spelen als belangrijke infrastructuur voor onder meer politiek, economisch en militair gebruik. Op diverse plekken waren vroeger ook natuurlijke voordenen. Dit waren doorwaadbare plekken waar men de rivier over kon steken en zijn weg van noord naar zuid of omgekeerd kon vervolgen. Op de meest frequent gebruikte plekken zijn al vroeg bruggen gebouwd, wat allerlei nieuwe economische activiteiten en dus ook bewoning op de aangrenzende oevers bevorderde. De Demervallei heeft daardoor al eeuwenlang een belangrijke centrale functie voor de aangrenzende regio's en landschappen. En omdat dorpen, steden, abdijen, kastelen en bedrijven zich langs de Demer in de loop der eeuwen aaneenregen als parels aan een lange ketting, is de Demervallei niet alleen aardkundig en ecologisch van groot belang, maar zeker ook in cultuurhistorisch opzicht.

Het prehistorische Demerlandschap – Kijken we naar de tot dusverre bekende archeologische vindplaatsen in en langs de Demervallei, dan valt op dat het totale aantal daarvan tot dusverre beperkt is. Wel moeten we daarbij bedenken dat een groot deel van het prehistorische valleilandschap in de afgelopen millennia onder een meters dik sedimentatiepakket is verdwenen, te weten de leem die afkomstig was van de ontboste en geërodeerde heuvels en plateaus in het stroomgebied. Er kunnen dus onder dit leempakket nog waardevolle afgedekte landschappen en vroegere leefplaatsen verborgen liggen, maar hiernaar is tot dusverre nog nauwelijks onderzoek verricht.

⁴ Kluiving & Guttman-Bond, 2012.

De ontbossing van de zand- en leemgronden in het stroomgebied van de Demer kan tot op zekere hoogte met behulp van eerder verricht paleobotanisch onderzoek worden gereconstrueerd.⁵ (zie hoger : geodiversiteit). Vrijwel zeker was deze ontbossing sterk gekoppeld aan de vroegere landbouw op de hogere gronden, want in de pollendiagrammen zien we pas in het laat-neolithicum en brons tijd de eerste duidelijke teruggang van de boompollenpercentages, hoewel er tot ver in de vroege middeleeuwen nog aanzienlijke bosmassieven moeten zijn overgebleven. De werkelijke grote terugval van de bosbegroeiing vond plaats in de loop van de vroege en volle middeleeuwen (9^e-12^e eeuw), de periode waarin de leemplateaus op grote schaal zijn ontgonnen tot landbouwgrond. Vanaf dat moment zijn de piekafvoeren richting de Demer steeds groter en frequenter geworden, waardoor de rivier sterk ging meanderen en zelfs ook oeverwallen ging vormen. Plaatselijk zijn in de loop van het Holoceen ook kronkelwaardsystemen ontstaan met een karakteristiek microreliëf en op sommige plaatsen ook nieuw opgestoven donken. In de loop van de middeleeuwen en nieuwe tijd zijn vervolgens pakketten leem afgezet als gevolg van de bovenstroomse ontbossing, wat de vallei alleen nog maar aantrekkelijker maakte voor de landbouw.

Hoewel we op historische kaarten een zeer open valleilandschap zien met uitgestrekte graslanden, zal de prehistorische Demervallei vrijwel zeker veel bosrijker zijn geweest dan we ons nu kunnen voorstellen (zie hoger : geodiversiteit).

Voedselrijke natte bossen en broekbossen kunnen we dan ook als het meest oorspronkelijke natuurlijke referentiebeeld voor dit rivierdal beschouwen. De keten van broekgebieden die deze vallei kenmerkt had bij de niet al te hoge begrazingsdruk in de prehistorie waarschijnlijk een vegetatie van elzenbroekbossen, vogelkers-essenbossen en op de meest dynamische plekken langs stroomgeulen ook wilgenbossen. Wanneer we uitgaan van een sterk gebufferde afwatering in die tijd – doordat zowel de plateaubossen als de rivierbossen en de sterk meanderende rivier de afvoer sterk vertraagden – lijkt de kans groot dat de prehistorische broekgebieden van de Demervallei grote delen van het jaar geïnundeerd zijn geweest. Alleen in het zomerhalfjaar werden de bossen beter begaanbaar, wat een zeer grazige vegetatie opleverde voor kuddebeweidings.

In de nabijheid van prehistorische nederzettingen zal de begroeiing meer open of halfopen zijn geweest als gevolg van kuddebegrazing en houtkap. Hier ontstond waarschijnlijk een halfopen bosweide (D *Hudewald*; Eng. *woodland pasture*), wat eveneens een interessant referentiebeeld zou kunnen vormen voor toekomstige ontwikkeling. Ter plekke van fossiele paleogeulen van de Demer was de vegetatie van nature meer open, omdat daar allerlei verlandingsvegetaties voorkwamen, met op de oevers grote zeggevegetaties en op de meest voedselarme plekken zelfs ook hoogveengebiedjes.

Het historische Demerland – Hoewel de Demerlaagte al in de prehistorie door generaties mensen is gebruikt, vond de grootschalige ontginning van deze vallei vooral in de middeleeuwen plaats.⁶ De meeste valleigronden waren zeer nat en werden daarom voornamelijk gebruikt als hooiland met nabegrazing. De donken met een zandige bodem konden wel worden gebruikt voor akkers en kregen plaatselijk ook kleine nederzettingen, een kasteel of een kasteelhoeve, zoals bijvoorbeeld het Kasteel van Rivieren en de Veldonkhoeve (beide 12^e eeuw). Reeds aan het einde van de 16de eeuw was het valleilandschap van de Demer zeer open, vanwege het grootschalige gebruik als gemeenschappelijk én private hooilanden en weilanden, met als

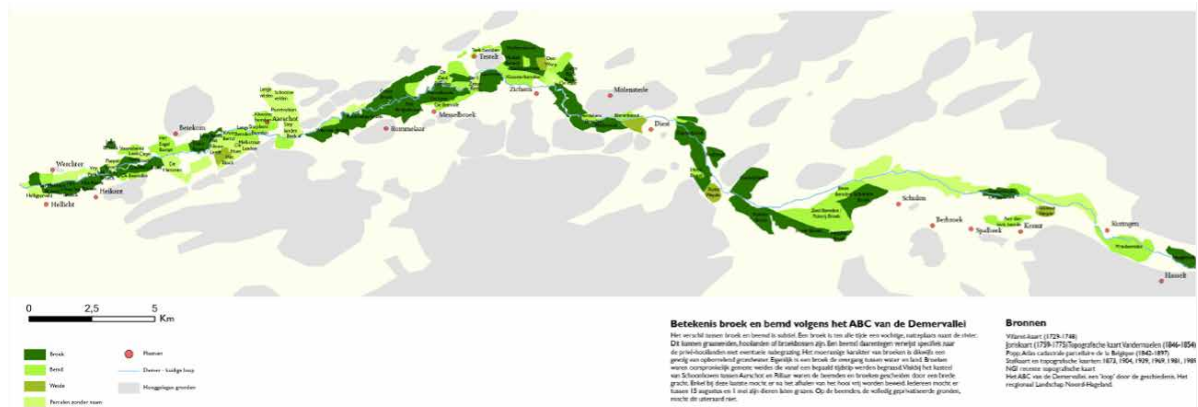
⁵ Munaut, 1967; 1968; als ook nog niet gepubliceerd onderzoek KU Leuven.

⁶ Voor een samenvattende beschrijving van de landschapsgeschiedenis en landschappelijke waarden van de Demervallei kan worden verwezen naar de teksten die Aukje de Haan schreef ten behoeve van de Demer- en Laakvallei tussen Aarschot en Werchter (<https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/135002>) en de Demervallei tussen Aarschot en Diest (<https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/135004>), alsmede de daar geciteerde literatuur.

belangrijkste toponiemen *beemd* en *broek* (zie hieronder). Alleen op de hogere flanken kwamen destijds gebieden met wat grotere dichtheden aan houtkanten voor. Vanaf het einde van de 18de eeuw – en vooral in de loop van de 19de eeuw – is de ontwatering door allerlei werken aan de Demer flink verbeterd, wat een impuls gaf om de gronden in de vallei meer intensief te gaan gebruiken, deels ook voor akkerbouw. Desondanks zien we op kaarten dat het open landschap van de Demervallei tot ver in de eerste helft van de 20ste eeuw bewaard bleef. Halverwege die eeuw nam de belangstelling van de landbouw voor de natte valleigronden af en zijn met name langs de benedenloop van de Demer uitgestrekte plantages met Canadapopulieren ontwikkeld.

Broeken en beemden, weiden en eusels: een historische typologie van de graslanden – Kijken we naar historische kaarten als de Villaretkaart van 1745, de kaarten van de Oostenrijkse kartograaf Jametz uit 1754-1772, de wandkaarten van het Hertogdom Aarschot van 1759-1775 en de Ferrariskaart van 1773-1778, dan blijkt stevast dat twee landschapseenheden destijds dominant waren in de Demervallei. Enerzijds waren dat de *broeken*, anderzijds de *beemden*. Het is dan ook niet overdreven om het cultuurlandschap van de Demervallei te karakteriseren als een keten van broeken en beemden. En omdat deze landschappen eeuwenlang van beslissende betekenis zijn geweest voor landbouw, landschap en vegetatiegeschiedenis van de Demervallei, is het essentieel om in deze visienota een preciezer beeld te verkrijgen van de geschiedenis, actualiteit en toekomst van juist deze landschappen.

Een kartering aan de hand van diverse achttiende- en negentiende-eeuwse topografische kaarten leverde een sprekende overzichtskaart op van de vroegere broeken, beemden en weiden in de Demervallei (afb 5).



Afb. 5 Overzichtskaart van de broeken, beemden en weiden in de Demervallei tussen Hasselt en Werchter in de periode 1750-1850. Kaart: Jip Zinsmeister.

Uit de kartering van de broeken en beemden blijkt dat tussen Hasselt en Werchter in het verleden niet minder dan 44 broekgebieden voorkwamen, elk met een eigen naam en een eigen reeks van gebruikers. Het aantal beemdgebieden tussen Hasselt en Werchter bedroeg naar schatting 35 en er waren slechts vijf gebieden met de naam weide. Het is niet eenvoudig om de exacte verschillen tussen deze historische landschapseenheden vast te stellen, maar op basis van hun landschappelijke, bodemkundige en hydrologische ligging, als ook de informatie die bekend is uit literatuur en lokale kennis kunnen we wel een eerste aanzet hiertoe doen.

De *broeken* liggen blijkens de kaart – en ook tegenwoordig nog – vrij dichtbij de rivier, dat wil zeggen in de lagere delen van de dalbodem op plekken die vroeger zeer geregeld overstroomd raakten. Ze waren in het winterhalfjaar doorgaans langdurig geïnundeerd en vielen in het

late voorjaar geleidelijk aan droog. De broekgebieden hebben vanwege hun lage ligging een heel dik leemdek, opgebouwd door langdurige sedimentatie van geërodeerd materiaal vanaf de late prehistorie. Binnen de broeken komen vaak fossiele paleogeulen van de Demer voor, die bij hoogwater als tijdelijke stroomgeulen voor de waterafvoer fungeren. De kronkelige perceelsvormen die hierdoor ontstonden worden toponymisch soms benoemd als 'hammen' of 'weerde'. Voornamelijk stroomafwaarts van Aarschot vinden we bijvoorbeeld Ruyham, Kerkenham en Weyenham bij Werchter. De oorspronkelijke vegetatie van de broeken moet hebben bestaan uit broekbossen en andere natte bossen, met op de natste plaatsen ook open verlandingsvegetaties van onder meer grote zeggen en andere moerasplanten. Op sommige plekken in deze broeken kwamen wat hoger gelegen horsten voor. Dat waren zandige hoogten – in de Demervallei meestal als 'donk' of 'heuvel' aangeduid – die merendeels in het pleistoceen en vroege holoceen door de wind waren opgeblazen en een duidelijk drogere vegetatie van bossen en wellicht ook heidevegetaties kenden.

Door langdurig menselijk gebruik zoals beweiding en houtkap zijn de broekgebieden vanaf de late prehistorie – maar vooral vanaf de middeleeuwen – steeds opener geworden, waarbij uitgestrekte, botanisch diverse en toenmalig landbouwkundig heel productieve graslandvegetaties ontstonden van het type 'Zilverschoonverbond' of vochtig 'Kamgrasland' en (bij wisselweide) vooral 'Grote vossenstaartgrasland'. Dit viel samen met de zogenaamde 'vetweiden' waar productief vee of melkkoeien konden worden gehouden.⁷

In de middeleeuwen waren de broeken waarschijnlijk grotendeels onverkaveld en gemeenschappelijk beheerd door de gerechtigden uit de aangrenzende dorpen en 'gehuchten' (Eng. *commons*). Broekgebieden hebben meestal een achtervoegsel van dorpen en wijken wat het verband met de lokale gemeenschappen aantoont, bijvoorbeeld Schulens Broek, Haelenbroek, Diesterbroek, Rommelaer Broek, Zallakenbroek, Hellichtbroek enz. Soms zijn ze ook naar de aard of gebruik van het gebied genoemd, bijvoorbeeld Schallebroek (ijzerschollen van moerasijzererts), Gorenbroek (zeer weinig, moerassig), Middelbroek, Melkbroek, Weerdebroek, Langbroek, Schotsbroek (ingesloten land), Rotbroek e.d. In het voorjaar en vroege zomer is het broek hoofdzakelijk in gebruik geweest als hooiland. Na de hooioogst werd het broek in zijn geheel (voor gerechtigden van dorpen en gehuchten) acht maanden lang (1 augustus tot 1 mei) opengesteld voor de naweide met runderen. Ook mochten in het broek hout, twijgen en turf worden gewonnen, maar wel enkel voor eigen gebruik. Er mochten hiervan dus geen producten verhandeld worden. Vanuit de dorpen op de hogere flanken van het broek liepen lange veedriften (driftwegen) omgeven door heggen naar de kern van de broekgebieden (afb. 6). Ze eindigden op het punt waar de kuddes in diverse richtingen vrij konden uitwaaiëren. Er zijn nog bewoners in de vallei in leven die als kind het vee gehoed hebben en de grenzen van de gemeenschappelijke weide kunnen aanduiden. Tot eind de jaren 1950 was er nog over grote oppervlakte het gemeen recht van begrazing na de hooioogst. Dan werd 'het Broek opengesteld' van 1 augustus tot 1 mei.

Aan de randen van de broeken ontstonden op den duur steeds meer kleinschalig verkaveld gebieden met door heggen, sloten en knotbomen omheinde percelen die individueel of gemeenschappelijk konden worden gebruikt voor begrazing. Dit gebruik is te vergelijken met dat vandaag de dag nog in de Vroente in Herk de Stad plaatsvindt. Uit al deze zaken wordt helder dat de broekgebieden weliswaar ooit natuurgebied zijn geweest, maar al vanaf de middeleeuwen veel meer als een *halfnatuurlijk landschap* of *mensgebonden natuurgebied* moet worden gekarakteriseerd waarin de kern van het beheer een zeer diverse wisselwerking tussen mens en natuur is geweest.

⁷ Mondelinge mededeling Luc Vervoort (Natuurpunt).



Afb. 6 De huidige broekgebieden zoals het Schulensbroek kennen een zeer open landschap met van nature voedselrijke graslanden. Foto: Vlaamse Milieu Maatschappij.

De vroegere *beemden* zijn niet altijd even gemakkelijk te onderscheiden van de broeken. De kans is groot dat beide landschapstypen elkaar ook kunnen hebben afgewisseld in de tijd en dat er ook de nodige overgangsvormen hebben bestaan. Maar kijkend naar de overzichtskaart, dan lagen de beemden doorgaans wat verder weg van de rivier, dat wil zeggen op de lage dalflanken van de Demervallei op plekken die wat minder frequent en langdurig overstroomd zijn geweest. Het leempakket was hier wat minder dik dan in de lagere delen van de dalbodem. Ook de beemden waren echter in het winterhalfjaar nat en in het zomerhalfjaar vochtig, zij het niet zo nat als in de broeken. Er kwamen ook minder fossiele paleogeulen voor. De oorspronkelijke vegetatie zal hier uit vochtige rijke bossen hebben bestaan, in mindere mate uit broekbossen, hoewel op plekken met sterke kwel veel nattere omstandigheden voor konden komen. Ook de beemden zijn door menselijk gebruik al vroeg veranderd in uitgestrekte graslandvlakten. Vergeleken met de broeken resteerde hier minder bos, mede ook vanwege de nabijheid van de dorpen. Anders dan de broeken waren de beemden grotendeels privaat verkaveld en beheerd, met talrijke houtkanten rond de percelen om de grazers vanuit de aangelegen gemene weiden te weren. De oude kaarten laten hier duidelijk kleinschalige verkavelingen zien. Net als de broeken waren ook de beemden in gebruik als hooiland met vervolgens naweide. Hoe oud de verkaveling van de beemden precies is, is niet bekend, maar mogelijk gaat deze terug tot de volle middeleeuwen. Mogelijk behoren ze bij een tweede ontginningsperiode - na de eerste golf in de Karolingische tijd (8^e-9^e eeuw) - door grootgrondbezitters als de adel en geestelijkheid (kloosters en abdijen) tijdens de volle middeleeuwen (11^e-13^e eeuw). Het woord *beemd* wordt door sommigen ook geïnterpreteerd als afkomstig van *ban-made*, dat wil zeggen weide/grasland in het rechtsgebied (de ban) van een heerlijkheid of een geestelijke instelling. In de Demervallei komen dientengevolge ook beemdnamen voor als Prinsbeemden, Engelbeemd, Kloosterbeemden, Herkenrodebeemden, Everboden Bemden, Vrouwenperckbeemden, Gasthuysbemden, Infirmieriebemden, Kruisbemd, Bekkevoortse Bemden (van de Commanderij van Bekkevoort) enz. Toponiemen uit de Middeleeuwse ontginningsperiode zijn vermoedelijk ook Nieuwland, Royerbroek, Rooybosch en Bartelsrot. We zien dus dat hier veel grootgrondbezitters land hadden. Waarschijnlijk waren zij het ook die hun pachters na de hooioogst lieten grazen op deze gronden. Beemden zijn dus gemiddeld genomen meer privaat bestuurd en beheerd en ook vaker door grootgrondbezitters, terwijl broeken veel communaler waren. De hooilanden ter plekke waren meestal van het 'Glanshaver- of Vossenstaarttype', op kwelrijke plaatsen ook heel wat dottergraslanden.

Naast de talrijke broeken en beemden kwamen in de Demervallei ook een vijftal vrij grote gebieden voor die de veldnaam *weide* droegen. Deze gebieden zijn qua landschappelijke en ecologische situering in veel opzichten vergelijkbaar met de beemden, maar wel lijkt hier minder hooiland te zijn voorgekomen. Het waren waarschijnlijk meer permanente weidegronden. De weidegebieden lagen meestal ook korter bij de boerderijen en waren daarmee een soort van huisweiden van de daar aanwezige hoeven of hoven, dat wil zeggen afgebakende stukken land behorend bij een private boerderij. In de loop der tijd werden steeds meer graslanden private gronden, hetzij door nieuwe ontginningen op bos, hetzij door verkoop van gemene gronden of opheffen van gemene graasrechten.

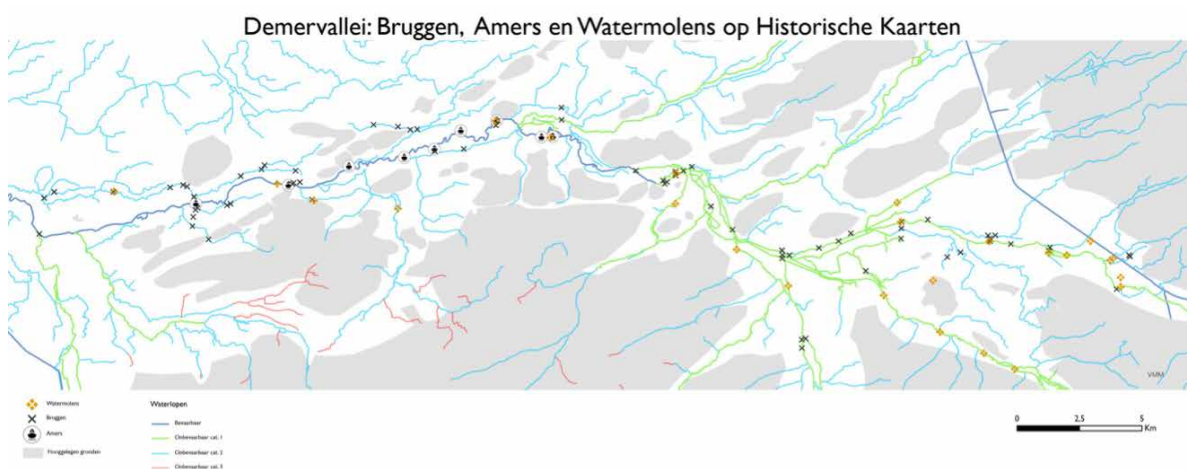


Afb. 7 De Demerloop stroomopwaarts van Langdorp. Foto: Annemie Chielens.

Belangrijke gebieden in de vallei waren ook die met het toponiem *eusels* of *eersels*. Deze waren gesitueerd op weinig overstroomd land, hoger gelegen met zandige ondergrond, soms met kwel. Ze kwamen vanwege hun relatief schrale vegetatie ook pas laat in ontginning bij private eigenaars. In Averbode was bij lokale bewoners - en ook uit de boeken van Ernest Claes - de zogenaamde Haksebos of Haakbos bekend. Dit bosgebied was al in de 17^e eeuw door de Abdij Averbode ontgonnen tot het gebied de Eusels, nu bekend en nog intact zichtbaar als de 'Kwaadeusels' en 'Huiseusels'. Het waren relatief schrale graasweiden die vooral voor paarden en schapen heel geschikt voer opleverden, maar minder geschikt voor hoornvee dat 'vette' weiden behoeft. De eusels waren doorgaans met dichte houtkanten omzoomd om de paarden en schapen binnen te houden en indringing van rundvee uit de gemene weide te voorkomen. Typerende vegetatiegemeenschap was hier het heischraal grasland of blauwgrasland. Helaas is het lastig om de vroegere eusels goed te karteren, omdat ze op de 18^e- en 19^e-eeuwse kaarten nauwelijks worden vermeld. In gedetailleerde toponymische studies worden Euselnamen evenwel talrijk gemeld in de omgeving van Diest (publicatie Frans Claes) en in de publicaties van Paul Kempeneers, onder meer in Langdorp en Aarschot met veldnamen als Peerdseusel, Bogaardeneusel, Vosseneusel enz. Op de topografische kaarten worden ze vooral nog aangegeven tussen Aarschot en Werchter, bijvoorbeeld Kerkeusel, Papeneusels, Kleine Eusels. Bijzondere en meer zeldzame toponiemen van grasland in de Demervallei zijn *bruul* (moerasstruweel of door struweel omgeven graslanden), *dries* en soms ook *laar* (laaggelegen bosweide).

Andere veel voorkomende toponiemen slaan op de zandige verhevenheden, in de vallei meestal donken en heuvels genoemd, zoals Hoogdonk, Vorsdonk, Delfkensdonk, de Worp, Boondonk, Langenheuvel en Twijffeldonk. Soms kan er sprake geweest zijn van stuivend duin, bijvoorbeeld door vertrapping en woelen (stierenkuilen!) van het vee, bv de Hoornblaas in Zichem. Bostoponiemen zijn quasi afwezig wat kan wijzen op de vroege omzetting naar grasland of akker. Enkele bostoponiemen zijn Vorsdonkbos, Haakbos (latere eusels), Kruysbos, Wildhagen en Binnebos. Ook loo-toponiemen vinden we weinig of niet terug in de vallei, mogelijk wel in Looy (aan het gelijknamige kasteel) te Lummen, het Schoneloo van Schulen was -net zoals vermoedelijk de meeste andere Loo-toponiemen in de streek, gelegen op de hogere gronden buiten de vallei. In de meest moerassige gedeelten langs de Demer werd turf gestoken, nog bekend van plaatsnamen als Baggerdkuilen, de Baggelt, 's Hertogen багаert en Turfputten.

Het watersysteem als cultureel erfgoed – Zoals elders in deze visienota uitvoerig wordt beschreven, heeft de Demervallei al eeuwen een heel complex afwateringssysteem. De circa 85 km lange rivier heeft namelijk talrijke zijriviertjes en zijbeken, waaronder de Velpe, de Zwarte Beek, de Gete en de Stiemerbeek (afb. 8). De Herk mondt uit in de Gete kort voordat deze laatste in de Demer vloeit. In de bovenstaande fysisch-geografische analyse is bovendien duidelijk geworden dat de Demervallei vanuit allerlei eerdere ontwikkelingsfasen ook tal van fossiele stroomgeulen (paleogeulen) kent die voor een belangrijk deel nog goed herkenbaar zijn in het huidige landschap, deels ook op hoogtekarten (LIDAR-beelden). Deze geulen hebben bij overstromingen vaak nog een tijdelijke rol vervuld in de waterafvoer. Tezamen vormen deze actieve en fossiele geulen een vrij complex natuurlijk watersysteem.



Afb. 8 Overzichtskarta van historische bruggen, amers en watermolens in de Demervallei. Kaart: Jip Zinsmeister.

Maar daarnaast is in de loop der eeuwen ook door de mens flink ingegrepen in het watersysteem (afb. 9). Zo werden in de middeleeuwen op tal van plekken molenbeken (*laken*) gegraven voor de aandrijving van watermolens. Dit zijn meestal de gegraven omleidingen (*by-passes*) rond watermolens, om bij hoogwateraanvoer het water toch voldoende doorgevoerd te krijgen omdat een watermolen een obstakel betekende. Te veel waterdruk op de molen kon ook schade berokkenen. De watermolens zelf werden op de Demer gebouwd. Verder zijn er tal van *leigrachten* gegraven parallel aan de Demer, waarmee oppervlaktewater uit allerlei lager gelegen gebieden wat verder van de rivier stroomafwaarts kon worden afgevoerd, maar waarmee soms ook bevoeiingswerken konden worden gevoed. Belangrijk voor het reguleren van de waterhuishouding waren ook de talrijke watergangen die parallel aan de Demer werden gegraven ten behoeve van de afwatering en die vaak de toponiemen *laak* of *leibeek* kregen, met de Grote Laak te Aarschot als belangrijkste van deze.



Afb. 9 De Grote Molen bij Zichem is een onderslagmolen op de Demer die is gebouwd halverwege de achttiende eeuw en diende als korenmolen. Deze molen was onder meer het decor voor de verfilmingen van 'De Witte', het bekende boek van Ernest Claes.

Enkele voorbeelden van watererfgoed zoals ook genoemd in het deel watersysteem :

Op allerlei plekken zijn ook sluizen, dammen en dijken aangelegd om het water te keren en te geleiden. Reeds in de late Middeleeuwen ontpopte de Demer zich bovendien tot een efficiënte transportweg om zware goederen landinwaarts te vervoeren. De gunstige oost-westverbinding zorgde ervoor dat Aarschot, Diest, Hasselt en kleinere gemeenten langs het water floreerden en zich konden ontwikkelen tot stapelplaats. Op allerlei plekken zijn ook *amers* (aanlegkaden; loswallen) aangelegd, waar onder meer hout, baksteen en ijzerzandsteen werden geladen en gelost (afb. 8) De binnenscheepvaart op de smalle, kronkelende Demer was echter een hachelijke onderneming. Naast geduld, waren ook brute mankracht en technische knowhow nodig om te kunnen omgaan met het sterk meanderende karakter, de variërende diepte en de talloze obstakels onderweg zoals watermolens, sluizen, bruggen en tegenliggers. Schippers deden daarbij vaak een beroep op zogenaamde boot-of scheepstrekkers. Deze potige kerels trokken de schepen voort met behulp van touwen, paarden of ossen. Vanaf de zeventiende en achttiende eeuw stimuleerde de centrale overheid de scheepvaart, onder meer door de grootste bochten af te snijden. Maar aan de vooravond van de Eerste Wereldoorlog was er nog nauwelijks scheepvaart op de Demer. Het expanderende steenwegen- en spoorwegnetwerk was een te duchten concurrent. Bovendien was de smalle en ondiepe rivier niet langer geschikt voor de alsmaar grotere binnenschepen.

De Demer werd in de voorbije eeuwen bedijkt, overwelfd, uitgediept, verbreed, gekanaliseerd en rechtgetrokken. Vooral tijdens de achttiende eeuw en rond 1840 volgden tal van bochtafsnijdingen, in het bijzonder tussen Werchter en Aarschot (afb. 10). De staat verkocht de afgesneden rivierbochten, ook wel *coupures* genoemd, aan de hoogst biedende particulier. Sommige coupures kregen zo een nieuwe bestemming als visvijver of waterreservoir. Anderen werden volgestort met vuilnis of gedempt en dienden vervolgens als hooiland. Ter hoogte van Lummen werd de Demerloop volledig verlegd naar de noordelijke valleirand. Er speelden meerdere motieven mee om de Demer recht te trekken. Vooreerst wou men de binnenscheepvaart stimuleren: een rechttere, kortere vaarweg bood heel wat voordelen. Minstens even belangrijk was de vrees voor ongecontroleerde overstromingen.



Afb. 10 Afgesneden meanders van de Demer stroomopwaarts van Werchter op de topografische kaart van 1933.

Veel van de bovengenoemde waterlopen, watergangen en aan het water verbonden landschapselementen zijn inmiddels uitgegroeid tot belangrijke elementen van het watererfgoed van de Demervallei en daarom belangrijk om in de beschouwingen van deze visienota mee te nemen. Juist het samenspel tussen natuur en cultuur maken het watererfgoed van de Demervallei karakteristiek. Dit vraagt om een nauwgezette afweging bij toekomstige ontwikkelingen, waarin door de mens gegraven rechte watergangen een even serieuze aandacht verdienen als de aanwezige natuurlijke waterlopen.

Kasteel- en kloosterlandschappen – Waar de talrijke broeken bij uitstek de landschappen van de gewone man waren, zijn er in de Demervallei ook tal van plekken die door de hogere klassen uit de samenleving zijn beïnvloed. Beide soorten sociale landschappen zijn uiteraard karakteristiek en van groot belang voor de landschap- en erfgoedzorg. De Demervallei heeft vanaf de middeleeuwen bijvoorbeeld talrijke invloeden van nabijgelegen kloosters ondergaan, onder meer van de grote abdijen Herkenrode, Averbode, St. Trudo, Vrouwenpark en Park (afb. 11).⁸ Zij waren verantwoordelijk voor de aanleg van het kloostercomplex zelf (met tuinen en parken), de aanleg van leigrachten ten behoeve van de afwatering van de vallei, de exploitatie van watermolens en bijbehorende molenvijvers en molenbeken, het beheer van vloeiwiden, het gebruik van vijvers (wijers) voor de kweek van zoetwatervissen, ook voor grootschalige beweiding van de kloostergraslanden met kuddes rundvee. De gebieden die het betreft en de nog in het landschap afleesbare sporen van deze kloosterperiode beschouwen we tezamen als *kloosterlandschappen* waar het verhaal van de vroegere kloosters verteld kan worden.

Een soortgelijke invloed hebben ook de talrijke kastelen, uithoven en herenhoeven in en langs de Demervallei gehad. Een voorbeeld is het kastelenlandschap van Lummen. Op de flanken van de Demervallei komen plaatselijk ook boerenschansen voor. Dit zijn omwalde plekken waar de boeren zich konden verdedigen tegen vreemde legers, zoals die van de Hertog van Brabant of de Graven van Loon. Een voorbeeld is de (verdwenen) schans van Schulen. Tezamen laten deze gebieden en relictten zien dat geestelijke en wereldlijke elites eeuwenlang een belangrijk stempel op landschap en samenleving in de Demervallei hebben uitgeoefend. Een nadere inventarisatie van deze klooster- en kasteellandschappen is een noodzakelijke voorwaarde om dit erfgoed een actieve plaats te geven in toekomstige ontwikkelingen, want de kennis hierover is nu nog te fragmentarisch.



Afb. 11 De Abdij Herkenrode vormt een markant kloostercomplex aan de rand van de Demervallei en heeft het omringende landschap op tal van manieren sterk beïnvloed.
Foto: Kevin Francken.

⁸ Verboven, 2006.

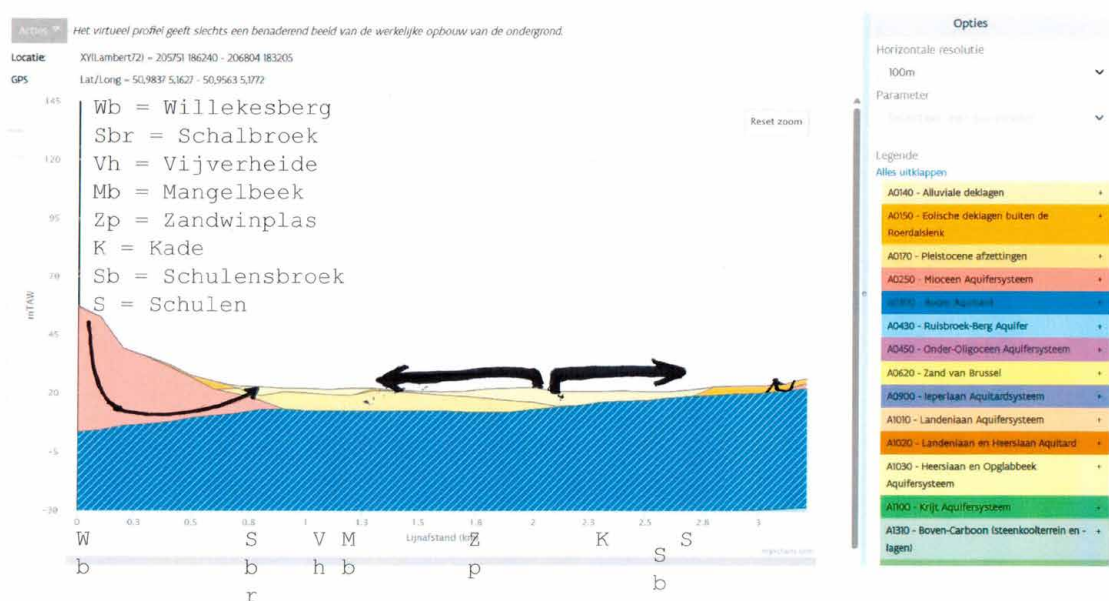
2.5 Ecohydrologie

André Jansen

Noot : een uitgebreide toelichting van de ecohydrologie, gebiedsindeling en vegetatie van de Demervallei is opgenomen in bijlage 6.

In de Demervallei overheerst het alluviale karakter d.w.z. overstromingen met slib- en voedingsstoffenrijk beekwater vanuit de Demer bepalen in hoge mate de bodem en de omstandigheden voor de vegetatie. Grondwaterinvloed d.w.z. kwel vanuit dikke en diepere watervoerende pakketten die reikt tot in de wortelzone van de vegetatie, is meestal beperkt tot de randen van de Demervallei vanaf Diest tot daar waar de doorsnijding van de Hagelandse heuvelrij eindigt, dat is stroomopwaarts van Werchter (Rotselaar-Heikant), aan het eind van de benedenloop van de Demer. Kwel vanuit dunnere watervoerende pakketten treedt stroomopwaarts van Diest op. Ook dit ondiepere grondwater treedt of trad uit aan de randen van de Demervallei of aan de randen van de benedenlopen van de beken die daar in de Demer uitmonden.

Overstroming is, zoals gezegd, in het overgrote deel van de vallei het dominante hydrologische en bodemvormende proces en daarmee bepalend voor de vegetatiekundige variatie en vegetatiegradiënten. De vallei is overal bedekt met een alluviale deklaag van zandleem/klei, die vaak meerdere meters dik is (Figuur 23), tot wel 6 meter. In de brede (paleo)valleien is de deklaag aan de randen het dunst, maar vrijwel altijd aanwezig (Figuur 24), tenzij de valleiflanken grenzen aan steilere eolische hoogten of wanneer pleistocene donken dagzomen (Figuur 23).

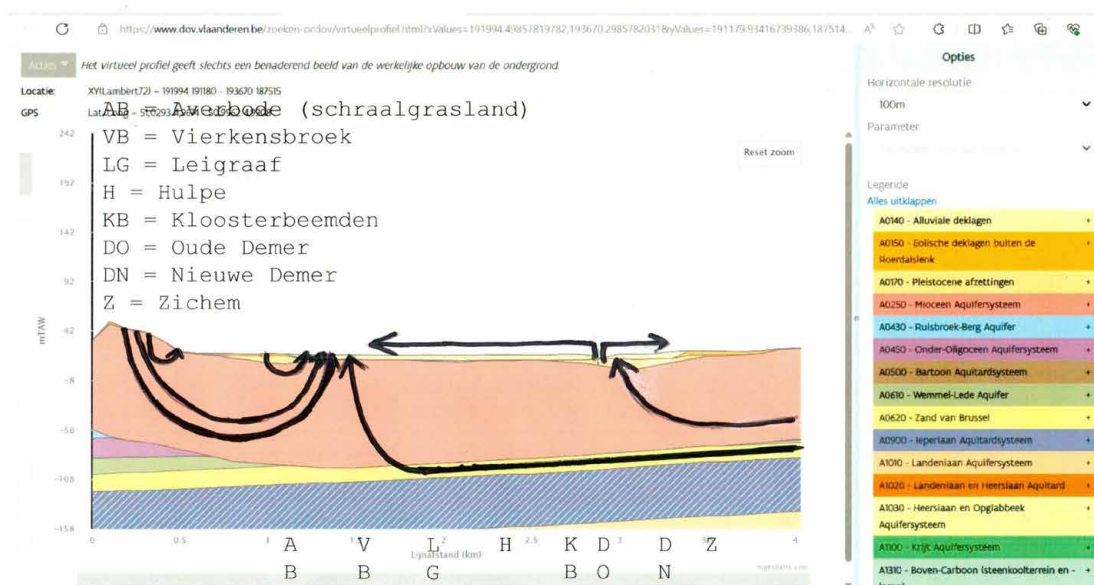


Figuur 23: Schematische geohydrologische doorsnede Schulensbroek –Poterijbroek met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dovvlaanderen.be/

Veen heeft zich – voor zover bekend – maar weinig kunnen ontwikkelen (zie ‘het fysisch landschap’). Het komt voor aan de randen van de vallei waar grondwater uit dikkere watervoerende pakketten uittreedt onder grote potentiaalverschillen die het gevolg zijn van grote hoogteverschillen tussen de vallei en zijn infiltratiegebieden (Figuur 24). Het stroomopwaarts van Diest gelegen Gorenbroek (Jansen, 2020) ligt ook op zo’n plek (Figuur 25), maar hier is het watervoerende pakket aanzienlijk minder dik, wat samengaat met dunnere veenpakketten. Hetzelfde geldt voor het Rotbroek (Jansen, 2020), dat ten noorden van het Gorenbroek ligt, en daarvan gescheiden is

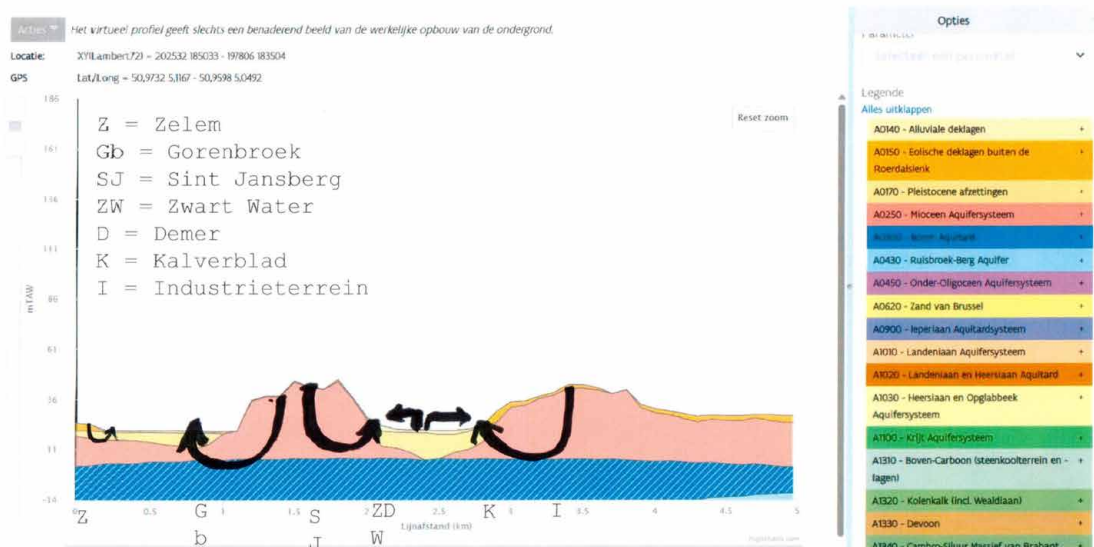
door de Diestiaanheuvel Sint Jansberg – Kolenberg. Ook in het Webbekomsbroek is veen gevonden (Jansen, 2020). Vrijwel alle veen in de Demervallei is echter afgedekt door een alluviale leemlaag (deze studie; Jansen, 2020). Dat betekent dat overstroming met mineraal materiaal al heel lang de bodemvorming in de vallei heeft bepaald. Actieve veenvorming zal daardoor niet meer of nauwelijks meer – mogelijk alleen nog in oude veenputten – optreden. Kwel vanuit dikkere en diepere watervoerende pakketten is daarom nu alleen lokaal nog van belang voor bodemvorming en vegetatie. De instandhouding van de nog aanwezige, zeldzame en sterk bedreigde zure en alkalische laagveenbegroeiingen is afhankelijk van het uittreden van dit grondwater onder hoge intensiteit.

Vierkenshoek-Kloosterbeemden



Figuur 24: Schematische geohydrologische doorsnede Vierkensbroek-Kloosterbeemden met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dov vlaanderen.be/

Gorenbroek



Figuur 25: Schematische geohydrologische doorsnede Gorenbroek met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dov vlaanderen.be/

De hoogteverschillen tussen inrijgebied en vallei zijn voor laaglandse begrippen over het algemeen groot. In het bovenstroomse deel van het studiegebied en in het gebied voor de samenvloeiing met de Dijle zijn deze hoogteverschillen het geringst. Vooral de benedenloop bij Werchter (Figuur 26) en het Schulensbroek (Figuur 23) zijn brede vlakten. Hier zijn de watervoerende pakketten bovendien betrekkelijk dun, waardoor aan de randen van de vallei kwel van beperkte invloed op de vegetatie zal zijn. De invloed van overstromingswater is hier vrijwel allesoverheersend.

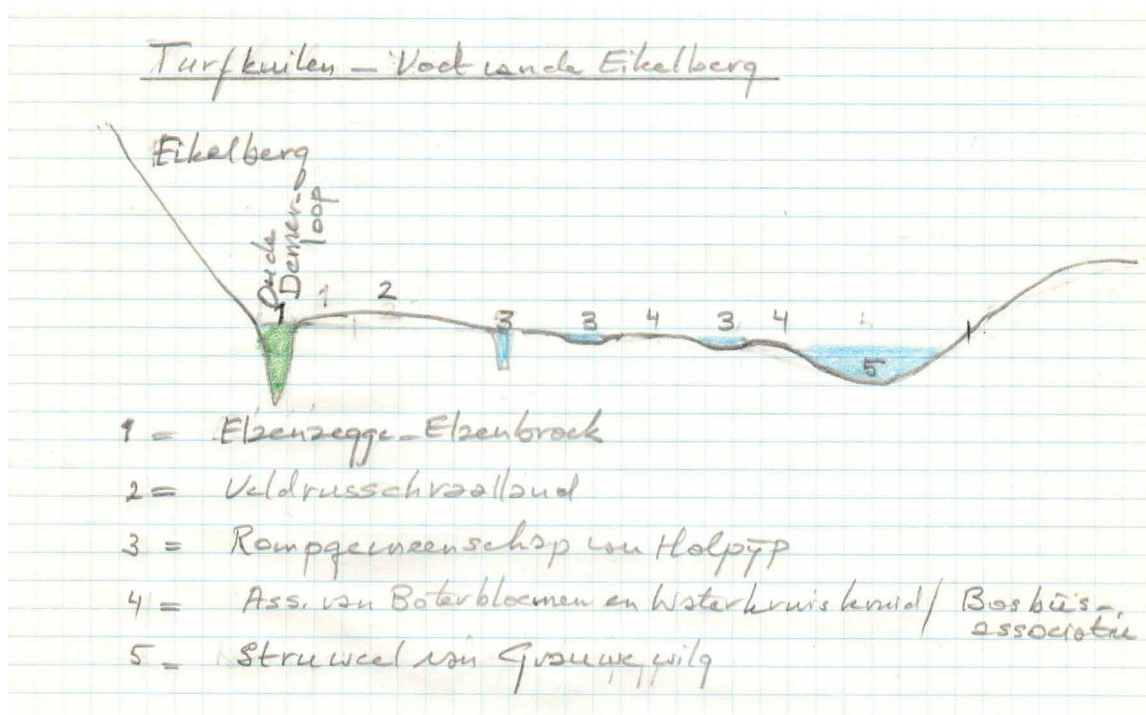


Figuur 26: Schematische geohydrologische doorsnede Werchter-Oost (Hoogland – Heikant) met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dovvlaanderen.be/

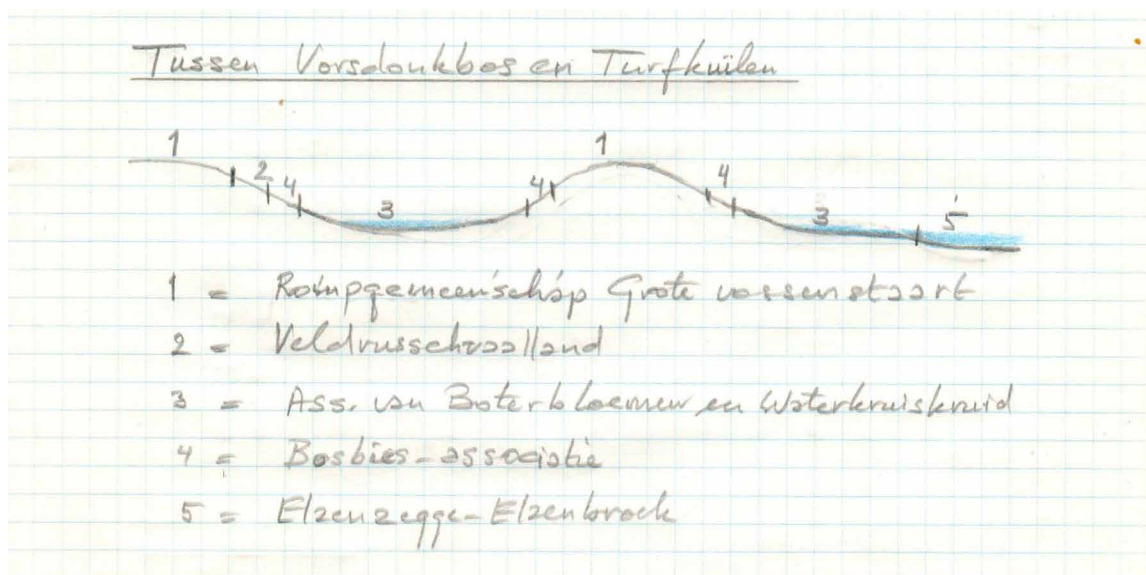
De abiotisch meest wezenlijke verschillen binnen het onderzoeksgebied zijn de dikten van de watervoerende pakketten en de breedte van de vallei. Op basis van combinaties van beide kenmerken kunnen 6 gecombineerde eenheden worden benoemd:

- Dun wvp, zeer smal dal (Herkenrode);
- Dun wvp, breed dal (Schulensbroek – Poterij (Figuur 23) en De Vroente;
- Dun wvp, betrekkelijk smal dal (Gorenbroek (Figuur 25), Webbekoms Broek, Diest;
- Dik wvp, betrekkelijk smal dal (Grasbos-Steineveld en Molenstede-Boven – Vinkenberg;
- Dik wvp, breed dal (Vierkensbroek-Kloosterbeemden (Figuur 24) en Achter Schoonhoven (Figuur 32);
- Dun wvp, breed dal (Betekom-Vorsdonkbos-Turfputten-Gelrode (Figuur 28) en Werchter-Oost (Figuur 26).

Deze indeling is een weerslag van het landschapsecologisch functioneren en uit zich in de vegetatiegradiënten. Van kwel afhankelijke, grondwatergevoede plantengemeenschappen komen voor in de brede valleien met (betrekkelijk) dikke watervoerende pakketten, waar de hoge infiltratiegebieden dicht tegen de vallei liggen en de Demer aan de tegenovergestelde zijde van de vallei loopt. Daar is de grondwaterinvloed het grootst en de invloed van slibrijk overstromingswater relatief beperkt. De meest aansprekende voorbeelden zijn het Gorenbroek (Figuur 25), het Vierkensbroek (Figuur 24), Achter Schoonhoven (Figuur 31) en Vorsdonkbos-Turfputten (Figuur 28).



Figuur 27: Vegetatiegradiënt in de Turfputten aan de voet van de Eikelberg, waar over het diepere, uittredende ijzerrijke grondwater plaatselijk een dunne laag basenarm, lokaal grondwater lateraal afstroomt.

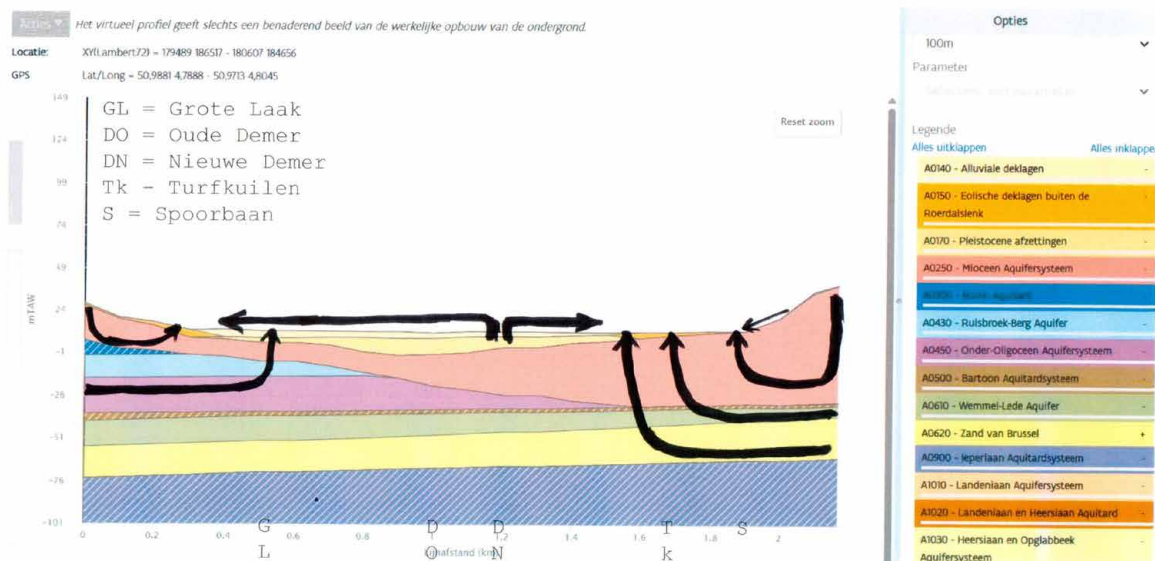


Figuur 28: Vegetatiegradiënt tussen Vorsdonkbos en Turfputten onder invloed van overstromingen met beekwater, uittredend ijzerrijk grondwater en lateraal afstromend basenarm water.

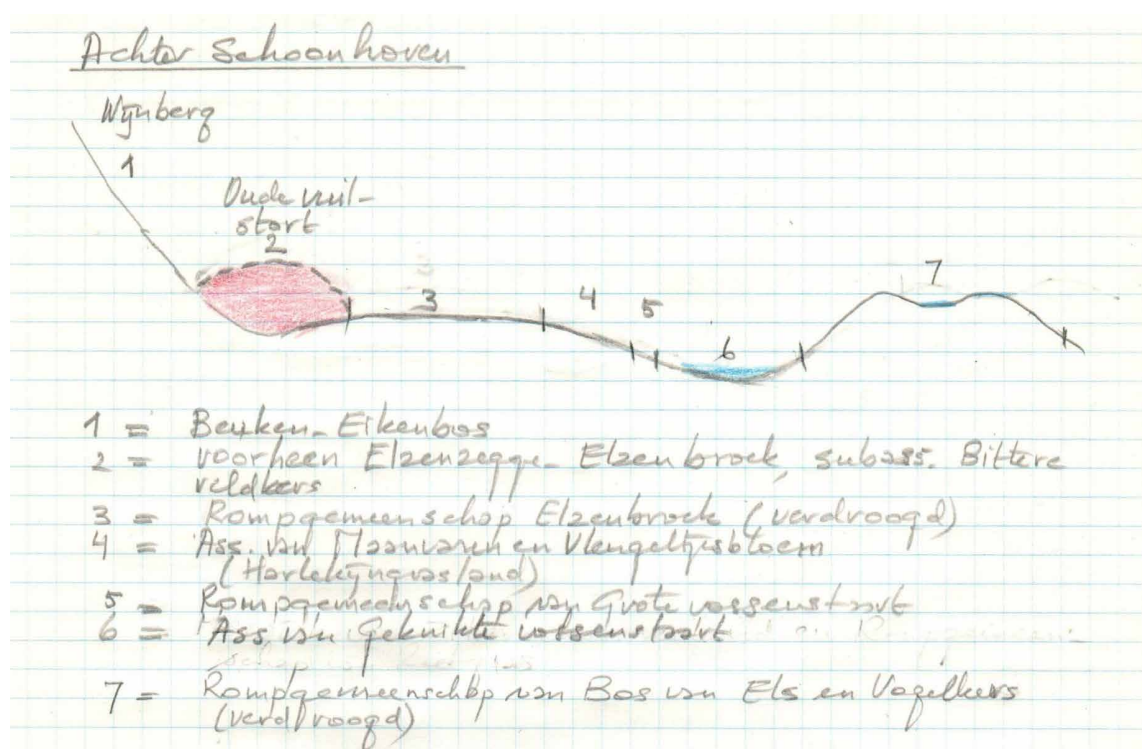
Uittredend grondwater dat afkomstig is uit de Formatie van Diest is ijzerrijk; grondwater dat de dieper gelegen, kalkrijke Formatie van Brussel heeft gepasseerd is ijzerarm, maar basenrijk tot kalkverzadigd. Het ijzerrijke water geeft aanleiding tot van nature eutrofe omstandigheden met bijbehorende begroeiingen: Veldrusschraallanden (waar over het diepere, uittredende ijzerrijke grondwater een dunne laag basenarm, lokaal grondwater lateraal afstroomt), Dotterbloemhooilanden, Elzenbroeken en Grauwwilgenstruwelen, zoals in de Turfputten aan de voet van de Eikelberg (zie Figuur 27) en tussen Vorsdonkbos en Turfputten (Figuur 28). Zulke begroeiingen of daarvoor kenmerkende soorten zijn ook over grotere oppervlakten te vinden in bijvoorbeeld het Gorenbroek (Figuur 25), het Vierkensbroek, Achter Schoonhoven (Figuur 31),

zeldzaam in het Webbekomsbroek en verder in Kraanrijk, Baggelt en Krekelbroek. Wanneer basen- of kalkrijk grondwater (vrijwel) jaarrond het maaiveld bereikt komen Kleinezeggemoerassen van alkalische laagvenen tot ontwikkeling, die kenmerkend zijn voor mesotrofe omstandigheden. Deze internationaal sterk bedreigde begroeiingen komen vooral nog voor in het Vierkensbroek (Figuur 30) en Vorsdonkbos-Turfputten (Figuur 28). Wanneer dit water alleen 's winters (relatief hoog in de helling) uittreedt, kan heischraal grasland tot ontwikkeling komen, zoals in Achter Schoonhoven (Figuur 32 en Figuur 31).

Betekom-Vorsdonkbos-Turfkuilen

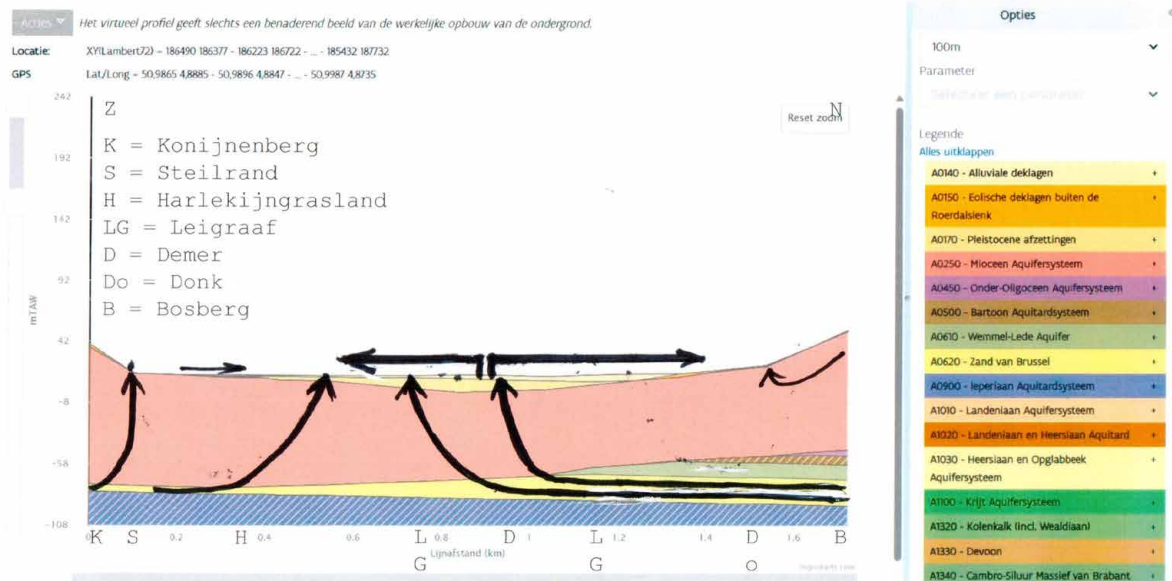


Figuur 29: Schematische geohydrologische doorsnede Betekom – Vorsdonkbos – Turfputten met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dovvlaanderen.be/



Figuur 30: Vegetatiegradiënt in Achter Schoonhoven ter hoogte van de Wijnberg onder invloed van kortstondige overstroming met beekwater en toestroming van ijzerarm en basenrijk grondwater.

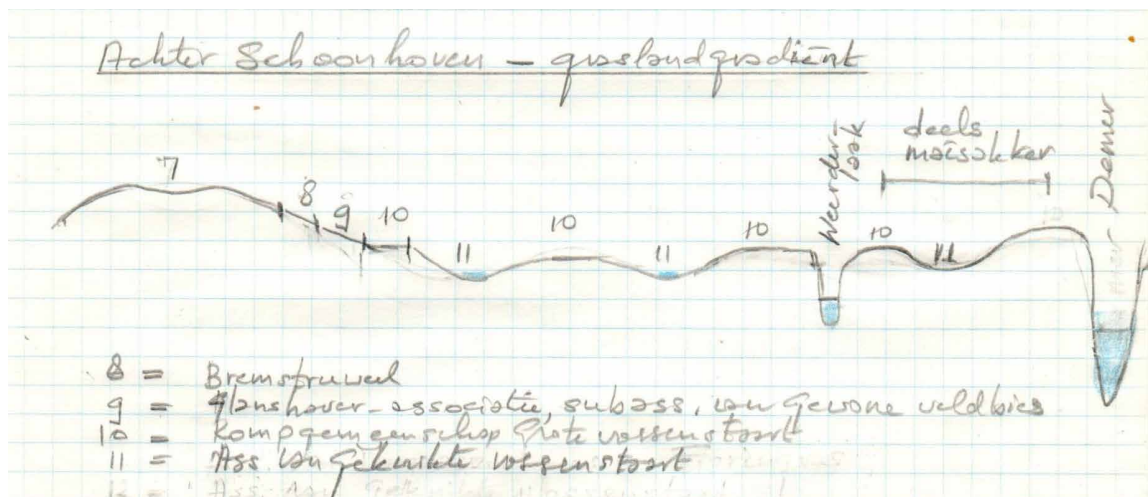
Achter Schoonhoven



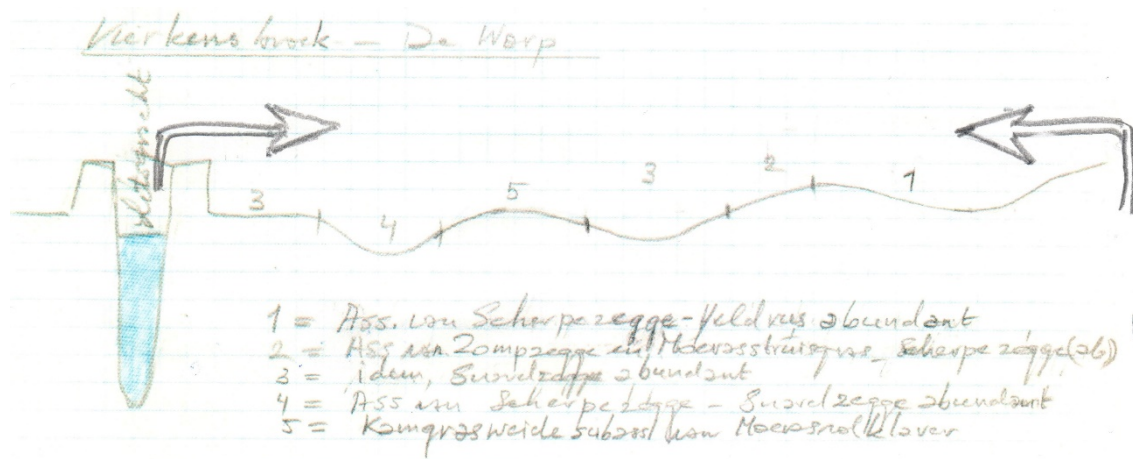
Figuur 31: Schematische geohydrologische doorsnede Achter Schoonhoven met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dov.vlaanderen.be/

De alluviale graslanden en bossen zijn kenmerkend voor eutrofe standplaatsen met grote grondwaterstandsschommelingen d.w.z. hoge winterstanden boven maaiveld en (relatief) diep wegzakkende grondwaterstanden in de zomer.

Hoewel de alluviale begroeiingen langdurig met beekwater overstroomd worden, zijn ze voor een groot deel grondwateronafhankelijk. Er zijn twee graslandgradiënten te onderscheiden. De graslanden die al heel langdurig (eeuwenlang?) als hooiland worden beheerd, zoals bij Achter Schoonhoven (figuur 32) en De Worp in het Vierkensbroek (figuur 33) vormen een gradiënt van Glanshaverhooilanden (op de oeverwallen en hoogste stroomruggen), via Grotevossenstaartgraslanden (op de lagere betrekkelijk lang met Demerwater overstroomde delen) naar Grotezeggenmoerassen (in de langdurig met Demerwater overstroomde, laagste delen – de kommen).

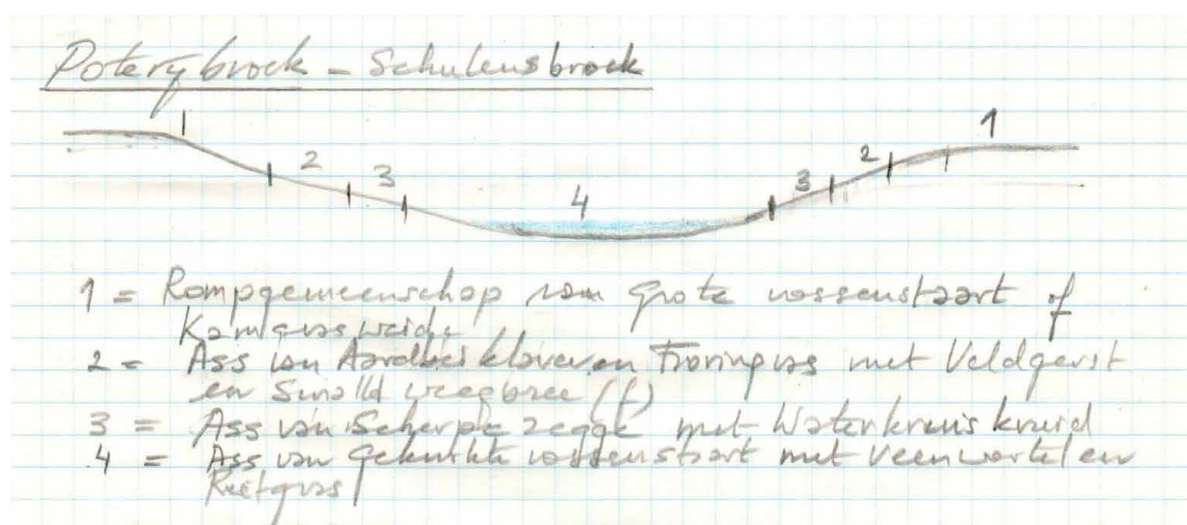


Figuur 32: Vegetatiegradiënt in Achter Schoonhoven onder invloed van overstrooming met beekwater en bij een continu beheer als hooiland.



Figuur 33: Vegetatiegradiënt in het Vierkensbroek bij De Worp onder invloed van overstroming met beekwater en bij een continu beheer als hooiland.

Andere delen van de Demervallei, vooral de delen die langdurig met beekwater zijn overstroomd, zijn daarentegen al eeuwenlang beweide, zoals het Schulensbroek (Figuur 34). Bij dat beheer hebben zich gradiënten ontwikkeld van droge en vochtige Kamgrasweiden (op de hoge en middelhoge delen) naar graslanden uit het Zilver schoon-verbond (in de laagste delen).



Figuur 34: Vegetatiegradiënt in het Poterijbroek onder invloed van overstroming met beekwater en bij een continu beheer van beweiding.

Het overstromingsregime leidt in de bossen tot een gradiënt van (Abelen-lepenbossen (op de hoogste, droogste en slechts kortstondig overstroomde ruggen), via lepen-Essenbossen (op de lagere, wat nattere en wat langer overstroomde ruggen) naar de wilgenvloedbossen (in de laagten, de meest langdurig overstroomde locaties). Binnen die wilgenvloedbossen zorgde de overstromingsduur voor een verdere verfijning van de gradiënt met Bijvoet-Ooibos (op de minder langdurig overstroomde delen) en Lissen-Ooibos (op verder van de Demer gelegen laagten met enige invloed van uittredend grondwater).

Kenmerkend voor de Demervallei is, ten slotte, dat de alluviale plantengemeenschappen elkaar op korte afstand afwisselen, het gevolg van een nog grotendeels onaangetast fluviatiel reliëf, zoals blijkt uit de Figuren 32, 33 en 34.



3. Kansen en knelpunten

3.1 Klimaatwijziging

Patrick Willems

De klimaatverandering zorgt voor een toename van de tijdsvariabiliteit van de neerslag. Dit houdt naast meer en extremere droge periodes ook een toename in van de extreme neerslagintensiteiten en van de neerslagaccumulatie tijdens zeer natte periodes. Dit verhoogt de voorkomingsfrequentie van zowel fluviale als pluviale overstromingen en het verhoogt de extremiteit van deze overstromingen voor eenzelfde voorkomingskans.

In het kader van meerdere voorgaande studies werden klimaatscenario's voor Vlaanderen afgeleid en doorgerekend in de beschikbare hydrologische en hydraulische modellen. Voor de Demervallei gebeurde dat de voorbije jaren door Antea (2019-2024) en met recentere klimaatscenario's door KU Leuven i.k.v. het onderzoek naar de klimaatrobustheid van het Sigmaplan (Willems et al., 2023) ter voorbereiding van Sigma 3. Door Antea (2019-2024) werd via de hydrologisch-hydraulische modellen in MIKE11 de impact doorgerekend van het hoog-impact klimaatscenario op de overstromingskaarten voor terugkeerperioden van 1 tot 100 jaar en dit voor de Demervallei tussen Diest en Werchter. Door Willems et al. (2023) werd via meer recente klimaatscenario's de impact doorgerekend op de langsprofielen van de hoogwaterstanden en op de overtoppingsfrequenties van de Demerdijkhoogten tussen Diest en Werchter.

De kaarten in bijlage 7 tonen voor een terugkeerperiode van 10 jaar de waterdiepten in zowel het huidige klimaat als na modelinschatting voor het zogenaamd *hoog-impact klimaatscenario* 2050. Het hoog-impact klimaatscenario is gebaseerd op de 95-percentielwaarden van hoogste impactresultaten wanneer het ganse ensemble van beschikbare klimaatmodelresultaten wordt beschouwd. Het toekomstig klimaat zal zich met hoge waarschijnlijkheid situeren tussen deze van het huidige klimaat en het hoog-impact klimaatscenario.

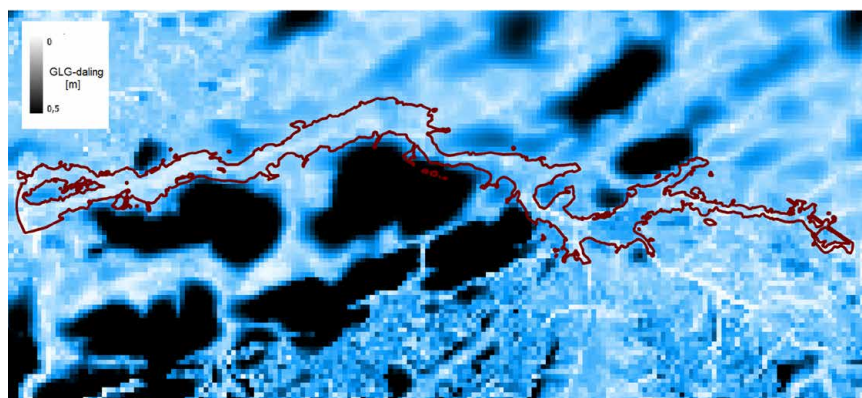
De overstroombare gebieden zijn voor terugkeerperioden tussen 10 en 100 jaar min of meer dezelfde gebieden; het zijn vooral de waterdiepten en de duur van de overstroming die verschillen. In deze gebieden zijn er in het huidige klimaat eens om de 10 jaar overstromingsdiepten te verwachten die in de dieper gelegen zones oplopen tot grootteorde 0,5 – 1 meter, en eens om de 100 jaar tot grootteorde 1 – 2 meter. Na toepassing van de klimaatscenario's worden voor dezelfde terugkeerperiode sterk verhoogde inundatievolumes en -dieptes en daardoor ook ruimere overstroomde gebieden bekomen; de grootte van de verruiming verschilt sterk van gebied tot gebied zoals de kaarten in bijlage 7 ook aangeven.

Voor het ecosysteem hoeft een inundatie niet altijd en overal een probleem te vormen. In bepaalde gebieden zijn ze zelfs gewenst met een bepaalde maximale voorkomingsfrequentie en overstromingsdiepte- en duur i.f.v. het seizoen. De ervaringen tijdens en na de overstroming van juli 2021 hebben aangetoond dat langdurige, diepe inundaties van stilstaand water in de zomerperiode (vanaf mei) grote negatieve ecologische gevolgen geven.

Langs de grotere waterlopen doen overstromingen zich gelukkig meestal voor buiten de zomermaanden, wanneer de kans op aanhoudende neerslag, hoge bodemverzadiging en lage verdamping groter is. De kans op dergelijke overstromingen is in de zomer klein en zal ook in de toekomst klein blijven, maar neemt door de klimaatverandering wel toe. Dit geeft het belang aan om de impactanalyse van de klimaatverandering op de overstromingscondities ook afhankelijk van het seizoen uit te voeren. Dit laatste gebeurt in huidige studies meestal niet; er wordt typisch gewerkt met terugkeerperioden die seizoensafhankelijk zijn.

Grondwaterfluctuaties

De klimaatverandering verhoogt ook de voorkomingskans van langdurige droge periodes en verhoogt de extremiteit van de droogte voor eenzelfde voorkomingskans. Bij het hoog-impact klimaatscenario 2100 dalen de neerslagvolumes in de zomermaanden tot ca. 50% en nemen de volumes aan potentiële evapotranspiratie toe tot ca. 40% (Willems et al., 2023). Door de lagere totale en doorlopende neerslagvolumes en de hogere evapotranspiratiewaarden in de zomer dalen de freatische GLG-peilen overal in de Demervallei. Aan de rand van de Demervallei gaat het voor het hoog-impact klimaatscenario 2050 om een daling tot ca. een halve meter. Figuur P16 hieronder toont de ruimtelijke verschillen in GLG-daling in de Demervallei en omgeving. Voor het Lummensbroek, Schulensbroek en Vierkensbroek bijvoorbeeld gaat het om een GLG-daling van ca. 20-30 cm. In de hoger gelegen heuvelruggen ten zuiden en ten noordoosten van de Demervallei zijn die dalingen veel sterker, vaak meer dan een halve meter. Voor de maatregelen inzake bijkomende grondwatervoeding dient er dus niet alleen gekeken te worden naar de Demervallei zelf, maar ook en vooral in de hoger gelegen gebieden stroomopwaarts van de Demervallei.



Figuur 39: Wijziging van de GLG-grondwaterpeilen onder het hoog-impact klimaatscenario 2050 (model KU Leuven)

Tijdens de wintermaanden zullen anderzijds de grondwaterpeilen gemiddeld stijgen. Er ontstaat dus meer tijdsvariatie in grondwaterpeilen: hogere peilen tijdens de natte maanden en lagere peilen tijdens de droge maanden. Wanneer de ruimtelijke variatie in de verandering aan GHG-grondwaterpeilen wordt bestudeerd voor het hoog-impact klimaatscenario 2050, gaat het voor het Vierkensbroek om een GHG-stijging van ca. 10 cm, terwijl die stijging lager is met ca. enkele cm tot max. ca. 5 cm in het Lummensbroek en het Schulensbroek.

In de ecohydrologische studie van Antea (2020) werd geconcludeerd dat de voor grondwater relevante habitats aanwezig in de Demervallei nattere biotopen reflecteren dan de gemeten grondwaterhoogten doen vermoeden. De verwachte GLG-grondwaterpeilen voor de aanwezige vegetaties zijn hoger dan de gemeten GLG-grondwaterpeilen, met sterke ruimtelijke verschillen die variëren van ca. 20 cm tot ca. 80 cm. Voor het Vierkensbroek zijn de verschillen het kleinst. Voor de Demerbroeken gaat het om verschillen van ca. 25 à 50 cm, en voor de Kloosterbeemden ca. 40 à 80 cm (Bijlage 7 Figuur 40). Deze verschillen geven vermoedelijk aan dat de biotopen sterk aan het degraderen zijn. Ook de vaststelling dat de vegetaties ruimtelijk een onevenwichtig gespreid patchwork vormen, met grote verschillen in en tussen de diverse deelgebieden van de Demervallei en waarbij zelfs geen relicten van grondwatergebonden vegetaties meer voorkomen, geeft aan dat de GLG-grondwaterpeilen momenteel al te laag zijn in de vallei. Door de klimaatverandering zal dit in sterke mate verder verslechteren. Dit geeft aan dat er om ecologische redenen een grote noodzaak is om de verdroging van de vallei tegen te gaan en zelfs om te buigen in een vernatting. De resultaten uit de ecohydrologische studie geven de grootteorde aan van de vereiste GLG-verhogingen. Door de modelonderschattingen van de grondwaterpeilen in meerdere deelgebieden van de Demervallei is er wel verder onderzoek naar nodig.

Een vraag die zich ook stelt is of het in een toekomstig klimaat überhaupt mogelijk is om bepaalde grondwaterafhankelijke habitats in stand te houden. De klimaatscenario's wijzen op veel langere droge periodes. Via vernattingsprojecten kunnen hogere grondwaterstanden gerealiseerd worden die ook een gunstig effect hebben gedurende de eerste weken van de droge periode, maar indien de droogte lang (vb. meerdere maanden) aanhoudt, kunnen sterke grondwaterdalingen - ook na maatregelen - vermoedelijk in meerdere zones niet langer vermeden worden. Dit vraagt verder onderzoek naar de haalbare doelhabitats i.f.v. zonering.

Naast de toenemende droogte is de afwisseling met soms extreem natte zomers een groot zorgpunt. De toenemende voorkomingskans van beide typen hydrologische extremen kan bijzonder nefast zijn voor enerzijds overstromingsgevoelige en anderzijds grondwatergebonden vegetaties. Die krijgen eenvoudigweg de kans niet meer om te herstellen en gaan over in rompvegetaties of ruderales vegetaties. Vraag is hoe men daar als natuurterreinbeheerders mee kan omgaan. Een oplossing zit misschien in het overschakelen naar een meer procesmatig beheer eerder dan vasthouden aan het vastleggen van natuurdoelen op perceelniveau.

3.2 Het Sigmaplan & Blue deal

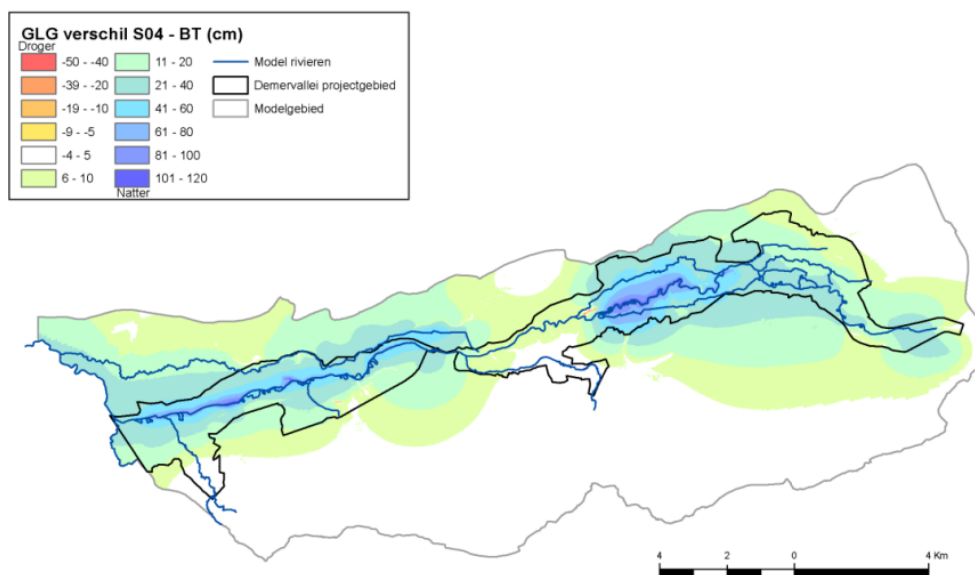
Patrick Willems

In het gebied van de Demervallei wordt er actief ingezet op het heraantakken en watervoerend maken van afgesneden meanders, het aanleggen van drempels in de Demer om hogere zomerpeilen te realiseren, het aanbrengen van gecontroleerde bressen naast de bresfunctie die de nieuw aangetakte meanders zullen hebben (want zullen niet ingedijkt worden), en het herstel van wetlands of natuurlijke overstromingsgebieden in bepaalde zones die afgebakend worden via compartimenteringsdijken. Ook wordt er gestreefd naar meer natuurvriendelijke oevers voor

de Demer, te beginnen met de oevers van de nieuw aan te sluiten meanders. Deze plannen zijn conform het zogenaamd voorkeursalternatief dat beslist werd na een maatschappelijke kosten-batenafweging (2016) i.k.v. het herinrichtingplan voor de Demervallei tussen Diest en Werchter, nu geïntegreerd in het **Sigmaplan**. Dit wordt verder beschreven in bijlage 8.

Langs de Demer zelf zijn de huidige voorkomingsfrequenties van dijkvertopping beperkt. In een toekomstig klimaat nemen ze toe, maar na volledige uitvoering van het geplande Sigmaplan Demervallei worden ze teruggebracht tot op of onder het huidig niveau. Enkele voorbeelden van lengteprofielen van maximale waterpeilen en de variatie hiervan tussen verschillende terugkeerperioden, na uitvoering Sigma en na de toepassing van klimaatscenario's worden meegegeven in bijlage 8. Na volledige uitvoering van het Sigmaplan Demervallei volgens het voorkeursalternatief stijgt de overstromingsveiligheid aanzienlijk. De klimaatverandering doet de overstromingsveiligheid anderzijds sterk dalen. Voor het hoog-impact klimaatscenario 2050 en na volledige uitvoering van het geplande Sigmaplan Demervallei daalt de terugkeerperiode van eerste Demerdijkvertopping terug naar de huidige waarden in vele zones, bv. terug naar ca. 25 jaar in en net afwaarts Zichem. Afwaarts Testelt tot Aarschot wordt deze terugkeerperiode aanzienlijk kleiner dan de huidige waarden.

Naast overstromingsbeheersing hebben de maatregelen van het Sigmaplan als doel om verdroging in de vallei van de Demer te verminderen. De drempels die ter hoogte van meerdere meanders op de bodem van de Demer worden aangelegd, en de meanders die minder diep zijn dan de Demer, stuwten het water op. Dit helpt om verdroging tegen te gaan in de zomer. Figuur 47 geeft een ruimtelijk beeld van de invloed van alle geplande maatregelen op de GLG. De sterkste stijgingen in GLG worden verwacht in de deelgebieden Laarbeekmonding, Rommelaar, Keet en Demervallei Langdorp, rond en opwaarts van de cluster van de meanders 6 t.e.m. 9 in de Demerzone van Testelt tot Langdorp. Het gaat in deze zone om GLG-stijgingen tot ca. +130 cm. Ook in vele andere zones van de Demervallei zijn er GLG-stijgingen, vaak tot ca. +40 cm. De GHG-peilen stijgen mee, tot ca. +70 cm in de deelgebieden Laarbeekmonding, Rommelaar, Keet en Demervallei Langdorp.



Figuur 47: Verschil in GLG na uitvoering van het geplande Sigmaplan t.o.v. de huidige toestand (Antea, 2024)

Een bedenking die hier gemaakt wordt is dat de stijging van de GLG's die gerealiseerd zullen worden door de Sigmaplan-maatregelen in dezelfde grootteorde liggen als de te verwachten daling door klimaatwijziging, zoals in vorig deel beschreven. Dat betekent dat de Sigmaplan-maatregelen eerder mitigerend zullen werken op de negatieve gevolgen van de klimaatverandering. Het bereiken van een goede staat van instandhouding zal dan voor bepaalde habitattypes vermoedelijk zeer moeilijk of zelfs onmogelijk worden.

Naast het Sigmaplan wordt verdroging ook aangepakt via andere acties in het **Blue Deal** programma van de Vlaamse Overheid. Dit Blue Deal programma werd onder impuls van de Vlaamse Regering in 2020 in het leven geroepen om de gevolgen van de klimaatwijziging door zowel toenemende droogte als toenemende wateroverlast tegen te gaan. Eén van die acties zijn de Water+Land+Schap programma's die beogen om in landelijke gebieden problemen inzake droogte, erosie en wateroverlast in onderlinge samenhang op te lossen en dit in nauwe samenwerking met de gebruikers van het gebied zoals landbouwers en bedrijven, bewoners en landschapsbeheerders. Stroomopwaarts in het Demerbekken waren/zijn er de Water+Land+Schap projecten voor de stroomgebieden van Herk en Mombeek en Gete (voor voorbeelden hiervan, zie bijlage 9 1). Andere voorbeelden zijn het Blue deal project Gorenbroek-Rotbroek-Diesterbroek en het reeds uitgevoerde project Life Delta.

Daarnaast werd er door vele van de gemeenten die bovenstrooms regenwater afvoeren vanuit het bebouwd gebied, ondertussen een hemelwater- en droogteplan opgemaakt. De uitvoering van deze plannen zal ervoor zorgen dat op termijn de regenwaterafstroom van de opwaartse bebouwde gebieden en dus de piekinstroomdebieten in de Demervallei worden verminderd en vertraagd.

Wat nog ontbreekt is een geïntegreerd plan op de schaal van het ganse Demerbekken, waarbij samen met de betrokken actoren een afweging wordt gemaakt van de nodige acties in alle bovenstroomse gebieden en de bijkomende acties die vereist zijn in de Demervallei om zowel de overstromings- als droogterisico's aanvaardbaar te krijgen (in het huidig klimaat) en te houden (in het toekomstig klimaat) voor alle actoren. Zoals ook in Weerbaar Waterland⁹ werd geadviseerd, gebeurt dat best zo veel als mogelijk via duurzame, natuurgebaseerde oplossingen en door koppelkansen zo veel als mogelijk te benutten. Vele natuurgebaseerde oplossingen, zoals wetlands en kleinschalige landschapselementen, laten gelijktijdig toe om zowel de overstromings- als de droogtegevolgen te mitigeren. Vele van de natuurgebaseerde oplossingen bieden bovendien meerdere bijkomende koppelkansen, zoals erosiereductie, verminderende nutriëntafspoeling, biodiversiteitsversterking en natuurherstel.

9 Weerbaar Waterland. *Ons voorbereiden op wat al gebeurt* (Advies van het expertenpanel hoogwaterbeveiliging aan de Vlaamse Regering), juli 2022, <https://sgbp.integraalwaterbeleid.be/beheerplan/achtergronddocumenten/adviesexpertenpanelhoogwaterbeveiliging-weerbaarwaterland.pdf>

3.3 Waterkwaliteit

Patrick Willems

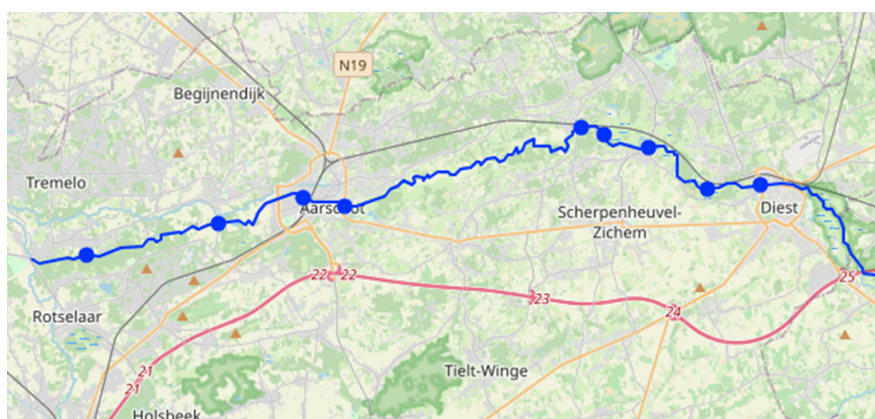
Het INBO beoordeelde de fysicochemische **oppervlaktewaterkwaliteit** van de Demer in 2023 (Mertens, 2023) o.b.v. de VMM-meetpunten op de locaties aangeduid in Figuur 48 voor de periode 1990-2023. Conclusie is dat de oppervlaktewaterkwaliteit sinds de jaren 1990 gestaag is verbeterd, maar nog niet helemaal goed is. Zorgwekkend is wel dat de trend lijkt te stagneren.

Bijlage 10 toont duidelijke trends voor fysicochemische waterkwaliteit, met voor verschillende parameters een geleidelijke verbetering. In de recente jaren is er wel een frequentere onderschrijding van de basiswaterkwaliteitsnorm voor chemische zuurstofvraag (CZV), chloride, sulfaat en stikstofcomponenten (totale stikstof, Kjeldahlstikstof en nitraat). Voor fosfor en fosfaten is dat zelfs met een factor 4 à 5. Bij overstromingen van Demerwater leidt dit tot eutrofiëring. Het verder verlagen van de fosforconcentraties is echter geen eenvoudige opgave. Fosfor is immers een stof die sterk gevangen zit in het water(bodem)systeem: de fosfor die tijdens warme zomerperioden vanuit de bodem oplost in het rivierwater (interne eutrofiëring) wordt tijdens koude winterperioden terug in het watersediment gebonden. Langs de zijwaterlopen van de Demer worden gelijkaardige evoluties waargenomen, met de grootste normoverschrijdingen langs de Laarbeek en de Grote Laak.

Een andere waterkwaliteitsparameter waarvoor langs de Demer de normwaarde vaak overschreden wordt, is het zwevend stofgehalte. Langs de zijwaterlopen van de Demer is dit zwevend stofgehalte doorgaans veel lager dan in de Demer zelf en vertoont veelal geen normoverschrijdingen. Verdere kwaliteitsproblemen en -evoluties worden toegelicht in bijlage 10.

Tijdens overstromingen is de waterkwaliteit van de Demer en zijwaterlopen typisch slechter. Dit is het gevolg van de potentiële overstroming van verontreinigde sites, waaronder voormalige stortplaatsen, en landbouwgronden vervuild door overbemesting en gebruik van pesticiden. Overstromingen kunnen daardoor dus voor een verspreiding van verontreiniging zorgen, vooral in de komgronden waar sedimentatie van die vervuiling optreedt. Er is echter nog te weinig kennis om precieze inschattingen te kunnen maken van de precieze ontwikkeling van de bodemchemische kwaliteit als gevolg van de evolutie naar frequentere overstromingen.

Indien de overstroming zich in de zomer (vanaf mei) voordoet, kan dat bij langdurige inundatie voor een bijkomende acute nefaste invloed op zowel de waterkwaliteit als natuur zorgen. Dit heeft de overstroming van juli 2021 duidelijk aangetoond. Een illustratie hiervan voor het zuurstofverloop wordt weergegeven in Bijlage 11.



Figuur 48: Meetplaatsen van het VMM-meetnet oppervlaktewater langs de Demer

Wat betreft de **grondwaterwaterkwaliteit** kunnen we het volgende vaststellen.

In de zones met een hoge kweldruk zoals in de gebieden Vorsdonk-Turfputten, Kloosterbeemden, Vierkensbroek en Molenstedeboek, blijkt de kwelstroom een lithocliene samenstelling te kennen (Aubroeck et al., 1998, 2001). Dit wil zeggen dat ze dominant gekenmerkt wordt door Ca^{2+} en HCO_3^- concentraties. De conductiviteit blijkt lager te zijn dan $500 \mu\text{S}/\text{cm}$ wat aangeeft dat het om gerijpt grondwater met een lange verblijftijd gaat. De chemische samenstelling toont verder dat het grondwater gerelateerd is aan doorstroming door de Formatie van Diest. In het Vierkensbroek wordt het ondiepe grondwater sterk gedomineerd door Ca^{2+} en Cl^- en wordt verder gekenmerkt door een verhoogde elektrische conductiviteit (700 tot hoger dan $1500 \mu\text{S}/\text{cm}$). Door de historische industriële verontreiniging via regelmatige inundaties vanuit de Hulpe in combinatie met de komwerking van het gebied en de beperkte ontwatering, was het freatische grondwater er in het centraal gedeelte van het gebied sterk verontreinigd en dit tot op een diepte van ca. 4 m.

In een aantal drogere gebieden van de Demervallei zoals in de oeverswallen worden relatief hoge concentraties aan SO_4^{2-} aangetroffen, vermoedelijk door oxidatie van bodemsulfiden tijdens denitrificatie van infiltrerend nitraathoudend water.

De concentraties aan nutriënten (PO_4^{3-} , NO_3^- , NO_2^-) in het freatisch grondwater blijken in de Demervallei relatief beperkt te zijn. Nochtans zijn er heel wat leigrachten en beken die nutriënten aanvoeren vanuit stroomopwaartse gebieden. De lage nutriëntconcentraties zijn vermoedelijk te wijten aan de hoge kweldruk.

Goede grondwaterkwaliteit is niet enkel van ecologisch belang maar ook voor de drinkwatervoorziening. Door de verdere inspanningen inzake rioolwaterzuivering en mestactieplannen wordt verwacht dat de waterkwaliteit voor zowel het oppervlaktewater als het grondwater in de toekomst verder zal verbeteren. De klimaatverandering zorgt wel voor bijkomende uitdagingen zoals beschreven in Deel 3.1.

3.4 Grondwaterwinning

Patrick Willems

Binnen de Demervallei zijn de grootste grondwaterwinningen deze van De Watergroep voor drinkwaterproductie. Ze situeren zich in het gebied Vinkenbergh in Zichem, Weerderlaak in Aarschot en Achter Schoonhoven in Aarschot. Deze aan de Vinkenbergh onttrekt het grondwater uit de formatie van Brussel en het Krijt. Deze tussen de Demer en de Weerderlaak onttrekt uit het freatisch grondwater in het grof zand en grind aan de basis van het Demer-alluvium. Achter Schoonhoven gebeurt de onttrekking deels uit het freatisch grondwater en deels uit Formatie van Brussel. Deze drinkwaterwinningen dienen gevrijwaard te worden van vervuiling en dus ook van inundaties door vervuild stagnerend oppervlaktewater. Bij insijpeling van verontreinigd overstromingswater in de winningsputten kan ook aanrijking of verontreiniging van het diepe grondwater optreden.

Daarnaast zijn er meerdere kleinere grondwateronttrekkingen van bedrijven en particulieren (een 40tal vergunde). De freatische onttrekkingen zorgen voor een lokale verlaging van de grondwatertafel, wat bijdraagt aan de plaatselijke verdrogingsproblematiek.

Door de langere droge perioden die de klimaatverandering met zich meebrengt, staat de freatische waterbeschikbaarheid aan voldoende kwaliteit onder druk en gaat men dit compenseren met

meer winningen vanuit de diepere watervoerende lagen. De impact van de klimaatverandering op die diepere grondwatervoorraden is minder gekend en zal door de veel tragere reactietijd op percolerend bodemwater waarschijnlijk pas op een tijdschaal van decennia zichtbaar worden. Hier is verder onderzoek naar nodig. Om zowel de freatische als de diepere watervoerende grondwatervoorraden te beschermen is er nood aan bijkomend vasthouden van grondwater in de betrokken gebieden.

3.5 Landbouw

André Jansen

Van oudsher is de landbouwer één van de belangrijke beheerders van de graslanden in de Demervallei. In de tweede helft van vorige eeuw werden heel wat broeken en beemden verlaten door de landbouw en bebost met populieren of kwamen in natuurbeheer. Op drogere delen zoals oeverwallen werden graslanden soms omgezet naar akkers.

Momenteel heeft nog maar een relatief beperkt deel van de alluviale Demervallei een landbouwbestemming. In een aantal gevallen betreft het ecologisch waardevol agrarisch gebied. De vallei als geheel is niet gekend als een gebied voor intensieve landbouw.

Daarnaast zijn er grote aaneengesloten delen van de alluviale vallei met een natuurbestemming. Ook hier komen halfnatuurlijke graslanden voor die (bv. via gebruiksovereenkomsten) beheerd worden door landbouwers. Om deze graslanden in stand te houden is een samenwerking tussen natuurbeheerder en landbouwers aangewezen. Dit geldt zeker voor de graslanden die geregeld overstromen en daardoor nutriëntenrijk blijven.

3.6. Versnippering

Johan Toebat

De alluviale Demervallei, die zich uitstrekt van Hasselt tot Werchter, is een gebied van uitzonderlijk ecologisch belang. Dit landschap, gekarakteriseerd door zijn rijke biodiversiteit en unieke habitats, ondergaat echter aanzienlijke versnippering. Deze versnippering heeft verstrekende gevolgen voor de ecologische en hydrologische functies van de vallei.

Een van de meest directe gevolgen van de versnippering is de belemmering van een integraal, ruimtelijk samenhangend waterbeheer. De natuurlijke waterlopen en overstromingsvlakten zijn essentieel voor het reguleren van waterstanden, het voorkomen van overstromingen in de bewoonde delen en het waarborgen van de waterkwaliteit. Fragmentatie door infrastructuur, stedelijke ontwikkeling en intensieve landbouw vermindert de effectiviteit van deze natuurlijke processen. Dit verhoogt niet alleen het risico op overstromingen, maar ook de belasting op infrastructuurwerken.

Versnippering leidt tot een onsamenhangend ruimtegebruik. Natuur, landbouw, industrie, woongebieden en recreatieve zones zijn vaak onlogisch verdeeld, waardoor het moeilijk is om een gecoördineerde en duurzame ruimtelijke planning te realiseren. Dit gebrek aan samenhang beperkt niet alleen de efficiëntie van landgebruik, maar vermindert ook de mogelijkheden voor multifunctionele ruimten die ecosysteemdiensten kunnen combineren.

De beleving van het landschap wordt ook nadelig beïnvloed door versnippering. Een onsamenhangend landschap verliest zijn esthetische en recreatieve waarde, wat de verbinding van de mens met de natuur vermindert. Dit heeft implicaties voor het welzijn van de lokale bevolking en de aantrekkelijkheid van het gebied voor bezoekers, die bijdragen aan de lokale economie.

De fragmentatie van habitats is het meest zorgwekkende gevolg van versnippering. Veel soorten zijn afhankelijk van grote, aaneengesloten gebieden voor hun voortbestaan. Wanneer deze gebieden worden opgesplitst, worden populaties geïsoleerd, wat leidt tot een afname van genetische diversiteit en verhoogde kwetsbaarheid voor uitsterven. Dit heeft een domino-effect op de bredere ecosystemen, die afhankelijk zijn van een complexe en geïntegreerde interactie tussen verschillende soorten.

Ten slotte bemoeilijkt versnippering het samenhangend landschapsecologisch functioneren. Ecosystemen functioneren als netwerken van biotische en abiotische componenten die in interactie staan. Versnippering verstoort deze netwerken, wat leidt tot verminderde ecosysteemdiensten zoals koolstofopslag, bodembescherming, waterfiltratie en het behoud van biodiversiteit. Het herstellen van de ecologische integriteit van de Demervallei vereist een holistische benadering die rekening houdt met de complexiteit van deze processen.

Samengevat is de versnippering in de alluviale Demervallei een ernstig probleem dat niet alleen de ecologische en hydrologische functies van het landschap bedreigt, maar ook de economische en sociale voordelen die het gebied biedt. Het aanpakken van deze uitdagingen vereist een geïntegreerde benadering van ruimtelijke planning, met nadruk op het behoud en herstel van aaneengesloten natuurlijke gebieden. Alleen door deze benadering kunnen we de ecologische gezondheid van de Demervallei waarborgen en de vele voordelen die het biedt voor toekomstige generaties veiligstellen.

4. Visie per kennisdomein op het beheer van de Demervallei

Verder bouwend op de bijdragen aan de landschapsanalyse en het toekomstperspectief, geven de experts in dit hoofdstuk vanuit hun disciplines samen een visie op de Demervallei.

De Demervallei vormt een uitzonderlijk waardevol landschap dat sterk wordt beïnvloed door zowel overstromingen als verdroging. Door de klimaatverandering nemen de frequentie, intensiteit en impact van deze hydrologische extremen toe. Een duurzaam en veerkrachtig beheer van de vallei vraagt om een integrale visie waarin waterbeheer, ecologie, geodiversiteit en cultuurhistorie op elkaar worden afgestemd.

Waterbeheer als motor van herstel en veerkracht

Patrick Willems

De Demervallei is zeer gevoelig voor zowel overstromingen als verdroging en door de klimaatverandering zijn de voorkomingsfrequenties, extremiteit en gevolgen ervan aan het toenemen. Adaptatie van de waterhuishouding gebeurt best op volgende hoofdlijnen:

- **Opwaarts van de Demervallei** is er nood aan een sterke vermindering en vertraging van het afstromend regenwater. Dit verlaagt de snelle afstroming en piekafvoeren stroomafwaarts. Hiervoor zijn er meerdere initiatieven lopend, zoals bv. de Water+Land+Schap projecten in de stroomgebieden van Herk en Mombeek, Gete en Velpe. Maar de afwaartse impact hiervan op de Demervallei werd nooit doorgerekend. Er is ook nood aan een onderbouwde afweging tussen bovenstroomse versus benedenstroomse maatregelen.
- Voor vele **deelzones van de Demervallei** wordt geadviseerd om grondwater beter vast te houden, zowel in de intrekgebieden als in de vallei, om ervoor te zorgen dat grondwaterpeilen minder snel diep wegzakken. In de intrekgebieden gebeurt dat best via maatregelen die zorgen voor bijkomende infiltratie. In de vallei kan dat via een opgestuwde of verminderde uitwatering en het induceren van meer frequente kleine inundaties. Dit laatste biedt ook ecologische voordelen i.v.m. de nutriëntenbalans en zorgt voor bijkomende buffering van oppervlaktewater.
- Omdat klimaatverandering voor meer tijdsvariatie in weersomstandigheden zorgt, ligt een deel van de oplossing in het implementeren van een meer dynamisch peilbeheer. Via een slimme, **dynamische sturing** van de stuwhoogtes in de afwateringsgebieden kan men, rekening houdend met de weersomstandigheden, het waterbeheer optimaliseren in functie van de ruimtelijke noden waaronder overstromingsveiligheid, beperken van de ecologische impact en schade aan landbouwgewassen.
- **Herstel van de rivierstructuur:** In het kader van het Sigmaplan worden langs de Demer tientallen afgesneden meanders opnieuw aangetakt en watervoerend gemaakt en via gecontroleerde bressen worden meerdere wetlands of natuurlijke overstromingsgebieden heringericht. Ook wordt er gestreefd naar meer natuurvriendelijke oevers, te beginnen met de oevers van de nieuw aan te sluiten meanders. Er zijn echter nog heel wat andere zones waar natuurlijke overstromingsgebieden hersteld kunnen worden en waar zowel de Demeroevers als deze van de zijwaterlopen natuurvriendelijk ingericht kunnen worden.
- Om de ecologische impact van de inundaties te beperken, is er nood aan het beperken van de **duur van de inundaties**. Drainagegrachten verondiepen of wegnemen dient dus oordeelkundig te gebeuren, namelijk in die zones waar de drainagecapaciteit niet behouden moet blijven. In bepaalde zones zal het beter zijn om voldoende drainagecapaciteit te

behouden, maar die enkel aan te spreken wanneer het moet, bv. via regelbare stuwen. De grachten, ook de leigrachten, moeten enerzijds zodanig geregeld worden dat ze enkel niet geïnfiltreerd regenwater en overstromingswater afvoeren, maar zeker geen grondwater. Tijdens en na overstromingsperiodes hebben ze anderzijds een belangrijke rol in het beperken van de inundatieduur en het zuurstofrijk houden van het inundatiewater, dit om enorme sterfte aan vissen, broedende vogels en vegetatie te voorkomen.

- Dit laatste vraagt dat bepaalde gebieden in de Demervallei terug **doorstroombaar** worden gemaakt. De leigrachten worden daarbij best ontwikkeld tot meestromende nevengeulen (meestromende berging bij hoogwaterafvoeren) waar dat kan. In de gebieden waar de inundaties kunnen leiden tot negatieve effecten op mesotrofe begroeiingen in de veengebieden, worden ze best voorkomen. In de komgronden van de Demervallei zal wel altijd langdurige stagnatie optreden, maar op de middelhoge gronden kan gezorgd worden voor doorvoer. De hoogste delen zijn trouwens van nature de plekken waar plant- en diersoorten kunnen uitwijken. In bepaalde deelgebieden van de Demervallei zijn er mogelijkheden geïdentificeerd om met relatief beperkte inspanning het waterlopensysteem haar natuurlijke werking terug te geven. Voorbeelden daarvan zijn het Schulensbroek waar een studie geadviseerd wordt om de loop van de Demer terug naar de oorspronkelijke ligging in het diepergelegen gebied van het Schulensmeer te brengen, de interactie met de Herk en Gete en andere broekgebieden op- en afwaarts van Schulen, het Halens Broek en andere broekgebieden langs de Demer opwaarts van Schulen tot Herkenrode, die mee een rol kunnen spelen in het opvangen van overstromingen waarbij dijken weggehaald/verlaagd worden en er doorstroomberging gecreëerd wordt mits het beveiligen van bebouwing en flankerend landbouwbeleid.

Enkele concrete voorbeelden (Lummensbroek, Schulensbroek, leigrachten vallei) met een mogelijke toepassing van de hogere principes voor een aangepast beheer worden gegeven in 6.2.

Behoud en herstel van fysisch-landschappelijke rijkdom

Gert Verstraeten

Op basis van de fysisch-landschappelijke eigenschappen van de Demervallei, inclusief de evolutie die Demervallei heeft ondergaan onder invloed van mens en natuur, kunnen een aantal adviezen worden geformuleerd naar toekomstig beheer van de vallei.

1. Koester de **geodiversiteit**
 - a. Een hoge geodiversiteit is **goed voor de biodiversiteit**. Behoud de verschillende landvormen als oude rivierbeddingen, donken, oeverwallen, komgronden, puinwaaiers, begraven bodems, ... zodat een rijk en gevarieerd ecosysteem met hydrologische, pedologische en nutriëntengradiënten blijft bestaan.
 - b. Hou er rekening mee dat het abiotische landschap veel **kwetsbaarder** is dan het biotische landschap. Soorten kunnen migreren, soms spontaan, soms geholpen, soms heel snel, soms wat trager. Maar, oude landvormen en bodems komen niet terug als ze verdwenen zijn. Wat weg is, is onherroepelijk weg. Zelfs goedbedoelde uitgravingen van oude rivierbeddingen om ze opnieuw watervoerend te maken, of afgravingen van de bodemtoplaag om de bodem te verarmen kunnen schade toebrengen.
2. Erken dat de **erfgoedwaarde van het landschap** net zo belangrijk is als de ecologische waarde
 - a. Het landschap kan gezien worden als een **palimpsest** – elke bodemlaag, elke landvorm is een getuige uit het verleden. Een studie van deze bodemlagen leert ons hoe het landschap is geëvolueerd doorheen de tijd. Zowel de natuurlijke als de culturele erfgoedwaarde is

- groot en moet zoveel als mogelijk bewaard worden zodat het verhaal van het landschap minstens kan gereconstrueerd en verteld worden.
- b. Dit betekent dat bij ingrepen in de vallei altijd de mogelijkheid moet bestaan om **onderzoek** uit te voeren om de landschapsgeschiedenis beter te begrijpen, vooraleer er onherroepelijk erfgoedmateriaal wordt vernield.
3. Er is geen natuurlijk referentielandschap dat kan hersteld worden – focus op diversiteit in tijd
- a. Het landschap van de Demervallei is **continu in verandering** geweest, zowel door natuurlijke als door antropogene processen. Een bepaalde tijdsperiode uitlichten bij natuurherstel is niet realistisch omdat de factoren die het historische landschap mee hebben gevormd niet meer hetzelfde zijn.
 - b. Het beschermen of herstellen van landschapseigenschappen uit **verschillende tijdperiodes** in de landschapsevoluties op verschillende locaties zorgt ervoor dat de geo- en biodiversiteit nog beter tot uiting komen, en biedt ook de kans om verschillende tijdslagen zichtbaar te maken waardoor de erfgoedwaarde van het gebied stijgt.

Toekomstgericht (natuur-)beheer: een gedeeld landschap

André Jansen

In de Demervallei tussen Hasselt en Werchter bepaalt overstroming met beekwater de bodem en de vegetatiekundige gradiënt. De vallei is overal bedekt met een **alluviale deklaag** van zandleem/klei van vaak meerdere meters dik. Deze deklaag is aan de randen van de valleien en rondom donken het dunst.

Veen heeft zich – voor zover bekend – maar weinig kunnen ontwikkelen (zie 2.2). Het komt voor aan de randen van de vallei waar grondwater uit dikkere watervoerende pakketten uittreedt onder grote potentiaalverschillen die het gevolg zijn van grote hoogteverschillen tussen de vallei en zijn infiltratiegebieden. Vrijwel alle veen in de Demervallei is echter afgedekt door een alluviale leemlaag: de bodemvorming wordt al heel lang bepaald door overstroming met leem- en kleideeltjes. Actieve veenvorming is onder zulke omstandigheden vrijwel uitgesloten en treedt hoogstens nog op door verlanding van oude veenputten. Alleen langs de randen van brede delen van de vallei is **kwel** vanuit dikkere en diepere watervoerende pakketten nog bepalend voor de vegetatiesamenstelling, en dan vooral in de meer middenstroomse delen waar de hoogteverschillen tussen de infiltratiegebieden en de valleirand het grootst zijn. Daar zijn nog steeds de zeldzame en sterk bedreigde elzenbroeken en zeggemoerassen van zowel zure als alkalische milieus te vinden, waarvan de instandhouding afhankelijk is van het uittreden van grondwater onder hoge intensiteit. In de brede bovenstroomse valleivlakten bij Schulen en voor de samenvloeiing met de Dijle bij Werchter zijn de hoogteverschillen het geringst en de watervoerende pakketten bovendien betrekkelijk dun, waardoor kwel er van beperkte invloed zal zijn op de vegetatie aan de valleiranden. De invloed van **overstromingswater** is hier vrijwel allesoverheersend.

De Demervallei is als overwegend alluviale vallei gekenmerkt door **plantengemeenschappen en een (avi)fauna die aangepast zijn aan overstromingen** met eutroof en slibrijk beekwater. In dat landschap bepalen overstromingsduur, de afstand tot de Demer met zijn sterk wisselende winter- en zomerpeilen en het gevoerde beheer – hooiland, weiland of bos – welke vegetatie voorkomt en waar. **Wat de Demervallei bijzonder maakt** is dat deze alluviale plantengemeenschappen elkaar op korte afstand afwisselen, wat te danken is aan het fijnschalige, fluviatiele microreliëf dat nog grotendeels onaangetast is. Het landgebruik was en is daar nog steeds in hoge mate

door bepaald, waardoor lagere en hogere kruidachtige begroeien, ruigten, struwelen en bossen een gevarieerd mozaïek vormen. Zo is een samenhangend valleilandschap ontstaan met een grote gradiëntenrijkdom en terreinheterogeniteit, ofwel met veel geleidelijke grenzen, zowel in standplaatsomstandigheden als in vegetatiestructuur. Dat landschap biedt dieren op korte afstand geschikte plaatsen om te voldoen aan verschillende levensfasen en uitwijkmogelijkheden aan planten en dieren om tijdelijk extreme omstandigheden (droogte, zomeroverstromingen) te overleven.

Voorwaarde voor behoud en herstel van flora, fauna en hun levensgemeenschappen zijn **behoud, waar nodig herstel en revitalisering van dit gradiëntrijke en fjnschalige heterogene landschap**. Dat wordt bereikt door:

- de vallei te zien als **samenhangend** met de hogere gronden die grenzen aan de vallei; ingrepen in het landgebruik en de waterhuishouding in die omgeving zijn van invloed op het ecohydrologisch functioneren en de ecologische kwaliteiten van de vallei;
- gezond functionerende **hydrologische processen**, zowel in de grond- en oppervlaktewatersystemen (zie Waterbeheer als motor van herstel en veerkracht). De ontwatering door sterk drainerende watergangen dient te worden verminderd voor herstel van landurig(er) hoge waterstanden en hogere kwelintensiteit. Wat betreft het oppervlaktewatersysteem is herstel van meestromende berging noodzakelijk om onherstelbare schade van (zomer)overstromingen te voorkomen dan wel te beperken;
- in de benedenloop ruimte te geven aan **landschapsvormende, geomorfologische processen** onder hedendaagse omstandigheden met bijbehorende, dynamische levensgemeenschappen van open bossen. Elders staan **behoud, koestering en herstel van landschapseigenschappen uit verschillende tijdperiodes** in de landschapsevolutie voorop, zowel in als aan de randen van de vallei (zie Behoud en herstel van fysisch-landschappelijke rijkdom), met de bijbehorende, meer statische vegetatiepatronen;
- voortzetting van het **gedifferentieerde landgebruik**, dat agrarisch van aard was en leidde tot een zeer biodivers, halfnatuurlijk landschap. Het beheer geschiedt waar nodig en mogelijk op traditionele wijze, en anders met moderne(re) middelen, met aandacht voor herstel van verdwenen of aangetaste historische landschapselementen. Inbreng van de lokale (beroeps) bevolking geeft de voorzetting van dat landgebruik een steviger basis.

Een mogelijke rol van landbouw in de Demervallei

André Jansen

In de Demervallei wordt al eeuwenlang landbouw bedreven, wat heeft bijgedragen aan het inkomen van de boeren en het landschap mee heeft gevormd. Dit landschap biedt een habitat voor diverse planten en dieren en heeft geleid tot de ontwikkeling van halfnatuurlijke gemeenschappen en ecosystemen. De landbouw in de vallei was grotendeels 'natuurvolgend', waarbij het gebruik van weiden en graslanden compatibel was met de natte tot vochtige omstandigheden en afhankelijk was van terugkerende overstromingen voor natuurlijke bemesting. Traditionele agrarische landschapselementen zoals sloten, poelen, turfputten, houtkanten en (hakhout)bossen speelden een belangrijke rol. De vallei fungeerde als motor van het lokale en regionale landbouwsysteem, waarbij nutriënten via hooien en begrazen werden geoogst en daarna via overstromings- en kwelwater terugkwamen in de vegetatie. Dit resulteerde in een kringloopsysteem waarbij de beschikbare oppervlakte grasland en de geproduceerde dierlijke mest de hoeveelheid akkerland op de hogere gronden bepaalden. Er was een sterke economische en mentale band tussen mens en vallei.

Er wordt nog steeds landbouw bedreven in de vallei, zij het over een aanzienlijk kleinere oppervlakte en context en met methoden die sinds de Tweede Wereldoorlog ingrijpend zijn veranderd. Ongeveer 10% van de vallei bestaat nog uit landbouwgronden, voornamelijk grasland en in sommige segmenten akkerbouw. Moderne landbouw is mogelijk gemaakt door ontwateringswerken en kanalisatie, maar blijft kwetsbaar voor ongunstige weersomstandigheden, wat met de klimaatverandering alleen maar zal toenemen. De intensieve landbouw trekt zich steeds meer terug uit de vallei vanwege natuurlijke beperkingen, waardoor grotere delen natuurgebied worden. Een aanzienlijk deel van deze natuurgebieden worden volgens een natuurbeheerplan beheerd door agrariërs.

Deze visie is van belang voor de landbouwers in de vallei. Er wordt gepleit voor een **langetermijnperspectief waarbij landbouw en natuurbeheer worden verweven**. Dit perspectief gaat verder dan het beheren van natuurgebieden en nodigt landbouwers uit om samen met natuurterreinbeheerders de landbouw in de Demervallei **natuurinclusief** te maken. Dit houdt in dat de landbouw zich aanpast aan natuurlijke beperkingen en nieuwe producten voortbrengt, zoals organisch materiaal voor landbouwgronden buiten de vallei en bijzondere producten voor de stedelijke markt. De bedrijfsvoering van natuurinclusieve bedrijven is gebaseerd op het beheren van natuurgebieden door te hooien en/of te beweiden, of op mogelijk nieuwe landbouwpraktijken zoals bv. paludicultuur die meer in harmonie zijn met bodem, topografie en waterhuishouding. Zonering is nodig voor bosuitbreiding en hydrologisch herstel van veenvormende begroeiingen, waar de rol van landbouw beperkt is. Het doel is om samen met landbouwers te zoeken naar natuur- en waterinclusieve valleilandbouw (veeteelt) en de noodzakelijke voorwaarden hiervoor in kaart te brengen.

Landschap als erfgoed

Theo Spek

Cultuurhistorische waarden - Het cultuurlandschappelijk erfgoed in de Demervallei spitst zich toe op de volgende vier hoofdcategoryën: a. *Donken en lage terrassen* met een hoge verwachtingswaarde voor prehistorische, Romeinse en middeleeuwse vindplaatsen; b. *Broeken en beemden* met kleinschalige verkaveling en gevarieerd halfnatuurlijk landschap van diverse soorten graslanden, knotbomen en heggen, de aanwezigheid van fossiele rivierlopen, turfputten en oude door doornhagen en vlechthekken begrensde veedriften; c. *Watererfgoed* in de vorm van talrijke door mensen gegraven watergangen, inclusief de daarbij horende dijken, dammen, sluizen, bruggen, kaden, havens, jaagpaden, als ook watermolens, fabriekspanden, sluiswachtershuisjes; d. *Kasteel- en kloosterlandschappen* in de vorm van gebouwen, watermolens en bijbehorende molenvijvers en molenbeken, vloeiveiden, visvijvers, veedriften en voormalige vetweiden. e. Paleogeulen (zie hoger)

Cultuurhistorische bouwstenen voor een toekomstvisie¹⁰ - Op basis van bovenstaande historisch-landschappelijke informatie en afwegingen komen we tot de volgende zes bouwstenen voor deze visienota:

1. **Diversificatie van historische referentiebeelden**, dat wil zeggen in hoofdzaak kiezen voor een halfnatuurlijk (cultuurhistorie-inclusief) natuurbeeld, in enkele deelgebieden wellicht van een meer natuurlijk referentiebeeld.

¹⁰ De cultuurhistorische bouwstenen voor deze visie worden uitgebreid weergegeven in 6.2

2. **Bescherming en accentuering van archeologisch en historisch-geografisch waardevolle donken en dalflanken** – Maak reliëfverschillen goed zichtbaar, zodat deze cultuurhistorisch belangrijke hoogten een centrale plek in hun omgeving in zullen nemen. Vanwege de dichtheid aan archeologische resten dienen deze hoogten bij voorkeur niet met bomen begroeid te raken.
3. **Prioriteer behoud en herstel van historische broek- en beemdgebieden** – Breng nauwkeurig in kaart welke van de huidige broeken en beemden nog in goede of redelijk goede staat bewaard zijn gebleven en breng een duidelijke prioritering aan voor halfnatuurlijk beheer en landschapsherstel in deze gebieden, met ook ruime aandacht voor de aanwezige cultuurhistorische elementen.
4. **Onderzoek de mogelijkheden van natuur- en landschapsbeheer door of met agrarische collectieven en lokale bewonersgroepen (new commons)** – Stimuleer een actieve betrokkenheid van bewoners en natuurinclusieve landbouwers bij het onderhoud van de landschappen en ecosystemen in hun eigen woonomgeving.
5. **Geef watererfgoed een volwaardige plaats in het toekomstige waterbeheer** – Houdt in het valleilandschap zichtbaar hoe mensen in het verleden het waterbeheer hebben vormgegeven. Er dient een inventarisatie gemaakt te worden van alle kunstmatige waterstructuren, zodat beslissingskader kan worden vastgelegd met oog op het herstel van het historische halfnatuurlijke landschap met een afweging tussen cultuurhistorische, geologische en natuurlijke aspecten. Hierbij hoeft het cultuurhistorische aspect niet functioneel meer te zijn, maar wel leesbaar in het landschap zodat het landschapsbiografische aspect zo maximaal mogelijk behouden blijft.
6. **Beheer van klooster- en kasteellandschappen** – Geef bij het behoud en beheer van kasteel- en kloosterterreinen niet alleen aandacht aan de gebouwen en hun directe omgeving, maar ook aan de landschappen die voorheen vanuit deze centra werden gebruikt en die daar ook talrijke sporen van bevatten.



Recreatie en beleving

ANB

De belevingswaarde van het landschap is één van de **ecosysteemdiensten** van de Demervallei die door de bezoeker sterk worden gewaardeerd. De geowaaarden, de cultuurhistorie en de biodiversiteit bieden elk op zich een reeks mogelijke troeven. Een goede sturing en organisatie van de recreatie zorgt ervoor dat kwetsbare elementen zo weinig mogelijk negatieve effecten ondervinden.

Het expertenteam heeft zich in het kader van deze opdracht minder verdiept in dit thema, maar we kunnen refereren naar wat reeds gebeurde in het kader van het Sigmaplan en verschillende natuurbeheerplannen :

- Werken rond de eigenheid van de Demervallei – totaalpakket van Werchter tot Hasselt ‘van het Werchterse bier Jack-Op tot de Hasseltse Jenever’
- Stel een zonering op voor recreatie in elk deel van de vallei (cfr. de visie op recreatie voor de Demervallei van Diest tot Werchter, die oa. gebruikt wordt als toetsingskader voor nieuwe initiatieven)
- Bij de opmaak van een natuurbeheerplan of geïntegreerd natuurbeheerplan hoort meestal ook een toegankelijkheidsregeling

5. Geïntegreerde Visie

Dit is de geïntegreerde visietekst zoals deze door het ANB werd samengevat:

Als een breed, groenblauw lint verbindt de alluviale Demervallei van Hasselt tot Werchter en van oost naar west de ecoregio's Haspengouw, Kempen en Hageland. Deze bijzondere vallei werd doorheen de eeuwen gevormd door natuurlijke processen maar ook door mensenhanden en levert vandaag diverse belangrijke diensten aan haar bewoners.

Deze vallei draagt dan ook een boeiend verhaal in zich, dat als het ware een tijdreis is van in het Vroeg-Oligoceen tot in de toekomst. Dit verhaal heeft verschillende lagen : de waardevolle natuur, de bijzondere geologiewaarden, het water en het cultuurhistorisch erfgoed. Elke laag op zich is hier al bijzonder, maar het is hun verwevenheid die het landschap zijn buitengewone karakter geeft.

De laatste decennia heeft een overmaat aan milieudrukken een negatieve impact gehad op de ecosysteemwerking van de vallei. Om hier een antwoord op te kunnen bieden, wordt in de Demervisie het verhaal van de alluviale Demervallei in al zijn facetten uitgewerkt. Tien kernpunten vatten de verschillende lagen van dit verhaal in hun samenhang samen en geven aanbevelingen voor het herstel van de veerkracht van deze vallei. Zodat ook de toekomstige generaties dit verhaal kunnen (h)erkennen en genieten van de diensten die deze vallei biedt.

1. Onderscheidend in Vlaanderen voor de Demervallei is het uitgestrekte patroon van historische broek- en beemdlandschappen met klein- en grootschalige kavels, houtkanten, veedriften, en de hieraan gebonden biodiversiteit. Stimuleer het 'natuurvolgend' en duurzaam medebeheer van deze graslanden door o.a. landbouwers- en bewonersinitiatieven.
2. Eveneens kenmerkend voor de Demervallei is de terreinheterogeniteit (reliëf, natte en droge zones, kwel) met talrijke gradiënten. Het landgebruik als onderdeel van natuurbeheer dient gericht te zijn op het behoud en het herstel van deze variatie en deze bijkomend te ondersteunen: half-natuurlijke graslanden, extensieve begrazing, waterpartijen, en bosontwikkeling in het stroomafwaartse deel.
3. De geodiversiteit is hoog, onvervangbaar, uniek en naar Vlaamse normen opmerkelijk gaaf. Ze levert extra ecosysteemdiensten zoals koolstofopslag (veen), waterveiligheid, grondwater en een hoge belevingswaarde. De hoge biodiversiteit is eraan gebonden en ervan afhankelijk.
4. Hierbij zijn de landschappelijke elementen en patronen uit verschillende tijdsvakken prioritair, zoals oude rivierbeddingen, puinwaaiers, veenpakketten, laatglaciale donken en microreliëf. Deze structuurvariatie en de bijhorende gradiënten zijn bepalend voor stabiliteit en veerkracht voor vegetaties en fauna.
5. Het waterbeheer is gericht op het herstel van het natuurlijke alluviale systeem waardoor het vermogen van de vallei verbeterd wordt om water vast te houden en oppervlaktewater vertraagd af te voeren, het laten infiltreren ervan naar het grondwater, het zo maximaal mogelijk herstellen van het natuurlijke overstromingsregime in de volledige vallei en het instellen van een dynamisch peilbeheer voor klimaatadaptatie; dit van bron tot monding en van zijbeken tot hoofdrivier.
6. De balans tussen natuur en waterbeheer is cruciaal:
 - beperk onnatuurlijk langdurige overstromingen in kwetsbare natuurgebieden door het inschakelen van zo veel mogelijk valleigebied
 - realiseer stromende berging in de komgronden in plaats van stilstaande berging zodat water zuurstofhoudend blijft

- zet versneld in op een verbetering van de waterkwaliteit
 - realiseer maximaal het herstel van grondwaterstanden door dempen, verondiepen of anderszins aanpassen van waterlopen.
7. Vrijwaar consistent de (potentieel) archeologisch waardevolle locaties: donken en terrassen met prehistorische, Romeinse en middeleeuwse vindplaatsen, begraven landschappen. Er is trouwens grote overlap met geo- en biodiversiteit op deze plaatsen.
 8. Vanzelfsprekend is de selectieve instandhouding van klooster- en kasteellandschappen, met hun typerende cultuurhistorische relictten, biodiversiteit en belevingswaarde.
 9. Zet in op het behoud en herstel van een samenhangend half-natuurlijk landschap, met een hoge geo-, bio- en cultuurhistorische diversiteit, gedragen door een modern waterbeheer dat deze diversiteit respecteert en ondersteunt alsook inspeelt op de uitdagingen van klimaatverandering.
 10. Als cruciaal onderdeel van de centrale oost-west as van valleien in Vlaanderen wordt in de alluviale Demervallei ingezet op de connectiviteit binnen het projectgebied maar evenzeer met de verschillende in de Demer uitmondende rivieren en beken op het Kempens en Haspengouws plateau tot aan de Scheldevallei.



© Jan Ruymen

6. Aanzet tot Uitvoeringsagenda visie

6.1 Acties voorgesteld door het expertenteam

Met het vastleggen van de visie voor de Demervallei is een eerste, belangrijke stap gezet. Maar een visie blijft slechts een droom op papier zolang ze niet vertaald wordt naar actie. De kracht ligt in de uitvoering, en die kan alleen slagen wanneer mensen, organisaties en sectoren samen hun schouders zetten onder dit verhaal.

Daarom benadrukt het expertenteam het belang van een **gebiedscoalitie**: een netwerk van partners die elkaar versterken en samen de toekomst van de vallei vormgeven. Het Agentschap voor Natuur en Bos kan dit niet alleen – het is een gedeeld project dat water- en natuurbeheerders, landbouwers, erfgoed, beleidsmakers, onderzoekers en inwoners samenbrengt.

Deze uitvoeringsagenda vormt een leidraad voor vervolgonderzoek, beleidsontwikkeling en uiteindelijk vooral concrete inrichtings- en samenwerkingsprojecten in de Demervallei, met oog voor ecologie, veiligheid, erfgoed en beleving.

Actie 1: Samenwerken in een gebiedscoalitie

De eerste stap is de gefaseerde uitbouw van een gebiedscoalitie. Dat begint klein, met een **beheerdersplatform** en een **ontmoetingsforum tussen landbouw en natuur**, en groeit verder uit tot een breed gedragen overlegstructuur.

Hier ontmoeten landbouwers en natuurbeheerders elkaar, delen ze kennis en verhalen, en zoeken ze samen naar oplossingen die recht doen aan de eeuwenoude band tussen mens en landschap.

Het is cruciaal dat de verbinding met de vallei levend blijft. Dit behoudt de mentale en emotionele verbinding met de vallei en vormt de basis voor het voortzetten van eeuwenlang gebruik, aangepast aan nieuwe noden en wensen. Toekomstige generaties zullen het verhaal van de vallei kennen, en begrijpen hoe daar werd en wordt gewerkt en geleefd.

Actie 2: Terreingerichte acties

De visie krijgt pas kracht als ze zichtbaar wordt in het landschap. Dat betekent concreet:

Optimalisering van Water- en Natuurbeheer:

Bijstelling, optimalisering en synchronisatie van het water- en natuurbeheer volgens de hoger vermelde principes voor adaptatie van de waterhuishouding, via lopende waterbeheerplannen en gebiedscoalities. Dit gebeurt onder andere door doorgedreven kwantificering van wateraanvoer en de mogelijkheden van stroomopwaartse buffering. Een zekere plafonnering van overstromingshoogtes en -duur in de Demervallei moet om biodiversiteitsredenen vooropgesteld worden en zal ook de waterveiligheid ten goede komen. In 6.3. komen enkele voorbeelden aan bod.

Gerichte terreininrichting:

Opsplitsing en prioritering van terreininrichting op lange en korte termijn, afhankelijk van de eigendomssituatie en het verkrijgen van samenhangende gehelen. Dit vormt de aanzet tot inrichtingsprojecten in functie van de uitvoering van natuurbeheerplannen.

Actie 3: Onderzoeksvragen

Onderzoek is geen doel op zich, maar de brandstof voor concrete acties die de veerkracht van de vallei vergroten. Het expertenteam ziet een brede waaier aan vraagstukken, gegroepeerd rond de thema's relevant voor de Demervallei. Al deze onderzoeksvragen (niet-limitatieve lijst) zijn bedoeld om concrete acties mogelijk te maken :

1. Water- en Natuurbeheer

- a. Hoe kunnen strategieën voor water- en natuurbeheer optimaal op elkaar worden afgestemd om de veerkracht van de vallei te vergroten?
- b. Welke specifieke hydrologische maatregelen zijn nodig om het ecologische evenwicht en de waterveiligheid te garanderen?
- c. Waar kunnen watergangen verbreed (en verondiept) worden voor een betere doorvoer, en waar blijft verhoogde doorvoer nodig? Dit vraagt een gedetailleerde hydraulische studie naar waar de watergangen in de vallei zelf -voor het behoud van een voldoende doorvoer- verbreed kunnen worden en waar verhoogde doorvoer noodzakelijk blijft. Waar liggen hiervoor op de kortere termijn mogelijkheden zonder dat nieuwe problemen ontstaan? Door inventarisatie van alle kunstmatige waterlopen, watergangen, kunstwerken, leigrachten, waarbij hun historische oorsprong en ligging en hun huidige milieudruk afgezet wordt ten opzichte van huidige én potentiële biodiversiteit en gewenste hydrologische toestand van het systeem. Per watersysteem dient een afwegingskader te worden opgesteld voor het al dan niet behoud, herstel of aanpassing ervan.
- d. Waar liggen watergangen – klein en groot – die zorgen voor ecologisch gezien ongewenste daling van grondwaterstanden, vermindering van de kwelintensiteit en/of versnelde afvoer van water. Stel een plan op waarin staat wat met deze watergangen dient te gebeuren: worden ze gedempt, verondiept, beleemd, verduikerd enz. Vanzelfsprekend worden hierbij dwarsverbanden gelegd met de plannen ter bevordering van een betere doorvoer. Stel vervolgens een planning met prioritering op voor de uitvoering van de beoogde maatregelen. Prioritair zijn maatregelen in de gebieden met (gedegradeerde en voormalige) alkalische laagvenen (Vierkensbroek en Vordonkbos-Turfputten, Gorenbroek, Kraanrijk, Achter-Schoonhoven en Zallakenbroek), (gedegradeerde) heischrale graslanden (Achter Schoonhoven) en (gedegradeerde) elzenbroeken (Achter Schoonhoven, Kloosterbeemden). Waar mogelijk worden door grondwater gestuurde

gradiënten hersteld en zo de eutrofiëring door Demeroverstromingen gemilderd. Er is behoefte aan een doorgedreven kwantificering van mogelijkheden voor vertraging van de afvoer (water en erosie) van de zijrivieren en -beken van het Demerbekken zodat afvoerpieken naar de Demervallei kunnen worden afgevlakt en vertraagd.

- e. Modelleren van de combinatie van verschillende maatregelen in het projectgebied én samen met de bovenstroomse deelgebieden van het Demerbekken, met als doel te komen tot een alomvattend plan voor de Demer.

2. Landbouw en Graslandbeheer

- a. Hoe kunnen praktijken van graslandbeheer door landbouwers worden geïntegreerd in natuurbeheerplannen op een manier die zowel ecologische als economische voordelen oplevert? Uitwerking van een duurzaam samenwerkingsmodel.
- b. Onderzoek naar landbouwkundige waarde en potentieel van valleigraslanden naar nutriëntenbeschikbaarheid, eiwitgehaltes en mogelijke polluenten in gewas onder invloed van overstromingen en slibafzetting. Kwantificering en kwaliteitsbepaling van recente en toekomstige alluviale afzettingen, ook in relatie tot bestaand en toekomstig medegebruik door natuurinclusieve landbouw.

3. Koolstof en bodem

- a. Wat zijn de mogelijkheden (en beperkingen) voor koolstofopslag in de vallei?
- b. Hoe kan compostering van natuurbeheerresten bijdragen aan koolstofopslag en bodemverbetering, met afzet voor structuurverbetering en koolstofopslag in landbouwgronden?

4. Drinkwater en Grondwater

- a. Het is wenselijk de effecten van de grondwaterwinningen in beeld te brengen, niet alleen van afzonderlijke winningen, maar ook van de gezamenlijke winningen, zowel die voor de drinkwatervoorziening als die voor industrie en landbouw. Ga na waar (zeer) ongewenste effecten voor natuur optreden en hoe deze te voorkomen, te beperken of te mitigeren zijn door maatregelen in de grondwaterwinning zoals het verplaatsen winputten en de toepassing van nieuwe waterwintechieken. Een studie naar de mogelijkheden voor gebruik van oppervlaktewater uit de Demer als aanvullende bron voor de drinkwatervoorziening is eveneens wenselijk. Het gaat daarbij niet zozeer om gebruik van oppervlaktewater als directe bron voor de drinkwatervoorziening, maar om infiltratie ervan met terugwinning.
- b. In samenspraak met het drinkwaterbedrijf wordt nagegaan waar mogelijkheden zijn voor de ontwikkeling van een “drinkwaterlandschap” en hoe dat tot ontwikkeling wordt gebracht. Onderzoek de mogelijkheden voor een vergrote grondwatervoorraad door verhoogde infiltratie in de intrekgebieden van de waterwinningen ten gunste van drinkwatervoorziening en natuur.

5. Hydrologisch en Morfologisch Herstel

- a. Uitvoeringsplan voor het herstel en accentueren van stroomgeulen en -ruggen, aansluitend op de aardkundige en cultuurhistorische waarde. Dit ten behoeve van standplaatsgradiënten voor soortenrijke en veerkrachtige vegetaties en de robuustheid van habitat voor weide- en moerasvogels; en in functie van de doorstroombaarheid van de vallei.

¹¹ Het concept “drinkwaterlandschap” <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/drinkwaterlandschap-een-concept-voor-duurzame-inrichting-van-waterwingebieden>

6. Landschap, Erfgoed en Beleving

- a. Inventarisatie van alle kunstmatige waterstructuren in de Demervallei waarbij hun historische oorsprong en ligging en mét hun huidige milieudruk afgezet wordt ten opzichte van huidige en vooral de potentiële biodiversiteit en hydrologische toestand van het systeem. Op deze manier kan men een beslissingskader vastleggen welke toekomst voorzien wordt voor de kunstmatige waterstructuren met oog op het herstel van het historische halfnatuurlijke landschap met een afweging tussen cultuurhistorische, geologische en natuurlijke aspecten. Hierbij hoeft het cultuurhistorische aspect niet functioneel meer te zijn maar wel leesbaar in het landschap zodat het landschapsbiografische aspect zo maximaal mogelijk behouden blijft.
- b. Documenteren van erfgoedlagen en landschapsgeschiedenis. Er is voor heel de vallei een kennislacune op vlak van geodiversiteit en geomorfologisch erfgoed. Elke bodemlaag en landvorm is een getuige van het verleden. Bij ingrepen in de Demervallei moet vooraf onderzoek mogelijk zijn naar bodem, geomorfologie en historisch landgebruik (bv. waar liggen donken en oude stroomgeulen). Zo wordt onherroepelijk verlies van natuurlijk en cultureel erfgoed vermeden. Deze gegevens zijn essentieel om de landschapsgeschiedenis te begrijpen en correct te kunnen reconstrueren. Het onderzoek dient interdisciplinair te gebeuren. Resultaten worden geïntegreerd in beheer- en inrichtingsplannen. Samenwerking met erfgoed- en landschapsexperten is noodzakelijk.
- c. Hoe kunnen visuele kenmerken, erfgoedelementen en landschapsensembles zichtbaar en beleefbaar gemaakt worden?
- d. Welke stappen zijn nodig voor een landschapsherstelplan dat ook recreatie en beleving stimuleert? Hoe komen we vanuit de eigenheid van de vallei tot een totaalpakket van Werchter tot Hasselt 'van het Werchterse bier Jack-Op tot de Hasseltse Jenever'?
- e. Stel een zonering op voor recreatie in elk deel van de vallei (conform de visie op recreatie voor de Demervallei van Diest tot Werchter, die o.a. gebruikt wordt als toetsingskader voor nieuwe initiatieven).

7. Biodiversiteit en Habitatontwikkeling

- a. Terrein- en desktopstudie naar habitatbehoeften en kansen voor weide- en moerasvogels in overstromingslandschap, o.a. naar specifieke voedselvoorziening in alluviale bodem- en graslandtypes en inschatting van het potentieel naar broeden en foerageren, tevens in uitvoering van doelstellingen van de Europese vogelrichtlijn.
- b. Terrein- en desktopstudie naar ontwikkeling van vegetaties van soortenrijke grotezegge-moerassen en zilverschoongraslanden, tevens in functie van kruipend moerasscherm (annex 2 soort van de habitatrichtlijn), en dit in relatie tot de ontwikkeling van meestromende berging.
- c. Hoe kan monitoring opgezet worden voor evaluatie van de voortgang van beheermaatregelen?

8. Gebiedsgerichte uitwerking

- a. Op basis van bovenstaande, het prioriteren van terreininrichting op lange en korte termijn, afhankelijk van de eigendomssituatie en het verkrijgen van samenhangende gehelen. uitwerken van concrete inrichtingsvoorstellen. Uitwerken van detailvoorstellen voor systeemherstel en beheer van deelzones van de natuurbeheerplannen in de Demervallei.
- b. Wat zijn de mogelijkheden om de Demervallei in een groter geconnecteerd netwerk van natuurverbindingen op te nemen (naar zijvalleien, Diestiaanheuvelds, enz.)?

...

6.2 Cultuurhistorische visie ingezoomd

Theo Spek

Op basis van de eerder besproken historisch-landschappelijke informatie en afwegingen komen we tot de volgende zeven bouwstenen voor de visienota:

1. **Diversificatie van historische referentiebeelden** – Het verdient aanbeveling om bij toekomstige ontwikkelingen in de Demervallei niet uit te gaan van één dominant natuurbeeld, maar juist te streven naar verschillende referentiebeelden, afhankelijk van de in de verschillende deelgebieden aanwezige waarden en potenties. Te vaak zijn in het verleden in andere gebieden immers te eenzijdige en rigide keuzes gemaakt voor één overheersend natuurbeeld, waardoor vaak andersoortige waarden of potenties zijn geschaad. In de Demervallei dient in gebieden met grote potenties voor grootschalig herstel van robuuste natuur te worden gekozen voor een meer natuurlijk referentiebeeld met hoofdaccent op natuurontwikkeling en klimaatadaptatie, mits aanwezige erfgoedwaarden hierbij kunnen worden beschermd of ingepast. Daarbij kan met name worden gedacht aan gebieden met veenbodems of potentieel voor veenherstel. Anderzijds kan in gebieden waar de biodiversiteit en de ecosystemen vanouds gefundeerd zijn op de wisselwerking en balans tussen natuur en mens juist worden ingezet op behoud van historische cultuurlandschappen en behoud en ontwikkeling van mensgebonden ecosystemen, met het hoofdaccent op door de mens beheerde halfnatuurlijke landschappen, met name de als meest waardevol bestempelde broek- en beemdgebieden.
2. **Locatiekeuze** – Uit het bovenstaande volgt dat binnen de visienota een duidelijke keuze dient te worden gemaakt in welke deelgebieden van de Demervallei voor de hoofdfunctie natuur en klimaatadaptatie dient te worden gekozen en welke andere gebieden daarentegen de hoofdfunctie van historisch-ecologisch ontwikkelingsgebied zouden kunnen krijgen. De visienota dient dus duidelijke handvatten te bieden voor een heldere locatiekeuze op basis van aanwezige aardkundige, ecologische en cultuurhistorische waarden als ook de toekomstige ecohydrologische potenties voor systeemherstel, bij voorkeur ook door het aangeven van beide soorten deelgebieden op de kaart.
3. **Bescherming en accentuering van archeologisch en historisch-geografisch waardevolle donken en dalflanken** – In toekomstige landschapsontwerpen dienen reliëfverschillen ter plekke bij voorkeur goed zichtbaar te worden gemaakt, zodat deze cultuurhistorisch belangrijke hoogten een centrale plek in hun omgeving zullen innemen. Vanwege de dichtheid aan archeologische resten dienen deze hoogten bij voorkeur niet met bomen begroeid te raken.
4. **Prioriteer behoud en herstel van historische broek- en beemdgebieden** – Hierboven zagen we reeds dat de vroegere en actuele broek-, beemd-, eussels- en weidegebieden als meest karakteristieke historische cultuurlandschapseenheden van de Demervallei kunnen worden beschouwd. Een groot deel van de biodiversiteit in de vallei hangt vanouds samen met deze rijk gevarieerde mensgebonden graslandecosystemen en om die reden dienen behoud en herstel van die historisch-ecologische kerngebieden een van de belangrijkste pijlers van het toekomstige inrichting- en beheerbeleid te zijn. Allereerst dient een nadere landschapshistorische analyse in kaart te brengen welke van de huidige broeken en beemden etc. nog in goede of redelijk goede staat bewaard zijn gebleven, waarna vervolgens een duidelijke prioritering van deze belangrijke relictgebieden kan worden aangebracht. Een en ander kan vervolgens leiden tot diverse inrichting- en beheerplannen waarin enerzijds behoud en herstel van belangrijke typen graslanden, houtkanten, veedriften, drinkpoelen

etc. aandacht krijgen, anderzijds ook nader wordt bekeken welke traditionele historische gebruiksvormen het meest passend zijn bij deze gebieden. Net als bij de ontwikkeling van nieuwe natuur is het ook bij deze historisch-ecologische landschappen van groot belang dat ook het onderliggende ecohydrologische systeem (kwel; overstromingen etc.) wordt geanalyseerd en waar nodig hersteld.

5. **Onderzoek de mogelijkheden van natuur- en landschapsbeheer door of met agrarische collectieven en lokale bewonersgroepen (new commons)** – Omdat veel broekgebieden in de Demervallei eeuwenlang intensief verbonden zijn geweest met de boerengemeenschappen in de nederzettingen langs de vallei, is het belangrijk om deze aloude betrokkenheid van bewoners bij de riviervallei zo veel mogelijk te herstellen en te bevorderen. Daarvoor is niet alleen een goede voorlichting en educatie nodig (inclusief scholenwerk), maar ook een meer actieve betrokkenheid van bewoners bij het onderhoud van de landschappen en ecosystemen in hun eigen woonomgeving. Internationaal is er steeds grotere aandacht voor de rol van nieuwe bewonerscollectieven die overheden en natuurorganisaties bijstaan bij het beheer van de lokale of microregionale leefomgeving en deze in bepaalde gevallen zelfs geheel of gedeeltelijk over kunnen nemen (new commons). Uiteraard is Natuurpunt met zijn lokale beheerteams zelf al op die wijze georganiseerd in de vorm van lokale bewonerscollectieven. Dat soort participatief beheer versterkt in hoge mate het draagvlak voor natuur, erfgoed en landschap en kan bovendien ook tot duidelijke verbetering van het kleinschalige landschapsbeheer en tot verlaging van beheerkosten leiden. Mutatis mutandis geldt dit wellicht nog in sterkere mate voor de samenwerking met agrariërs en agrarische collectieven die bereid zijn om meer natuurvriendelijke landbouwmethoden te gaan toepassen, niet alleen op hun eigen landerijen, maar wellicht in de toekomst ook weer in halfnatuurlijke terreinen in de Demervallei, waarmee de aloude banden van landbouw en riviervallei op een ecologisch verantwoorde wijze weer zouden kunnen worden hersteld. Gezien de statuten van de Demervallei (SBZ-H en SBZ-V) en de specifieke hydrologie (overstromings- en kwelgebied) zal enkel kwalitatieve, natuurinclusieve landbouw aangewezen zijn, meestal in uitvoering van de beheerplannen van de natuurreservaten. Samengevat is dit dus een nadrukkelijk pleidooi voor een sterkere verweving van natuurbeheer, lokale bewoners en natuurvriendelijke agrarische landgebruiksvormen.
6. **Geef watererfgoed een volwaardige plaats in het toekomstige waterbeheer** – Wat hierboven is gezegd over het zoeken naar een balans tussen natuurlijke en mensgebonden ecosystemen geldt feitelijk ook voor het toekomstige hydrologische beleid in de Demervallei. Waar het waterbeheer in de tweede helft van de twintigste eeuw vaak een sterk technocratische inslag had en zeer eenzijdig was gericht op de versnelde waterafvoer en diepe ontwatering van valleigronden is er de afgelopen decennia veel aandacht gekomen voor de combinatie van ecologisch en hydrologisch herstel. Gelukkig zien we in het moderne waterbeheer ook in toenemende mate aandacht voor het watererfgoed. Daarmee worden niet alleen de nog resterende historische watergangen, bruggen, sluizen, dijken, aanlegkaden etc. bedoeld, maar ook de historisch-hydrologische systeemkennis over de manier waarop mensen in het verleden het waterbeheer in hun streek hebben vormgegeven en de manier waarop dit hydrologisch beheer invloed had op de aangrenzende historische cultuurlandschappen en historisch-ecologische waarden. Deze systemen en bijhorende waterregimes zijn in de Demervallei zeer oud en verliepen waarschijnlijk gelijktijdig met de occupatiegeschiedenis van zijn bewoners. Bij nadere beschouwing blijkt vaak dat mensen in het verleden zeer ingenieuze methoden hebben ontwikkeld om optimaal gebruik te kunnen maken van kwelwater en overstromingswater. Het is belangrijk om die kennis boven tafel te krijgen en deze in te gaan zetten bij toekomstig hydrologisch systeemherstel. Ook in dit opzicht dient een goede balans te worden gevonden

tussen enerzijds natuurlijke hydrologische systemen en anderzijds mensgebonden systemen. Een dergelijk beleid dient bij voorkeur op het niveau van het volledige stroomgebied te worden ontwikkeld, bijvoorbeeld door boven- en middenstroms andere prioriteiten te stellen dan benedenstroms. Belangrijke randvoorwaarde vooraf is de beschikbaarheid van een gedegen inventarisatie van het in de diverse delen van de vallei aanwezige watererfgoed en historisch-hydrologische beheersystemen. *Er dient een inventarisatie gemaakt te worden van alle kunstmatige waterstructuren in de Demervallei waarbij hun historische oorsprong en ligging en mét hun huidige milieudruk afgezet wordt ten opzichte van huidige en vooral de potentiële biodiversiteit en hydrologische toestand van het systeem. Op deze manier kan men een beslissingskader vastleggen welke toekomst voorzien wordt voor de kunstmatige waterstructuren met oog op het herstel van het historische halfnatuurlijke landschap met een afweging tussen cultuurhistorische, geologische en natuurlijke aspecten. Hierbij hoeft het cultuurhistorische aspect niet functioneel meer te zijn maar wel leesbaar in het landschap zodat het landschapsbiografische aspect zo maximaal mogelijk behouden blijft.*

- 7. Selecteer klooster- en kasteellandschappen ten behoeve van gericht cultuurhistorisch beheer en educatie** – In en langs de Demervallei kwamen in het verleden tal van kastelen, kloosters, buitenplaatsen en landgoederen voor, waarvan er ook nog diverse tot de dag van vandaag behouden zijn gebleven. In de erfgoedzorg is in het verleden altijd de meeste aandacht uitgegaan naar de resterende historische gebouwen op deze sites, maar de laatste jaren zien we ook een toenemende aandacht voor de ruimtelijke context van deze monumenten, dat wil zeggen de landschappelijke omgeving van de vroegere kloosters en kastelen, inclusief de nog aanwezige landschappelijke relictten in die omgeving. Uit onderzoek is nu reeds duidelijk geworden dat het landschap van de Demervallei in de nabije omgeving van kastelen en kloosters tal van sporen bevat die samenhangen met die vroegere geschiedenis, waardoor vaak van een waar klooster- of kastelenlandschap kan worden gesproken. Het is belangrijk om de meest duidelijke voorbeelden hiervan te selecteren en te karteren, om vervolgens een gericht plan op te gaan stellen hoe deze bijzondere locaties door middel van een gericht landschapsherstelbeleid, landschapsbeheer en educatief beleid kunnen worden uitgelicht om aan toekomstige generaties het verhaal van de middeleeuwse kloosters en kastelen als ook de latere buitenplaatsen en landgoederen te kunnen vertellen. Breng hier ook een duidelijke prioritering aan, zodat duidelijk is welke sites als eerste pionierprojecten zouden kunnen worden aangewezen.



© Jan Ruymen

6.3. Voorstel van enkele adaptatiemaatregelen per deelgebied

Als we tot uitvoering overgaan, dan stelt zich de vraag om te werken per actie, of per deelgebied. We weten het antwoord nog niet, maar hebben al enkele suggesties:

Patrick Willems

Het spreekt voor zich dat de “meest wenselijke” combinatie van adaptatiemaatregelen (welke? waar?) bepaald wordt door een afweging van een groot aantal voor- en nadelen en belangen. Deze visienota beoogt daar een bijdrage toe te leveren met hoofdfocus op het aspect natuur- en landschapsbeheer. Uiteraard moet deze visie concreter vormgegeven worden door per deelgebied, mede gesteund op modelberekeningen, de haalbaarheid/wenselijkheid van bepaalde ingrepen dieper te onderzoeken. In het advies Weerbaar Waterland werd voorgesteld om die afweging te organiseren door per deelstroomgebied enerzijds heldere waterzekerheidsdoelen te definiëren en anderzijds de actieprogramma's om die doelen te bereiken op te maken via een breed overleg in gebiedscoalities. Via de lopende projecten van Weerbaar Water+Land+Schap wordt dit uitgetest voor enkele pilootgebieden, waaronder de stroomgebieden van Herk en Mombeek en Gete, opwaarts van de Demervallei. Ook het Sigmaplan is gebaseerd op zulk overleg waarbij koppelkansen worden benut inzake overstromingsveiligheid, ecologie, aangepaste landbouw en recreatie. Er is duidelijk nood om zulk proces ook in de Demervallei, als onderdeel van het Sigmaplan en complementair aan de planvorming in de stroomopwaartse deelstroomgebieden, op te starten (zie bv. T.OP Dender met de 3 werven).

Hieronder worden enkele concrete voorbeelden gegeven van de toepassing van de principes voor een aangepast beheer zoals opgesomd in deel 4 Visie, dit op basis van de terreinervaringen en het overleg met de andere experts betrokken bij de opmaak van deze visienota. Bijlage 13 geeft een breder overzicht van zones waar natuurlijke overstromingsgebied kan hersteld worden.

Lummensbroek:

- Hier zouden frequentere kleine inundaties in een doorstroombaar gemaakt gebied ecologisch verrijkend zijn. In natte wintermaanden zou men via een opgestuwde of verminderde uitwatering frequenter kleine inundaties kunnen genereren/toelaten die lokaal ecologische voordelen bieden i.v.m. de nutriëntenbalans, die bovendien zorgen voor meer grondwateraanvulling tijdens zulke natte periodes en die oppervlaktewater bufferen. Daarnaast zou het gebied terug doorstroombaar gemaakt moeten worden. Historisch was dat het geval (afwatering richting het huidige Schulensmeer) maar deze functie verminderde sterk door de historisch verlegde, bedijkte en opgestuwde hoofdwaterlopen (Demer, Herk, Mangelbeek, ...). Zelfs na normalisatie van de peilen op deze waterlopen dient een grote hoeveelheid overstromingswater via het Zwart Water langs de Oostenrijkse duiker het gebied te verlaten, wat zeer traag gaat. Hier wordt dus best onderzocht hoe de afvoercapaciteit verhoogd kan worden (zie ook verder bij het Schulensbroek). Opnieuw is het zeer belangrijk te benadrukken dat deze verhoogde afvoercapaciteit dan enkel ingezet wordt in periodes wanneer het moet (doorstroombaar maken van het inundatiewater) en kan (afwaartse peilen laten het toe) en niet permanent zoals in het historische en huidige beheer nog te vaak gebeurt. Om frequentere kleine inundaties toe te laten en verdroging tegen te gaan dient deze afvoercapaciteit in andere periodes net verlaagd te worden. Opnieuw geeft dit aan dat er nood is aan een meer dynamische regeling. Uiteraard moet dit alles wel eerst modelgebaseerd dieper bekeken worden, om tot een meer concrete gewenste strategie van peil- en doorstroombeheer te komen.
- Bij grote overstromingen zoals in juli 2021 ontstaan er in het gebied grote inundatiedieptes (meer dan een meter voor een groot deel van het gebied) die bovendien lang aanhouden, met grote ecologische gevolgen. Het is daarom nodig om na de overstromingswas, wanneer

het waterpeil in de Demer terug zakt, het overstroomd water zo snel mogelijk af te voeren. Dit laatste vraagt een aangepaste sturing van deze waterafvoer en een behoud of verhoging van de afvoercapaciteit. Dit laatste kan door het behoud van de huidige gegraven gracht centraal in het gebied (ontwatering naar het Zwart Water via de Oostenrijkse duiker) of door een meer natuurlijke afwatering te voorzien, weliswaar beheerd via een afwaartse stuw met slimme sturing. De slimme sturing moet ervoor zorgen dat er een dynamisch peilbeheer wordt ingesteld in het gebied, waarbij het peil in real-time wordt bijgesteld in functie van weersvoorspellingen, zoals hiervoor al toegelicht. Indien de huidige centraal gegraven gracht centraal in het gebied behouden wordt, dient de huidige doorstroomcapaciteit minstens behouden te worden, maar dit wordt best gerealiseerd door ze te verbreden en te verondiepen. De huidige gracht heeft immers een te diepe ligging wat een te sterke en snelle daling van de grondwaterstand in de hand werkt. Omwille van de verhoogde overstromingsfrequentie werd hier voorgesteld het potentieel aan grondwater te benutten voor mildering van eutrofiërende effecten van Demeroverstromingen. Dit zal moeten gebeuren door het dichten of verondiepen van afvoersloten.

Schulensbroek:

- In het buitenbekken van het Schulensmeer zijn er meerdere zones waar de grondwaterstanden te snel dalen tijdens droge periodes. Dat blijkt zowel uit de beschikbare grondwaterpeilmetingen als de aanwezige vegetatie. Zoals bij de algemene visieprincipes aangegeven kan men door het grondwaterpeil in het buitenbekken hoger te houden, voor een bijkomende grondwaterbuffer zorgen. Ook het induceren van meer frequente kleine inundaties tijdens de natte wintermaanden kan hierbij helpen. Het (Nieuwe) Snijken fungeert sinds het Life Delta project als afwateringsgracht voor het buitenbekken. Ze is relatief diep uitgegraven en het afwaarts geïnduceerde peil via de kantelstuw heeft een winterpeil van 20,1 m TAW en een zomerpeil van 19,9 m TAW. Deze zijn na overleg met de betrokken actoren vastgelegd, maar omdat het vaste peilen zijn per halfjaar, vormen ze een compromis tussen de gewenste peilen bij verschillende weersomstandigheden voor de betrokken actoren (vooral overstromingsbeheersing en natuurbeheer). Door een aangepaste “slimme” sturing te implementeren, kan men optimalere peilen instellen die rekening houden met de weersomstandigheden en de voorspellingen voor de komende dagen. Zo dient het buitenbekken als een deel van het wachtbekken, dat na vulling van het binnenbekken gevuld kan worden om de overstromingsrisico's in Diest en verder afwaarts te beperken. Men wenst tijdens overstromingsperiodes dus voldoende buffercapaciteit te behouden, wat in tegenstrijd is met het instellen van een permanent hoger bekkenpeil. Via de slimme real-time sturing kan men anticiperen op mogelijke overstromingen en het peil laten zakken enkel wanneer er gevaar dreigt op overstromingen afwaarts om buffercapaciteit in het bekken vrij te maken. Dit vraagt een real-time sturing die naast de noden inzake overstromingsveiligheid ook rekening houdt met de ecologische noden in het gebied. Ecologische risico's van sterke waterpeildalingen die daarmee gepaard kunnen gaan, zoals de risico's inzake predator-prooiverhouding bij plotse droogval en bodemchemische impact, kunnen daarbij ook in rekening gebracht worden.
- Zoals hiervoor bij het Lummensbroek al aangegeven, is het gebied van het Schulensbroek te beperkt doorstroombaar waardoor bij grote overstromingen het inundatiewater te lang blijft staan, wat ook voor sterke opstuwing naar opwaarts zorgt en de doorstroomfunctie van het Lummensbroek hypothekeert. In dit gebied werden de hoofdwaterlopen historisch sterk verlegd. De Demer werd daarbij van de oorspronkelijke dieperliggende locaties doorheen het komgebied van het huidige Schulensmeer verlegd naar hogere locaties aan de rand van het meer. Het inundatiewater in het Schulensbroek dient daardoor volledig afgevoerd te worden via het Zwart Water via de Oostenrijkse duiker, wat de afvoercapaciteit beperkt. Hier zou

overwogen kunnen worden om het hele waterlopensysteem nog verder te vernatuurlijken, door de loop van de Demer terug naar de oorspronkelijke ligging in het diepergelegen gebied van het Schulensmeer te brengen. Dit zou het voordeel hebben dat een deel van het water bijkomend afgevoerd kan worden via de (verlegde) Demer en het gebied terug voldoende doorstroombaar wordt. Het vermindert ook de huidige pompkosten van het pompgemaal van Schulen. Om te voorkomen dat het water dan te snel naar afwaarts wordt gedraineerd en in Diest en afwaarts van Diest de overstromingsrisico's zou verhogen en tijdens droge periodes het gebied te sterk zou draineren, dient men afwaarts van het gebied van het Schulensbroek wel een regelbare stuw te voorzien. De huidige loop van de Demer zou dan de functie van meestromende nevengeul kunnen krijgen. Door de afwaartse regelbare stuw opnieuw tijdsvariabel slim aan te sturen kan men een goed evenwicht bekomen tussen enerzijds water voldoende vasthouden i.f.v. de overstromingsrisico's afwaarts en het droogtebeheer, en anderzijds het hele gebied van Lummensbroek en Schulensbroek voldoende en voldoende snel doorstroombaar maken na grote inundaties. Uiteraard moet dit alles eerst verder grondig hydrologisch-hydraulisch onderzocht worden naar haalbaarheid en gewenste sturing. Ook de interactie met de Herk en Gete en andere broekgebieden op- en afwaarts van Schulen kan hierbij herbekeken worden. Zo zijn er bijvoorbeeld het Halens Broek en andere broekgebieden langs de Demer opwaarts van Schulen tot Herkenrode, die mee een rol kunnen spelen in het opvangen van overstromingen waarbij dijken weggehaald/verlaagd worden en er doorstroomberging gecreëerd wordt mits het beveiligen van bebouwing en flankerend landbouwbeleid. Bij inschakelen van het Halens Broek zou bijvoorbeeld samen met de verlaagde of doorgebroken/weggehaalde dijken ook het afgekoppelde Zwarte Water als verondiepte nevengeul kunnen dienen bij overstromingen. Op die manier zou men op relatief korte afstand en met relatief beperkte inspanning de Demer haar natuurlijke werking kunnen teruggeven, mits de modellering bevestigt dat dit hydrologisch-hydraulisch haalbaar is indien huizen worden beveiligd waar nodig en er slimme peilsturing wordt geïmplementeerd, ook voor de overlaten naar de nevengeulen.

Leigrachten:

- In de Demervallei werden historisch heel wat leigrachten aangelegd. Ze werden o.a. gebruikt om slibrijk water in de flanken van de vallei te brengen om grasgroei te bevorderen. Dankzij deze bevoeiingen met het "blonde water" konden zo drie oogsten gerealiseerd worden. De gebieden rond de leigrachten zijn daarom vaak hoger opgeslibd met zwaar accent van Zilver schoon-verbond soorten en het voorkomen van Zwanenbloem. Om de noden inzake mitigatie van zowel droogte- als overstromingsgevolgen te realiseren alsook de natuurdoelstellingen, zou men de leigrachten terug moeten herstellen als doorvoerend systeem in plaats van het drainerend systeem wat het momenteel is. Dit kan door bepaalde delen van die leigrachten te verondiepen waar nodig of te stuwen om vast te houden dan wel af te voeren. Ontwikkel ze weer tot meestromende nevengeulen (meestromende berging). Ga na waar dat kan, voorkom daarbij effecten op mesotrofe begroeiingen in de veengebieden. Stromend water heeft zuurstof, stilstaand water niet. Stroming is wezenlijk om enorme sterfte aan vissen, broedende vogels en vegetatie te voorkomen. Gerelateerd daaraan worden de gecontroleerde overstromingsgebieden en wetlands in het Sigmaplan best zodanig ingericht dat ze het inundatiewater initieel vasthouden tijdens het piekmoment van de Demerwas, maar waarbij de doorstroming wordt hersteld zodra dat kan wanneer de Demerpeilen terug beginnen te dalen en de voorspelling een verdere daling geeft. Dit vraagt om reguleringsmaatregelen (stuwen) en voldoende doorstroming (duikers, bruggen). In de komgronden zal wel altijd langdurige stagnatie optreden, maar op de middelhoge gronden kan gezorgd worden voor doorvoer. De hoogste delen zijn trouwens van nature de plekken waar plant- en diersoorten kunnen uitwijken.



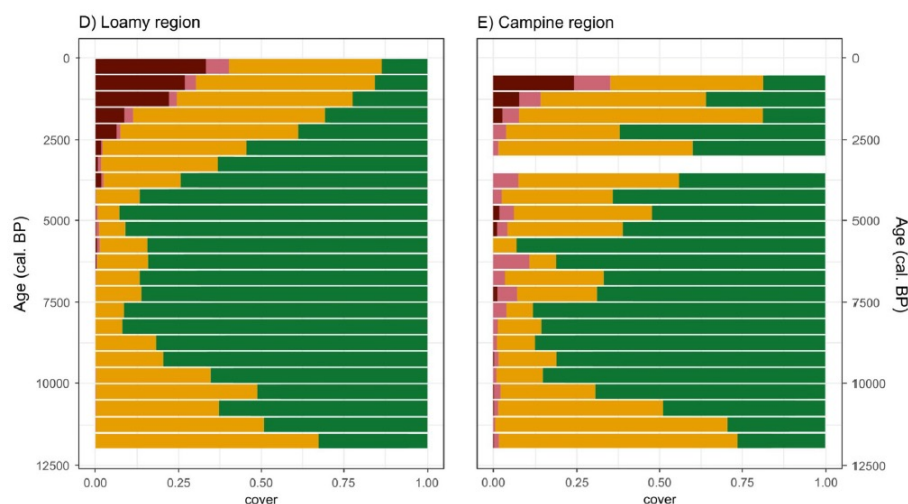
7. Tot slot

In dit rapport hebben we de belangrijkste aspecten van de Demervisie voor 2025 besproken. We hebben de huidige situatie geanalyseerd en de toekomstige uitdagingen en kansen geïdentificeerd. Het is duidelijk dat een geïntegreerde aanpak, waarbij zowel ecologische als maatschappelijke belangen worden meegenomen, essentieel is voor het succes van dit project. Door samen te werken met alle betrokken partijen en gebruik te maken van innovatieve oplossingen, kunnen we een duurzame toekomst voor de Demer realiseren. Het is nu aan ons om de besproken strategieën en aanbevelingen in de praktijk te brengen en zo bij te dragen aan een betere leefomgeving voor iedereen.

8. Bijlagen

Bijlage 1 – Vegetatiereconstructies

Gert Verstraeten



Figuur B1: Vegetatiereconstructie voor de Leemstreek (links) en de Kempen (rechts) voor het Holoceen (Hoevers et al., 2022). De groene zones verwijzen naar dominantie van bosvegetatie, de oranje naar meer open landsystemen zoals graslanden en braakland en de donkerbruine staafjes wijzen op akkerland.

Bijlage 2 – Palaeoecologie¹⁰

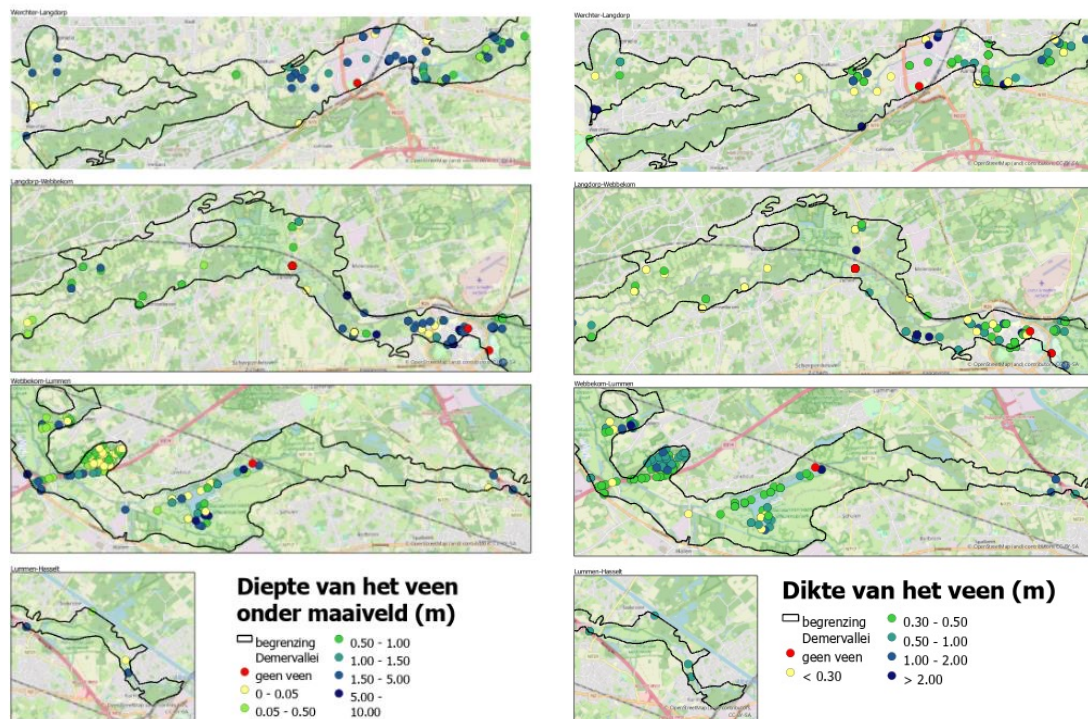
Gert Verstraeten

Veen in de vallei

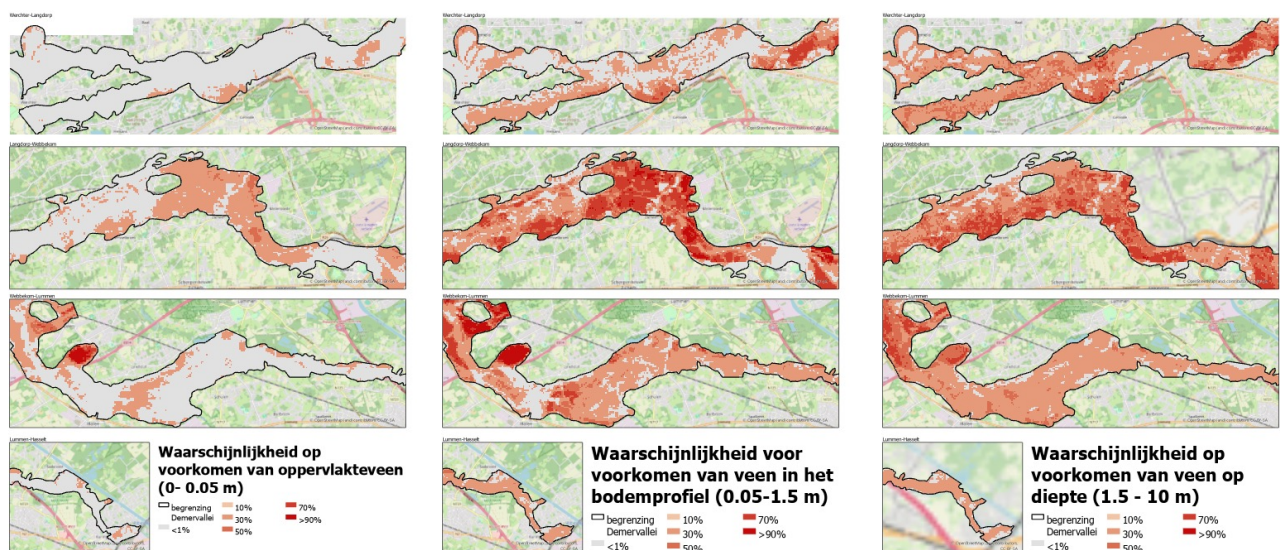
Het Demerbekken kent in de noordelijke beekvalleien een sterke accumulatie van veen. Het zijn dan ook op Vlaams niveau de typische voorbeelden van veenvalleien waar met name de Zwarte Beekvallei voor gekend is. Maar, zoals Figuur 7 al toont, komt veen minder vaak voor in de Demervallei zelf. Bij de opmaak van de veenwaarschijnlijkheidskaarten voor Vlaanderen (Swinnen et al., 2023) werden alle historische geologische, bodemkundige en andere boorbeschrijvingen waarbij veen werd aangetroffen samengevoegd in één databank. Figuur B2.1 toont de resultaten hiervan voor de Demervallei. Oppervlakteveen (op minder dan 5 cm diepte) komt quasi uitsluitend voor in het Gorenbroek en Vorsdonkbos, beiden een landschapsrelict gevormd door laat-glaciale meanders. Op deze plaatsen is het veen ook 50 cm tot 1 m dik, lokaal zelfs tot 2 m. Elders komt veen verspreid over de vallei in begraven positie voor, vaak meer dan 1.5 m diep, met typische diktes van 30 tot 50 cm. Dit uit zich ook in de veenwaarschijnlijkheidskaarten voor de Demervallei (Figuur 9). Voor oppervlakteveen is er enkel een grote kans op voorkomen van veen in het Gorenbroek en een matige kans op specifieke locaties zoals Vorsdonkbos, achter Schoonhoven, Vierkensbroek-Demerbroeken-Kloosterbeemden en de vallei ten oosten van Zichem, Rotbroek en Schulensbroek. Er is een matige tot hoge kans op veen in het bodemprofiel tot 1.5 m diepte in al deze zones. Bovendien is er ook een beperkte kans op veen in de meeste andere valleigebieden. Wanneer we ook grotere dieptes in beschouwing nemen is er gemiddeld 30 tot 50% kans op veen, weliswaar altijd met beperkte dikte.

¹⁰ Paleo-ecologie onderzoekt de samenstelling, structuur en dynamiek van oude ecosystemen op basis van fossiele, geologische en biologische resten zoals stuifmeel, zaden, hout, botten, schelpen, veenlagen en sedimenten.

Als we deze veenwaarschijnlijkheidskaarten vergelijken met de rest van Vlaanderen – of de rest van het Demerbekken – dan valt op dat de Demervallei voor oppervlakteveen veel lager scoort dan de Kempense beekvalleien die naar de Demer draineren en voor veen in de ondergrond lager dan de valleigebieden die de leemstreek draineren naar de Demer toe. De Demervallei is m.a.w. in Vlaanderen in het algemeen en in het Demerbekken in het bijzonder geen typische veenvallei, niet voor wat betreft oppervlakteveen, niet voor wat betreft begraven veen. Wel is er lokaal veen aanwezig. Deze contrasten in het Demerbekken hebben weerom te maken met de lange termijn landschapsevolutie.



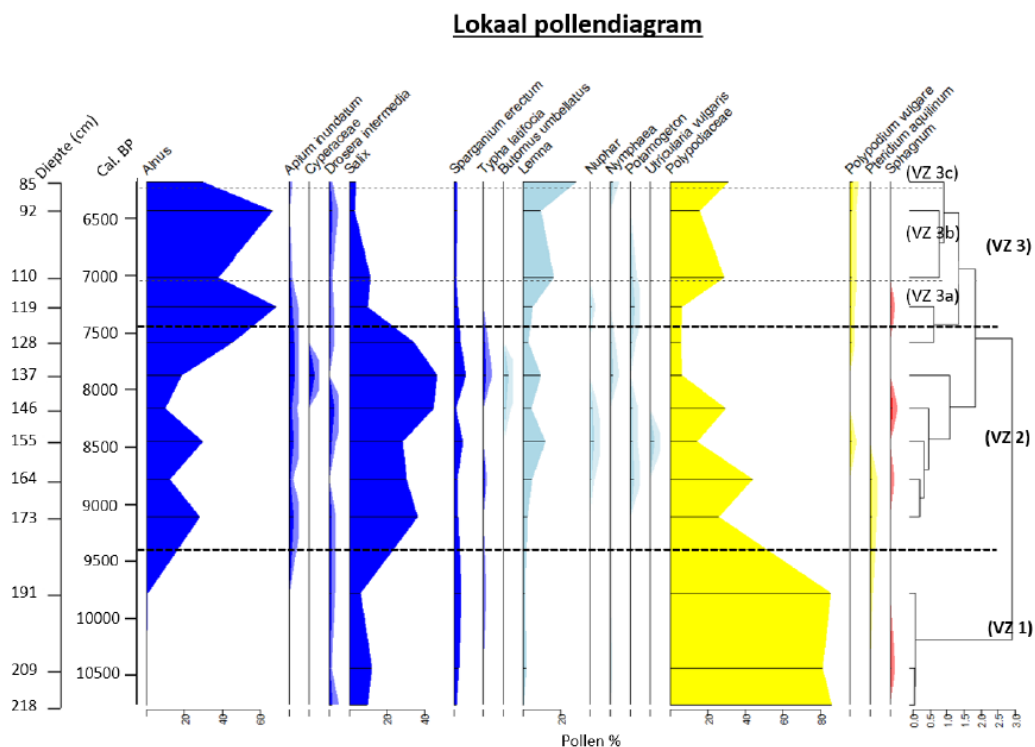
Figuur B2.1: Voorkomen en dikte van het veen in de Demervallei tussen Werchter en Hasselt volgens de veendatabank (naar Swinnen et al., 2023). De linkerkaart toont op welke diepte veen werd aangetroffen in boorbeschrijvingen. De rechterkaart geeft de dikte van het aangetroffen veen weer. Strikt genomen wordt een dikte kleiner dan 30 cm niet als veen beschouwd.



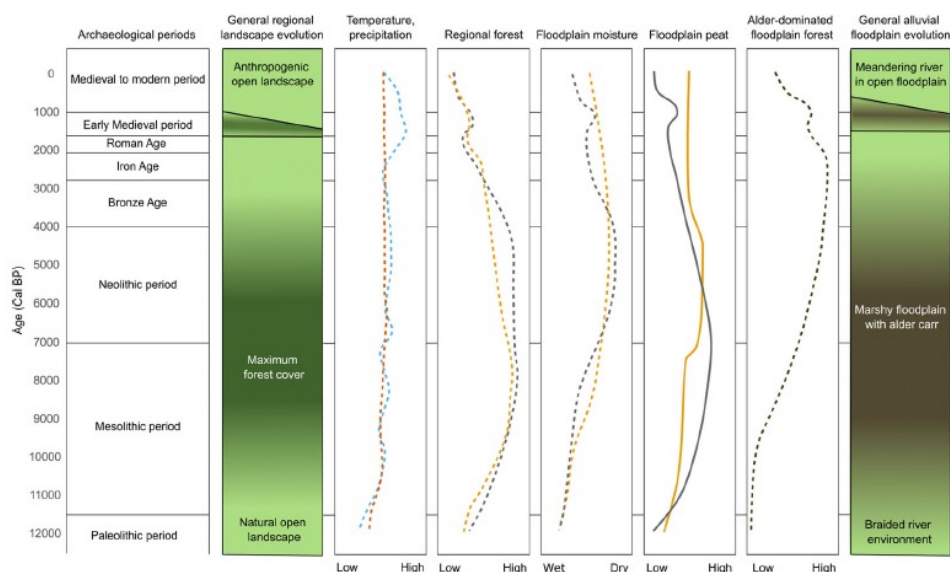
Figuur B2.2: Veenwaarschijnlijkheidskaarten voor de Demervallei (naar Swinnen et al., 2023). De kaarten geven de kans weer op het voorkomen van veen in drie dieptezones: oppervlakte, bodem (0.05-1.5 m) en ondergrond (1.5-10 m).

De palaeoecologie van de vallei

Veen is dus eerder beperkt aanwezig in de Demervallei zelf. Dit bemoeilijkt ook het palaeo-ecologisch onderzoek van de Demervallei. Veen is namelijk het ideale archief voor pollen en andere botanische resten dat toelaat om de vallei-ecologie te reconstrueren. Eén van de zeldzame pollendiagrammen uit de Demervallei zelf is afkomstig van een lokale veen-hotspot, m.n. Vorsdonkbos (Figuur B2.3). Op basis van dit diagram, maar ook via gelijkaardig palaeo-ecologische onderzoek in valleien die afwateren naar de Demervallei (Gete, Mombeek, Zwarte Beek), kan een algemeen beeld van de evolutie in valleiecolgie gemaakt worden (Figuur B2.4). Na het einde van de laatste ijstijd wordt de vallei natter en meer en meer bebost. Lokaal komt veen tot ontwikkeling. Vooral vanaf 7-8000 jaar terug begint met name het Elzenbroekbos dominant te worden in de valleien. Deze aard van grondwatergevoede veenvorming is hydrogenetisch te typeren als een vermorsingsveen, wat duidt op geleidelijk stijgende, maar nog tamelijk instabiele grondwaterstanden. De waterstanden waren toen (nog?) niet zo hoog en stabiel dat zich op grote schaal door zeggen en slaapmossen gedomineerde begroeiingen konden ontwikkelen. De abundant voorkomende soorten zijn over het algemeen kenmerkend voor voedselrijke omstandigheden, hoewel plaatselijk voedselarmere condities heersten, gelet op het voorkomen van Kleine zonnedauw, Ondergedoken moerasscherm en veenmossen. Deze dominantie blijft duren tot de IJzertijd-Romeinse periode waarna de vallei opener wordt en vooral ook droger. De toename van bodemerrosie in het stroomgebied en de ophoging van de vallei met sedimenten heeft wellicht een grote impact gehad op de lokale vallei-ecologie. Het Elzenbroekbos 'verdrinkt' in de sedimenten en de rivier komt relatief dieper te liggen dan de valleibodem waardoor de bovenste lagen van de valleibodem relatief uitdrogen. Meer en meer wordt de vallei ook door de mens gebruikt.



Figuur B2.3: Lokaal pollendiagram voor Vorsdonkbos voor de vroeg tot midden-Holoceen (Simons et al. 2022). De pollen werden bewaard in een veenpakket. Door historische afgravingen van het veen zijn er geen pollen bewaard van meer recente tijdperiodes. Het pollendiagram toont de ontwikkeling van een wilgen-elzenbroekbos, later een elzenbroekbos vanaf ongeveer 9500 jaar geleden.

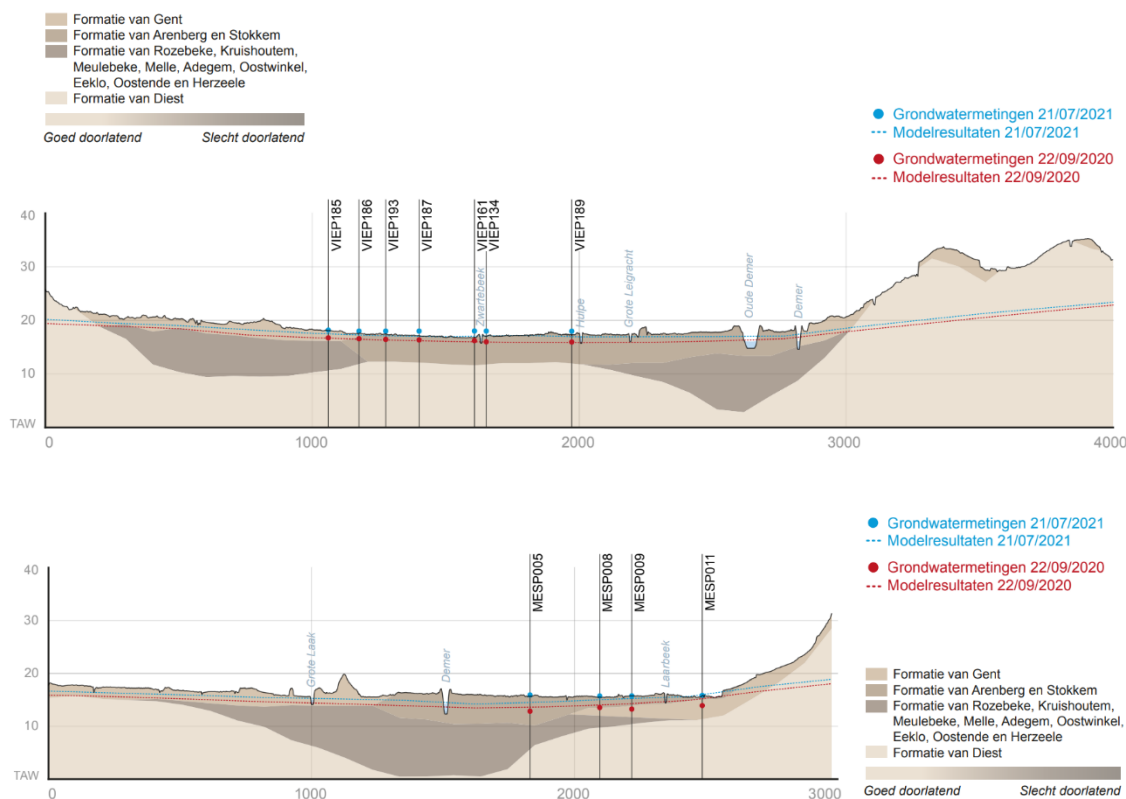


Figuur B2.4: Palaeoecologische veranderingen in rivier valleien in het oosten van Vlaanderen (Hoevers et al., 2024). De oranje (stippel)lijnen verwijzen naar zandige beekdalen, de zwarte (stippel)lijnen naar de lemige beekdalen.

Bijlage 3 – Validatie transect

Patrick Willems

De figuren hieronder tonen een validatie van de gemodelleerde grondwaterpeilen met metingen voor twee voorbeelden van transect-profielen doorheen de Demervallei.



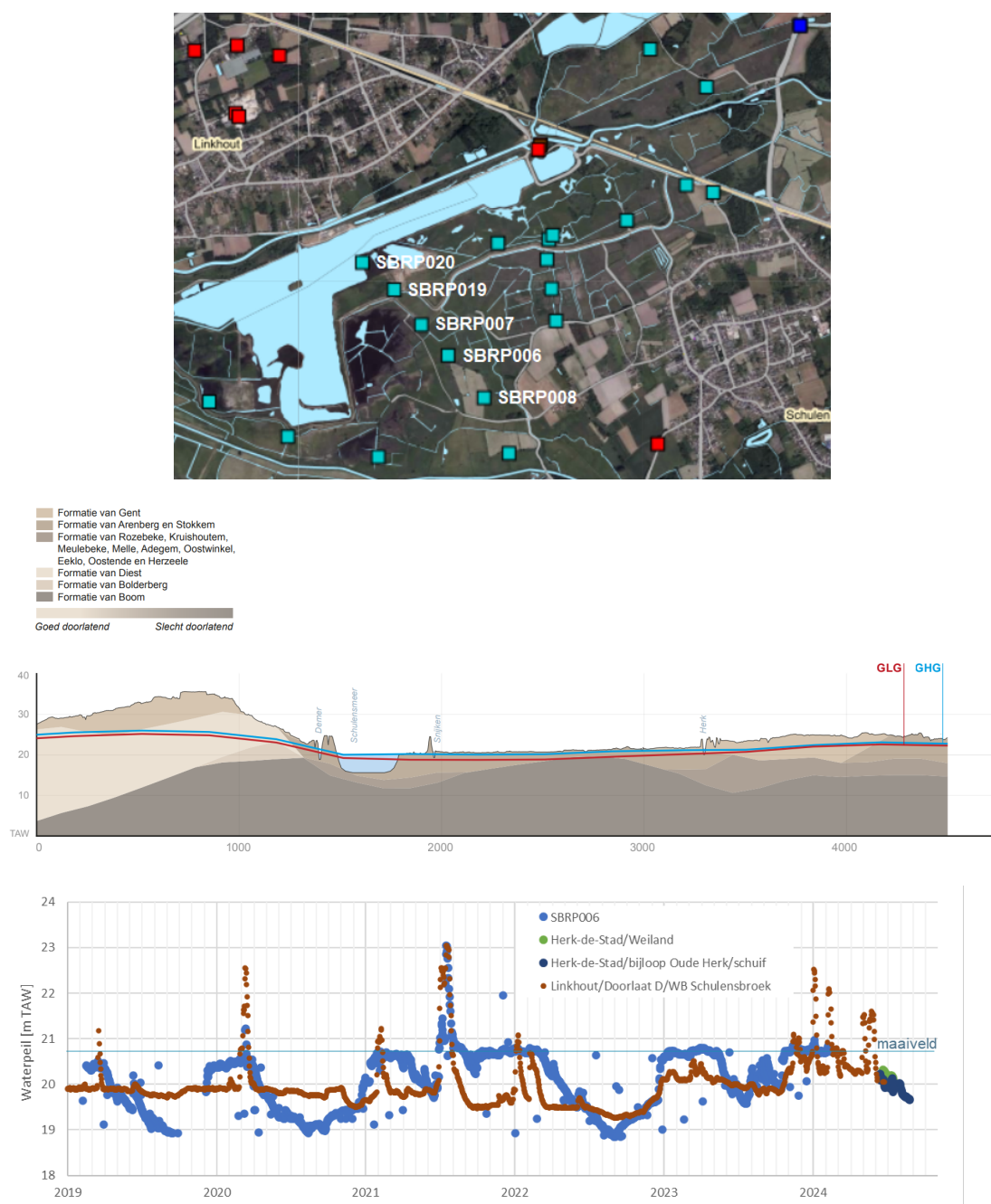
Figuur B3: Validatie van de transect-profielen doorheen de Demervallei voor een zeer natte periode (21 juli 2021) en een zeer droge periode (22 september 2020) door vergelijking van de gemeten grondwaterpeilen met de modelresultaten (boventranssect: ter hoogte van Vierkensbroek; middenfiguur: tussen Testelt en Messelbroek) (o.b.v. model KU Leuven)

Bijlage 4 – Demerstanden en grondwater

Patrick Willems

Voorbeelden van lage grondwaterstanden en de relatie hiervan met de Demerstanden

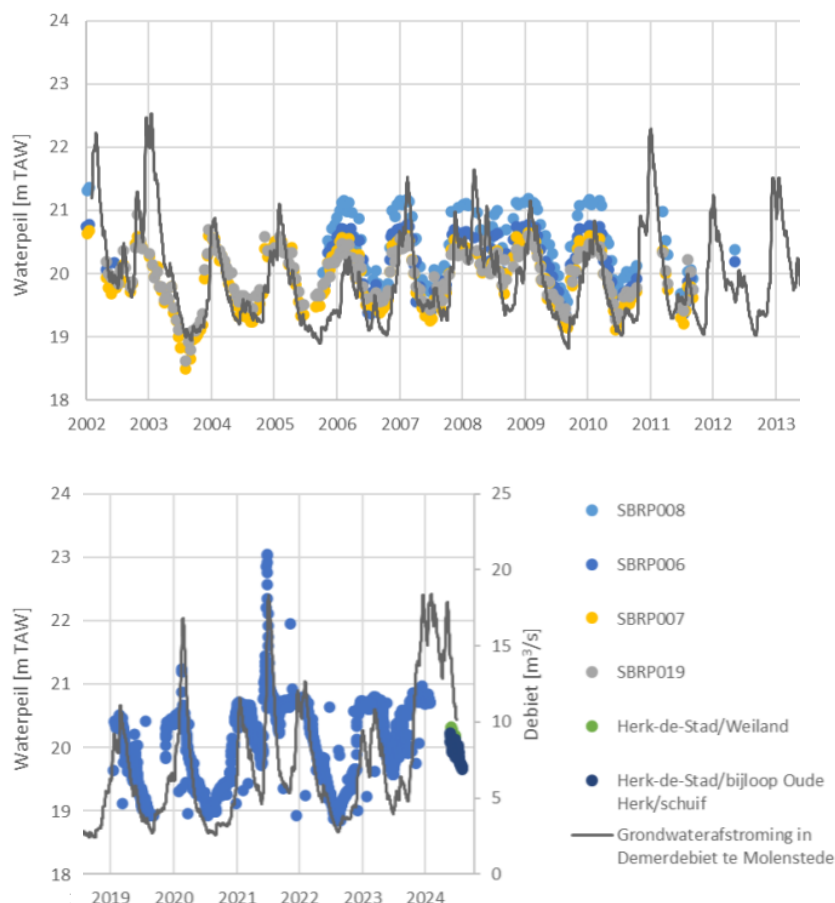
Figuur B4.1 toont voor het voorbeeldgebied van Langdonken en Gat van 't Broek de sterk wegzakkende grondwaterpeilen tijdens zeer droge zomers, veel sterker dan de waterpeilen in het binnenbekken van het Schulensmeer. Tijdens de droge zomers van 2019, 2020 en 2022 gaat het om dalingen tot ca. 1,5 m onder het maaiveld. De sterke grondwaterdaling tijdens deze droge periodes is het gevolg van de hoge verdamping in combinatie met de grondwaterafstroming en drainage, zonder dat deze voldoende gecompenseerd werd door opwaartse voeding.



Figuur B4.1: Grondwaterpeilmetingen in het gebied van Langdonken en Gat van 't Broek langs een transect en vergelijking met de waterpeilen in het binnenbekken van het Schulensmeer en langs het Snijken (deze laatste zijn enkel recent beschikbaar). 2023 en 2024 zijn waterpeilen na de vernattingswerken i.k.v. Life Delta.

Vanaf het voorjaar van 2022 en in 2023 werden er i.k.v. het Life Delta project vernattingswerken uitgevoerd in het gebied. Vanaf 2023 blijven de grondwaterpeilen hoger maar dit was een veel nattere periode waardoor de invloed van de vernattingswerken moeilijk te onderscheiden is van de invloed van de nattere weersomstandigheden. De waterpeilmetingen die sinds enkele maanden beschikbaar zijn langs het Snijken tonen voor de beperkt overlappende meetperiode van juni 2024 een vergelijkbaar tijdsverloop. Het stuwpeil op het (Nieuwe) Snijken tijdens de zomerperiodes bepaalt vermoedelijk sterk de grondwaterdrainage en dus grondwaterdaling in dit gebied.

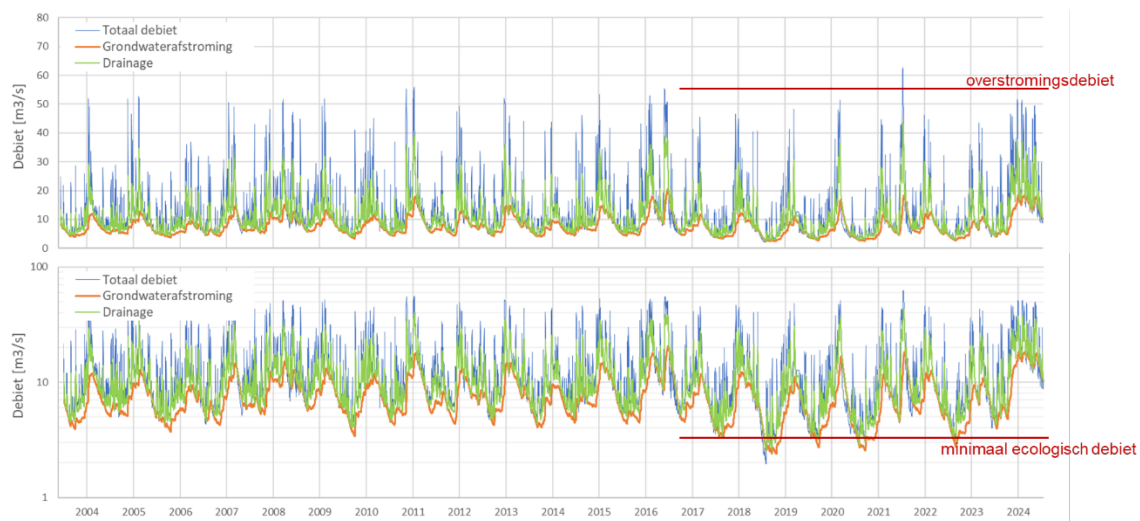
De grondwaterhuishouding heeft uiteraard ook een grote invloed op de laagwaterdebieten in waterlopen. Tijdens droge periodes worden deze laagwaterdebieten volledig gecontroleerd door de grondwaterpeilen, zoals in Figuur B4.2 wordt geïllustreerd voor het voorbeeld van het Demerdebiet te Molenstede; beide hebben een zeer gelijkaardig temporeel verloop en daling tijdens droge periodes.



Figuur B4.2: Vergelijking van de grondwaterafstroming zoals afgeleid uit het Demerdebiet te Molenstede, net afwaarts van Diest, met de grondwaterstanden.

In Figuur B4.3 wordt voor het voorbeeld van het Demerdebiet te Molenstede getoond hoe dit debiet is samengesteld uit de drie voornaamste deeldebietfluxen vanuit de bovenstroomse gebieden: de oppervlakteafstroming en bovengrondse drainage via grachten en urbane drainage via rioleringen, de ondergrondse drainage, en de grondwaterafstroming. Het drempeldebiet voor overstromingen verder afwaarts in de Demervallei en het minimaal ecologisch debiet (zoals gedefinieerd in het Vlaams reactief afwegingskader voor prioritair watergebruik tijdens waterschaarste) zijn ook aangeduid. Gemiddeld op jaarbasis blijkt ca. 60% van de totale afvoer

langs de Demer te bestaan uit grondwaterafstroming, een kwart uit bodemdrainage en ca. 15% uit oppervlakteafstroming en afstroming uit het bebouwd gebied. Gelijkaardige fracties worden ook voor de andere debietmeetlocaties in en net opwaarts van de Demervallei gevonden.



Figuur B4.3: Samenstelling van het Demerdebiet te Molenstede, net afwaarts van Diest, uit de deeldebietfluxen afkomstig van de bovenstroomse oppervlakteafstroming en bovengrondse drainage via grachten en riolering (blauwe pieken), ondergrondse drainage (groen) en grondwaterafstroming (oranje) en aanduiding van het drempeldebiet voor overstromingen en het minimaal ecologisch debiet

De grondwaterafstroming en dus ook de laagwaterdebieten kennen hierbij tijdens droogte een exponentieel recessieverloop. De recessieconstante bedraagt ca. 80 dagen, wat wil zeggen dat het waterpeil en het grondwaterpeil over een periode van 80 dagen daalt tot een fractie $\exp(-1)=0,37$ van het peil bij het begin van die periode. De grootte van de debiet- en peildaling wordt dus vooral bepaald door de duur van de droogteperiode.

Bijlage 5 – Landschapsdriehoek

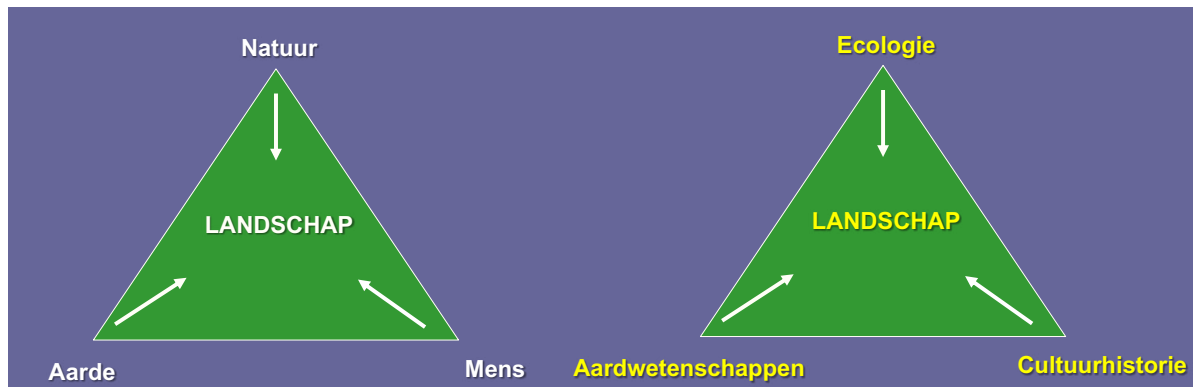
Theo Spek

Conceptuele en methodologische vertrekpunten van een landschapsbiografie

Een landschappelijk driehoeksmodel - Het begrip landschap is veelomvattend, maar kan in zijn meest eenvoudige definitie worden gekarakteriseerd als de wisselwerking tussen aarde, mens en natuur.¹¹ Het hieruit voortkomende driehoeksmodel vat deze begripsafbakening samen (afb. B5.1).

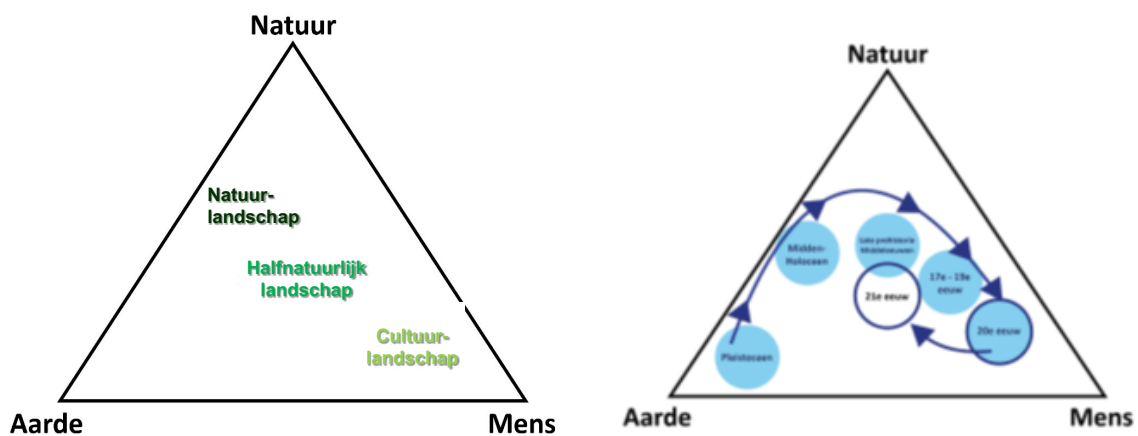
In de punten van de driehoek zijn de drie hoofdcomponenten van elk landschap benoemd, te weten de aardkundige, cultuurhistorische en ecologische aspecten, die elk uiteraard nader kunnen worden onderverdeeld in allerlei deelaspecten met bijbehorende vakgebieden, waarderingssystemen en beleidsterreinen. Zo kennen we in de aardkunde vakgebieden als de geologie, geomorfologie, hydrologie en bodemkunde, in de cultuurhistorie de onderverdeling in archeologie, historische geografie en architectuurgeschiedenis en in de ecologie de vegetatiekunde, zoölogie, entomologie enzovoorts. Het watersysteem valt in dit driehoeksmodel onder de component aarde voor zover het om natuurlijke grondwater- en afwateringsystemen gaat, maar onder de component 'mens' voor zover het antropogene watersystemen of elementen betreft.

¹¹ Spek & Renes, 2024. Prototypen van dit model zijn eerder gepubliceerd door Smeenge (2020) en Schepers et al. (2021).



Afb. B5.1: Driehoeksmodel waarin het landschap wordt beschouwd als een wisselwerking tussen aarde, mens en natuur. Elke component wordt door specifieke vakgebieden bestudeerd, soms heel gespecialiseerd, soms meer integraal.

De onderliggende vakgebieden kunnen sterk specialistisch van karakter zijn, maar tegelijkertijd is binnen elk van de drie punten van de driehoek de laatste decennia ook een duidelijke tendens naar integratie te zien, uitmondend in meer overkoepelende disciplines als de fysische geografie, landschapsecologie en landschapsarcheologie/landschapsgeschiedenis. En wanneer ook deze drie brede vakgebieden met elkaar worden geïntegreerd, komen we steeds meer terecht in het midden van de landschappelijke driehoek, oftewel een zo goed mogelijk begrip van het landschappelijk systeem als geheel en van een zo geïntegreerd mogelijke vorm van landschapsbeheer.



Afb. B5.2: Een verschillende balans tussen de componenten aarde, mens en natuur leidt tot verschillende gradaties van natuurlijkheid van landschappen (links). In de loop van de landschapsgeschiedenis verschuift de balans bovendien sterk (rechts).

Bijlage 6 – Bijdrage aan een landschapsecologische typering en indeling van de Demervallei

André Jansen

mei 2025

1. Doel

Het bijdragen aan een landschapsecologische typering en indeling van de Demervallei op basis van veldbezoeken op 29 en 30 april 2024, eerder gebrachte veldbezoeken (Herkenrode, 2023) en uitgevoerde studies (Webbekomsbroek en Borchbeemden (2019-2020) en beschouwing van de diepere ondergrond (www.dov.vlaanderen.be).

In deze notitie wordt de geohydrologische opbouw van de diepere ondergrond beknopt beschreven, alsmede enkele andere abiotische kenmerken (verbreiding en dikte van de alluviale deklaag, breedte van het dal, hoogteverschillen en aan- of aanwezigheid van veen). Daarna volgt een beschrijving van de vegetatie met zijn abiotische karakteristieken en de gradiënten in vegetatietypen. De vegetatie(gradiënten) wordt in het hoofdstuk synthese vervolgens gerelateerd aan de abiotische omstandigheden op landschapsschaal. Dat leidt tot een indeling in eenheden met een kenmerkende heterogeniteit, die zicht geeft op de sturende abiotische processen in de Demervallei. In het hoofdstuk knelpunten wordt ingegaan op ingrepen en processen op landschapsschaal die hebben geleid tot veranderde standplaatsomstandigheden voor de vegetatie. Op basis daarvan kunnen lijnen voor herstel worden uitgezet met daarbij behorende belangrijkste maatregelen.

Deze notie is een bouwsteen voor de op te stellen “Een academische visie op de Demervallei”.

2. Werkwijze

Ter voorbereiding van de excursie van 29 en 30 april 2024 zijn op grond van de ligging van belangwekkende natuurgebieden in de DOV-verkenner transecten getrokken, waarvan geohydrologische doorsneden zijn vervaardigd met het Hydrogeologisch 3D model v2.1) – subeenheden. Deze doorsneden worden hier gepresenteerd (zie bijbehorende power-pointpresentatie), waarbij de onderzijde is bepaald door de vermeende slecht doorlatende laag die de aquifer afsluit waaruit het desbetreffende natuurgebied met grondwater zou kunnen worden gevoed.

Per transect zijn in deze notitie enkele abiotische kenmerken beschreven en aan het einde samengevat in een tabel. Op grond van die tabel is een voorstel gedaan voor een gebiedsindeling op landschapsecologische grondslag. Deze doorsneden en hun locaties zijn opgenomen in de bij deze notitie behorende power-pointpresentatie.

De vegetatiekundige resultaten van de excursie op 29 en 30 april 2024 zijn uitgewerkt in doorsneden, die de positie van de belangrijkste plantengemeenschappen in de aanwezige vegetatiegradiënten schematisch weergeven. Deze doorsneden zijn opgenomen in de bij deze notitie behorende power-pointpresentatie. Op grond van deze gradiënten en kennis van de standplaatscondities van de voorkomende plantengemeenschappen kunnen hypothesen worden geformuleerd over abiotische processen die het voorkomen van deze plantengemeenschappen en hun positie in de gradiënt sturen. Deze hypothesen worden vervolgens getoetst aan de inzichten die via de bestudering van de abiotische transecten zijn verkregen.

3. Bespreking geohydrologische doorsneden

Herkenrode:

Dit transect van NO naar ZW begint in het visvijvercomplex van Zonhoven en eindigt ten zuiden van Tuilt in het Herkenrodebos. Het wordt op 2 km van zijn beginpunt doorsneden door het Albertkanaal waarna een dekzandruggencomplex op en langs een oude geul met pleistocene afzettingen volgt. Hier ligt vermoedelijk het intrekgebied van water dat in de lage delen van de Demervallei uittreedt.

De vallei is **318** meter breed met alluviale zandleembodems. Het natuurgebied ligt net stroomopwaarts van de Tuijer(water)molen. De alluviale deklaag is 2,5 tot 3 m dik en ligt op achtereenvolgens dekzand, pleistocene afzettingen en Boomse klei

Het maaiveld ligt in het noorden op 34,7 m TAW, in het laagste deel van de Demervallei op 26,2, bij de Demer op 29,8,2 en ten zuiden van Tuilt op 33,6 m TAW,

Een betrekkelijk dun tot zeer dun watervoerend pakket van het Mioceen Aquifersysteem¹² ligt boven Boomse klei. De dikte van het pakket varieert van 46 meter in het noorden tot 4-8 meter in het zuiden. Ter hoogte van de Demervallei is het 6-7 meter dik. Het pakket wordt in zuidelijke richting dus fors dunner doordat de Boomse klei in die richting hoger komt te liggen. De bovenzijde ervan ligt in het noorden op -11 n TAW en in het zuiden op 30 m TAW.

Wat verder opvalt is de sprong in de Boomse klei, die het gevolg is van een breuk. Water uit het watervoerende pakket zal daar opwaarts stromen en uitreden in het Alberkanaal dat daar ligt. Verder zuidwaarts is de Miocene aquifer 15 m dik en ter hoogte van de Demervallei nog 4-8 m. Dat dwingt lokaal grondwater uit te treden. Dat gebeurt in de Zonderikbeek die in de noordelijke dalflank stroomt.

Schulensbroek-Poterijbroek

Dit transect loopt van noord naar zuid. In het noorden op de Willekesberg is de Miocene aquifer 53 meter dik. Dit pakket en het ten zuiden daarvan in de laagte gelegen pleistocene pakket nemen snel in dikte af tot 3 meter. Op 2,1 km vanaf het begin van het pakket liggen alluviale afzettingen direct op de Boomse klei, die de onderzijde van het watervoerende pakket vormt. De dikte van de alluviale afzettingen ten zuiden van de zandwinplas ('Schulens Meer') tot aan de Beerbosweg/Poterij in Schulen varieert van 2,3 tot 2,9 meter.

De Willekesberg in het noorden bereikt een hoogte van 57 m TAW, ten zuiden van Schulen ligt het maaiveld op 26 m TAW. De vallei is vlak; de maaiveldhoogtes liggen tussen 20,7 en 22,5 meter.

Het dal is circa **2100 m** breed en gelegen tussen Herk-de-Stad en Schalbroek-Willekesberg. Grondwater uit het dikkere watervoerende pakket zal aan de noordzijde uitreden in het Mangelbeekdal en in het zuiden in de Herk,

¹² Alle Tertiaire en Quartaire afzettingen boven de Boomse kleilaag vormen het Kempens aquifersysteem. De subeenheid Mioceen aquifersysteem vormt de onderzijde van het Kempens aquifersysteem en bestaat uit zanden die behoren tot de Formaties van Diest, Berchem, Bolderberg, Voort en Eigenbilzen.

Schulbroek - de Vroente

Transect van noord naar zuid.

Een 35 m dik pakket Miocene en pleistocene zanden ligt in het zuiden op 2,1 km van het begin van het transect uit tegen de Boomse klei. Het water wordt aldus geforceerd ten zuiden van Linkhout in de Demer uit te treden. In zuidelijke richting duikt de Boomse klei vervolgens weer weg waardoor een (dun; circa 9 à 10 meter dik) watervoerend pakket kon ontstaan van (pleistocene en eolische) zanden. Op km 4,4 van het begin van het transect, aan de zuidrand van De Vroente, welkt de Boomse klei weer omhoog en doet zich een vergelijkbare situatie voor als ter hoogte van de Demer. Het grondwater uit het dunne watervoerende pakket zal opwaarts stromen en gedraineerd worden door de Houwsterbeek, een zijbeekje van de Gete ten noorden van Donk.

Het maaiveld loopt af van 28 m TAW in het noorden naar 27 meter in het zuiden. De maaiveldhoogte van Demervallei met De Vroente ligt tussen circa 20 en 22 m TAW.

Op de pleistocene zanden is een tot 6 meter dik pakket alluviale afzettingen (klei) gesedimenteerd over een breedte van circa **1500 meter**. De pleistocene zanden kennen wat opduikingen die zich voortzetten in het alluviale dek. Maar vanwege het dikke pakket alluviale afzettingen is het microreliëf van donken en geulen gering. De Vroente is een uitgestrekte alluviale vlakte.

Het zeer dikke alluviale pakket is een gevolg van het:

1. samenvloeien van de Gete, Herk en Demer. Invoegend water leidt tot overstromingen: vergelijk met invoegende auto's op een drukke weg.
2. iets stroomafwaarts versmallen van de Demervallei zich doordat de Gete daar een oeverwal heeft opgeworpen die als het ware een dwarsdijk vormt doorheen de vallei. Dat zorgt voor opstuwing/ terugstuwing van water wat aldus bijdraagt aan langdurige overstromingen waardoor sedimentatie van klei (de fijnste textuurfractie) kon optreden en optreedt.

Gorenbroek

Transect van O (Zeem) naar W met ten westen van Sint Jansberg het Gorenbroek en ten oosten de Demervallei. Het Gorenbroek is 1 km breed, de Demervallei **ca. 800 meter**. De top van de ca. 30 meter dikke laag Boomse klei ligt het hoogst) onder de Demervallei (6,6-6,8 m TAW en loopt aan weerszijden daarvan af naar 2,9 m TAW (oost) en 2,3 m TAW (west). Daarop ligt in het oosten onder het Gorenbroek een dun watervoerend pakket van 6 meter van Miocene en pleistocene zanden. Ten westen de Sint Jansberg in de Demervallei is het watervoerend pakket 27 meter dik. Op dat watervoerend pakket ligt een alluviale deklaag van 1,8-2,3 meter dik. Het Miocene watervoerende pakket van de Sint Jansberg is ten hoogste 38 meter dik.

Het maaiveld van de Sint Jansberg ligt op ruim 44 m TAW, dat van het Gorenbroek op circa 20,5, dat van de Demervallei tussen circa 18 en 23 m TAW en op de heuvel ten westen daarvan (Bokkenberg-het Itselaar) op ruim 41 m TAW.

Het Gorenbroek is een grondwatergevoede laagte die water ontvangt van de Sint Jansberg en van de hoge gronden van Zeem. De Demervallei ontvangt aan zijn randen grondwater vanuit de Sint Jansberg in het oosten en de Bokkenberg-het Itselaar in het westen. Op de zuidpunt van de Sint Jansberg voegt de Velp zich in de Demer, wat zal hebben bijgedragen aan het optreden van overstromingen stroomopwaarts. In het Gorenbroek kon een grondwatergevoed, in eerste instantie niet door beekwater overstroomd veen ontstaan. Later werd in het westen van het Gorenbroek alluviale leem op het veen afgezet door overstromingen met Demerwater.

De Demervallei versmalt hier duidelijk en ligt ingeklemd tussen de twee hoge ruggen van Sint Jansberg en Bokkenberg. Hier begint feitelijk de flessenhals die zorgt voor opstuwing bovenstrooms en in Schulensbroek- de Vroente samen met de oeverwal van de Gete (zie boven) het optreden van overstromingen bevordert.

Webbekomsbroek

Een **700-800 meter brede** laagte gelegen tussen hoge ruggen. In het westen de Kloosterberg (52,5 m TAW) en de Parelsberg (40 m TAW) en in het oosten de Gennep (32,5 m TAW). Het maaiveld in de laagte ligt tussen 19,2 en 20,8 m TAW.

Het watervoerend pakket is 20 meter dik en bestaat uit Miocene en pleistocene zanden die liggen bovenop een 25 m dik pakket van de Boomse klei. De Boomse klei ligt vrijwel horizontaal, waardoor de kom een dunner watervoerend pakket heeft dan de randen en de hoge ruggen. Dat betekent dat grondwater uittreedt in de kom, vermoedelijk het sterkst ter hoogte van de Leigracht in het westen en het Zwart Water in het oosten. Op de hoogte is op meerdere plaatsen broekveen aangeboord. Vanuit de Demer traden later overstromingen op waardoor dit veen bedekt raakt met leem en plaatselijk zware klei. De Demer en het Zwart Water liggen aan de oostrand van de kom; ten westen van de Demer is het alluviale pakket 2,9 tot 4,3 meter dik, het dikst is het pakket nabij de Demer (oeverwal).

Diest

De stad ligt in een **1600 m** brede laagte van pleistocene en eolische afzettingen. De maaiveldhoogte in de laagte varieert van 19,3 (bij Zwart Water en Demer) tot 23,8 aan de oostelijke stadsrand. De Klaverberg ligt op 28,5 m TAW en de citadel werd gebouwd op een maaiveld van 47,5 m TAW.

De pleistocene en eolische afzettingen rusten op Miocene zanden, die op hun beurt weer op een 15 m dik pakket Boomse klei zijn gelegen. De zanden vormen een watervoerend pakket dat in het dal 40-50 m dik is en aan de randen waar het Mioceen opwelt 64 m (in het westen) en 50 m (in het oosten). In dit brede dal ligt een smalle, **400 meter** brede alluviale zone gevormd door Demer en Zwart water. In het oosten van de stad ligt ook een 100 m brede alluviale zone. Het alluviale pakket is langs het Zwarte water 3,2 meter dik en langs de Demer 4,8 meter.

Grasbos-Steineveld (Pelsbroek)

De Demer ligt aan de noordzijde van het **800 meter** brede dal aan de voet van de steilrand van het Grasbos. Zo'n 130 meter zuidelijker stroomt een beek, waarschijnlijk een Leigracht. Ruim 600 meter verder naar het zuiden ligt weer een steilrand (voet van het Steineveld). Het hoogste deel van Grasbos ligt op 53 meter en van Steineveld op 36 m TAW. De maaiveldhoogte van de Demervallei ligt tussen 20,8 en 22 meter.

Geologisch is dit transect wezenlijk verschillend van alle andere vorige. De Boomse klei ontbreekt en het Ieperiaan vormt nu de slecht doorlatende laag (aquitard) voor het bovenste watervoerende pakket. Deze laag is circa 45 meter dik en de top ervan stijgt in zuidelijke richting. Dit watervoerende pakket is nabij de Demer 120 meter dik, in het noorden in het Grasbos op het hoogste punt 145 meter en in het zuiden nog 109 meter dik. De Demer en de Leigracht ten zuiden ervan zullen veel grondwater draineren dat door het dunner wordende watervoerende pakket wordt geforceerd opwaarts te stromen. Dit grondwater zal in de vlakte ten zuiden van de Demer plaatselijk ook het maaiveld kunnen bereiken aangezien de alluviale deklaag 1 meter dik is. Dat de alluviale laag hier dun is, zal het gevolg zijn van de depositie van de meeste leem en klei ter hoogte van Diest en stroomopwaarts.

Molenstede-Boven – Vinkenberg (Molenstedebroek)

De circa **850** meter brede Demervallei wordt aan weerszijden begrensd door twee steilranden. De noordelijke ligt zo'n 300 m van de Demer, de zuidelijke circa 550 meter. De Demer ligt dus wat noordelijker dan het centrum van de vallei. De Demer wordt aan noord- en zuidzijde geflankeerd door Leigrachten. Leigracht 5 ligt circa 200 meter ten noorden van de Demer en de zuidelijke Leigracht 350 meter ten zuiden van de Demer. De dikte van de alluviale deklaag is sterk variabel en ligt tussen 0,7 en 5,6 meter. In het noordelijk deel van de vallei is de alluviale laag veel dikker dan in het zuidelijke. Het watervoerend pakket ter hoogte van de Demer is een kleine 100 meter dik; aan de hoge noordzijde van het transect 120 meter en in het zuiden ruim 130 meter. In dit pakket wordt teer hoogt van Vinkenberg grondwater gewonnen ten behoeve van de drinkwatervoorziening. De dikte van de slecht doorlatende laag leperiaan bedraagt ruim 25 meter; De laag helt enigszins naar het zuiden van -143 m TAW naar -130 m TAW. Het zullen vooral de scherpe knikken in de hellingen zijn die zorgen voor het uittreden van grondwater in de vlakke vallei op 17-18 m TAW, waarvan de hoge randen op 32 m TAW in het noorden en 57 m TAW in het zuiden liggen.

Vierkensbroek-Kloosterbeemden-Zichem

De circa **2100** m brede vallei ligt ingesloten tussen hoogten. In het noorden Averbode op 50 m TAW en in het zuiden achtereenvolgens Zichem op 24 m NAP en Scherpenheuvel 60 m TAW. De vallei wordt hoger in zuidelijke richting; in het noorden ligt het maaiveld op 17,25 m TAW bij de Oude Demer op 13,63 m TAW, in het zuiden tegen Zichem op 20,38 m TAW. De oeverwallen aan weerszijden van de Oude Demer liggen op circa 18 m TAW. Het begin van de raai in het noorden ligt op 50 m TAW, ten zuiden van Zichem ligt het maaiveld op 24 m TAW.

Niet alleen het dal is breed, dat geldt ook voor het deel met een alluviaal dek: de gehele 2100 m brede vallei heeft een alluviaal dek. De dikte van dat dek varieert van 4,6 meter in het noorden tot 6,8 meter in het zuiden. In het zuiden is de overstromingsinvloed vanuit de Demer groter dan in het noorden. Dit verschil zou duidelijker tot uiting zijn gekomen indien in het verleden geen leigrachten waren gegraven die grote hoeveelheden slib transporteerden en afzetten.

Het leperiaan vormt een 55 meter dikke scheidende laag. In het noorden ligt de top op -177 m TAW, in het zuiden op -140. De slecht doorlatende basis van het bovenste watervoerende pakket stijgt van noord naar zuid. Het watervoerende pakket wordt gaande van noord naar zuid dan ook dunner. In het noorden is het 170 meter dik, bij Averbode (schraalgraslanden in het Vierkensbroek) ca. 130 m, ter hoogte van de Leigracht 120, bij de Oude Demer 112 en de Nieuwe Demer 108. Grondwater dat vanuit het noorden komt, zal dan ook opwaarts richting het maaiveld stromen. In het zuiden zal deze opwaartse stroming geringer zijn aangezien het watervoerende pakket daar in tegenstelling tot het noorden geleidelijk minder dik wordt en de verschillen in dikte minder groot worden.

In het noorden heeft zich veen ontwikkeld dat later door toenemende slibafzettingen vanuit Demer en zijn Leigrachten overdekt is geraakt met een aanzienlijk kleidek. Dat kleidek is in het Vierkensbroek plaatselijk weggegraven om via baggeren in putten het veen als turf te winnen. Deze veenwinningsstructuur is in het terrein nog steeds heel goed herkenbaar, zowel in vorm als in vegetatie.

Achter Schoonhoven

Het dal is hier **1200** meter breed en loopt van 42m TAW hoge Konijnenberg in het zuiden naar de 50 meter TAW hoge Bosberg in het noorden. De alluviale deklaag helt van 14 m TAW in het zuiden naar 13 m TAW in het noorden en heeft een dikte van 0,2 m in het zuiden, 1,9 m bij de Demer en 3,40 meter in het noorden.

In het zuiden is sprake van een watervoerend pakket met een dikte van 96 m ter hoogte van de knik in de steile helling bij de Konijnenberg. Op de Konijnberg zelf is het watervoerende pakket 115 meter dik. De basis van dit pakket wordt gevormd door het leperiaan dat een dikte heeft van ca. 52 meter en in noordelijke richting helt: in het zuiden ligt de top op -131 m TAW en in het noorden op -142 m TAW. Op 1,32 km vanaf het begin van de raai vormt het Bartoon binnen dit watervoerende pakket een scheidende laag van 0 tot 5 meter dik: het deel erboven is 75 m dik, het deel eronder 33 m. Net bovenstrooms daarvan is het watervoerende pakket 142 meter dik. Deze splitsing zorgt de facto voor een dunner watervoerend pakket voor het water dat uit zuidelijke richting toestroomt waardoor het gedwongen wordt opwaarts te stromen naar de beide Leigrachten ('Weerderlaak' en 'Kleine Laak') en de Demer. Vanuit de Bosberg zal water naar het zuiden stromen. Het watervoerend pakket wordt in die richting dunner en er is een scherpe knik in de helling. Dit grondwater zal ter hoogte van noordelijke Leigrachten (Grote en Kleine Laak) aan maaiveld uit treden.

Betekom (Demerbeemden)–Vorsdonkbos–Turfputten–Gelrode

Het dal, inclusief de randen met eolische afzettingen, is **1600** meter breed; het daldeel met alluviale afzettingen **1200** meter. Het alluviale dek wisselt in dikte van 4.55 m in het noorden tot 1.2 meter in het zuiden.

In de vallei zijn geohydrologisch twee verschillende situaties te onderscheiden. In het noorden bij Betekom zijn drie watervoerende pakketten aanwezig: een freatisch boven de Boomse klei (9 meter dik), een eerste boven het Bartoon (4,2 meter dik) en een tweede boven het leperiaan (51 m dik). In de vallei en het zuiden zijn twee watervoerende pakketten te vinden: één boven het Bartoon (1,9-2,3 m dik) en één boven het leperiaan (48 meter dik). De bovenzijde van de slecht doorlatende lagen liggen in het noorden dieper dan in het zuiden: de watervoerende pakketten worden dunner in zuidelijke richting. De bovenzijde van het Bartoon ligt in het noorden op -36 m TAW en in het zuiden -29 m TAW. De bovenzijde van het leperiaan op -75 m TAW in het noorden en -61 m TAW in het zuiden. De bovenzijde van de Boomse klei ligt in het uiterste noorden van de raai op - 2,52 m TAW en aan het eind van zijn voorkomen op - 2.06 m TAW. De dikte van het bovenste watervoerende pakket varieert van 10 tot 16 meter, die van het middelste van 23 tot 63 meter en die van het diepste van 30 tot 33 meter.

Door het dunner worden van het watervoerende pakket in zuidelijke richting zal het grondwater in het zuiden opwaarts stromen, waar de Turfputten liggen die deels nooit overstroomd zijn geweest met Demerwater. Aan maaiveld liggen eolische afzettingen. Of dit opstijgende grondwater afkomstig is uit het diepe (tussen leperiaan en Bartoon) of middeldiepe (boven het Bartoon) watervoerende pakket is niet zomaar te zeggen. Het basenrijke karakter van de vegetatie duidt op toestroming van dito grondwater. Het grondwater uit de Miocene aquifer is overwegend ijzerrijk en basenarm; het water uit het Eocene Brusseliaan is (deels) ijzerrijk én basenrijk.

Het maaiveld van de vallei zelf loopt van 13 m TAW, via 11 m TAW bij de Oude Demer naar 12 m TAW in het zuiden. Het hoogste punt in het noorden ('Tummekensberg') ligt op 28 m TAW en in het zuiden ('Eikelberg') op 48 m.

Werchter-Oost

Het reliëf van dit noord-zuidtransect, iets ten oosten van de samenvloeiing met de Dijle, is zwak golvend. De hoogteverschillen tussen Demervallei en zijn hogere omgeving bedragen slechts een paar meter. Gaande van noord naar zuid komen hoogten voor van 10.2-10.6-11.2-12,2-10,3 (Demervallei) -1.4-12.9-12.1. Dit transect ligt in een pleistoceen dekzandlandschap (eolische afzettingen). Het dekzand ligt op een dik pakket pleistocene afzettingen (4,5 meter in het zuiden, 13 meter in het noorden) op Onder-Oligocene zanden. Tertiaire afzettingen bereiken in tegenstelling tot alle voorgaande doorsneden het maaiveld niet.

De basis van dit watervoerende pakket wordt gevormd door het Bartoon dat hier in dikte varieert van 16 meter in het noorden en 12 meter in het zuiden. De bovenzijde van het Bartoon helt van -33.6 m TAW in het noorden naar -20.3 m TAW in het zuiden. De dikte van het watervoerend pakket varieert van 28 meter in het noorden tot 22 meter in het zuiden. Dit is een dun watervoerend pakket. Ook hier geldt weer dat het watervoerend pakket dunner wordt, wat een opwaartse grondwaterstroming zal veroorzaken, die hoofdzakelijk in de Demer en zijn vallei aan het maaiveld zal geraken. Aangezien de (meeste) pleistocene afzettingen basenarm zijn, zal het uittredende grondwater dat naar verwachting ook zijn.

Ten noorden en zuiden van de Demer liggen tussen de dekzandruggen verschillende beken. Ten noorden van de Demer liggen deze beken in duidelijke alluviale dalen, twee per dal en op de dalflanken, wat duidt op een menselijke oorsprong. De Laak, dit is de grote watergang ten noorden van de Demer, is een gedocumenteerde oude Demerloop en wordt op de 'Kaart van de Oostenrijkse Nederlanden' (Kaart de Ferraris) benoemd als 'ancien bras du Demer'. De naam Laak die duidt op menselijk activiteiten zal betrekking hebben op het later door de mens openhouden en aanpassen als Leigracht. In het meest noordelijke dal liggen de Vijverbeek en Britspoelbeek. Tussen dat dal en de Demer ligt het dal met de Bruggelandebeek en De Laak. Deze dalen zullen hoogstwaarschijnlijk gevoed worden door ondieper grondwater, terwijl het Demerdal ook door dieper grondwater zal worden gevoed.

Het Demerdal is circa **1000 meter** breed en gevuld met alluviale afzettingen met een dikte van 2,5 tot maximaal 4,3 meter. Wat dit transect typeert is dat de Demer hier door een bredere vlakte stroomt. De rij getuigenisheuvels van het Hageland, die vanaf het Schulensbroek aan noord- en/of zuidzijde van de Demervallei liggen, eindigt hier bewesten de Heikantberg. De Laak, en stroomafwaarts de Dijle lopen langs de flank van een veel lagere rug van zandige stuifduincomplexen die uit de rivieren werden opgestoven. De hoogte bereikt er op de rivierdonken ten noorden van de Dijle en Demer (Muizen, Keerbergen, Rijmenam, Bonheiden en Tremelo) uitzonderlijk 15 m (Sevenant et al., 2002). Er is eigenlijk sprake van een inlandse delta van een rivier en beken die hier op de knik van Laag- en Midden-België veel stroomsnelheid verloren en voortdurend van loop zijn veranderd, met in het pleistoceen veel opstuivingen.

Samenvattende tabel

In onderstaande tabel zijn verschillende abiotische kenmerken van de transecten samengevat.

Tabel B61: Abiotische kenmerken van de transecten, gerangschikt van boven- naar benedenloop van de Demer.

transect	aantal wvp	dikte wvp (m)	breedte dal (m)	dikte alluviale laag (m)	veen	max hoogte-verschil vallei en inzijgebied (m)
Herkenrode	1	4-40	318	2,5-3	?	8.5
Schulensbroek – Poterijbroek	1	3-53	2000	2,3-2,9	?	36
Schulensbroek – De Vroente	1	7-35	1500	6	deels afgedekt	6
Gorenbroek	1	6-38	800	1,8-2,3	deels afgedekt	26
Webbekoms Broek	1	20	700-800	2,9-4,3	afgedekt	33
Diest	1	40-64	950	3,2-4,8	?	28
Grasbos-Steineveld (Pelsbroek)		109-145	800	1	?	25
Molenstede-Boven – Vinkenbergh (Molenstedebeek)	1	100-130	850	0,7-5,6	?	40
Vierkensbeek – Kloosterbeemden – Zichem	1	108-170	2100	4,6-6,9	afgedekt	36
Achter Schoonhoven	1-2	96-42 75+33	1200	0,2-3,4	?	37
Demerbeemden – Vorsdonkboos – Turfputten	2-3	10-16 23-63 30-33	1600	1,2-4,6	deels afgedekt	29
Werchter-West	1	22-28	1000	2,5-4,3	?	3

Vegetatie en abiotische karakteristieken

Abiotische karakteristiek

De vegetatie van de Demervallei is aangepast aan het alluviale karakter van overstromingen tijdens het natte jaargetijde (winter en vroege voorjaar) waarna geleidelijke droogval optreedt. Het grondwaterregime wordt zoals in alle alluviale vlakten bepaald door de peilschommelingen van de rivier d.w.z. dat van nature in winter en vroege voorjaar langdurig zeer hoge waterstanden optreden, terwijl in de zomer – zeker wanneer de rivier tot diep in de zandondergrond is ingesneden – de grondwaterstanden ver uitzakken en zeer laag zijn, zeker wanneer onder het leemdek grove zandafzettingen liggen. In de zomer zijn de waterstanden ten opzichte van maaiveld het dichtst bij de rivier dan ook het laagst en op grotere afstand van de rivier (aanzienlijk) hoger, zeker wanneer daar sprake is van kwel van grondwater uit dikkere watervoerende pakketten. De door rivierwater beïnvloede begroeiingen zijn van nature eutroof; de enorme toename van nutriënten in het overstromingswater heeft gezorgd voor het ontstaan van hypertrofe omstandigheden. In de natste gebieden heeft Liesgras daarvan geprofiteerd, in de wisselnatte – wisselvochtige milieus Rietgras, Haagwinde en Harig wilgenroosje en op de stroomruggen en oeverwallen Glanshaver, Grote brandnetel, Akkerdistel en exoten zoals Canadese guldenroede en Reuzenbalsemien.

Ook de meeste begroeiingen die onder invloed staan van grondwater moeten als eutroof worden beschouwd. Dat eutrofe karakter is naast enige alluviale invloed het gevolg van de mineralisatie van de rijkelijk aanwezige organische stof gedurende het zomerseizoen, die wordt bevorderd door de hoge pH van de bodem. Begroeiingen van mesotrofe omstandigheden zijn zeldzaam en beperkt tot die gebieden waar alluviale invloeden vrijwel afwezig zijn én waar tegelijkertijd jaarrond toestroming van ijzerarm grondwater optreedt. Zulk grondwater is schaars aangezien een groot deel van het uittredende water afkomstig is uit de ijzerrijke Formatie van Diest.

Over de grondwaterkwaliteit in relatie tot ijzer- en basenrijkdom is weinig bekend. De grondwaterafhankelijke begroeiingen laten zien dat het grondwater over het algemeen zwak zuur tot alkalisch is. Langs de valleiranden treedt overwegend ijzerrijk grondwater uit. Plaatselijk is het water ijzerarm, maar basenrijk, zoals in Turfputten (Vorsdonkbos)

Bossen

Sinds het optreden van langdurige overstromingen met veel fijn mineraal materiaal (vooral leem, in mindere mate klei) zullen in de vallei vooral alluviale bossen aanwezig zijn geweest. Restanten hiervan zijn nog aanwezig. Op verschillende locaties, vooral in de benedenloop bij Werchter, treedt spontane bosontwikkeling op, die zich op termijn weer tot vegetatiekundig beschouwd goed ontwikkelde bossen zullen ontwikkelen,

Op de oeverwallen en stroomruggen zullen bossen uit het Verbond van Els en Vogelkers hebben gegroeid, met een hoog aandeel van iepen. Op de hoogste, droogste en slechts kortstondig overstroomde ruggen zullen vermoedelijk Abelen-lepenbossen hebben gegroeid en lepen-Essenbossen op de lagere, wat nattere en wat langer overstroomde ruggen. De laagten tussen de ruggen waren het domein van wilgenvloedbossen: op de meest langdurig overstroomde locaties het Bijvoet-Ooibos, op de minder langdurig overstroomde en verder van de Demer gelegen laagten het Lissen-Ooibos, waar ook sprake kan zijn van enige invloed van toestromend grondwater. Alle deze bostypen zijn eutroof en zijn gekenmerkt door grote grondwaterstandsschommelingen als gevolg van hoge winterstanden boven maaiveld en diep wegzakkende grondwaterstanden in de zomer.

Elzenbroeken komen voor daar waar langdurig kwel van grondwater optreedt en de invloed van slibrijk overstromingswater betrekkelijk gering is, maar toch winterse overstromingen optreden met een mengsel van hoofdzakelijk grond- en regenwater. Deze bossen staan vaak op veengronden of op bodems met een zogeheten A-C-profiel die aan de randen van de valleien voorkomen (zie gradiënt Achter-Schoonhoven). Een deel van deze bossen is – na een (soms langdurig) graslandintermezzo – opnieuw bebost met populieren, waarin Moeraszegge de ondergroei kan bepalen (zie gradiënt Kloosterbeemden). Daar kunnen ook Vogelkers-Essenbossen voorkomen d.w.z. grondwaterafhankelijke bossen die slechts kortstondig overstroomd zijn en waar de zomerwaterstanden dieper wegzakken dan in Elzenbroeken. Beide bostypen zijn als eutroof te karakteriseren, hoewel ze grondwaterbeïnvloed zijn.

Beuken-Eikenbossen zijn te vinden op de zandgronden die direct aan de vallei grenzen, en op rivierduinen (donken). Ze zijn gekenmerkt door oudbossoorten zoals Bosanemoon, Gewone salomonszegel, Dalkruid, Lelietje van Dalen, Adelaarsvaren, Bleek bosviooltje, Witte klaverzuring en Ruige veldbies. In de randen van zulke bossen groeien Grote muur en Valse salie en zeldzaamheden zoals Fraai hertshooi. In de winter kunnen de waterstanden tamelijk dicht onder maaiveld staan, maar in de zomer zakken ze vele decimeters diep weg, tot meer dan een meter. Deze bossen zijn matig tot zwak zuur doordat hun kationenadsorptiecapaciteit nog grotendeels door calcium

wordt bepaald, waardoor de pH op een betrekkelijk hoog niveau kan worden gehandhaafd. De kruidlaag van deze bossen is in tegenstelling tot die van alle eerdergenoemde bossen matig productief; de standplaatsen van deze bossen kunnen dan ook als mesotroof worden aangemerkt.

Op de hoogste en meest zure locaties groeien Berken-Eikenbossen. Het grondwaterregime is gekenmerkt door infiltratie. Treden in het natte seizoen relatief hoge waterstanden op dan is Pijpnestrootje veelvuldig aanwezig, ligt de waterstand jaarrond op grote diepte dan treedt Bochtige smele op de voorgrond.

Graslanden

Een groot deel van de alluviale bossen en graslanden in de vallei is grondwateronafhankelijk. Op de oeverwallen en hoogste stroomruggen groeien Glanshaverhooilanden, op de lagere betrekkelijk lang met Demerwater overstroomde delen Grotevossenstaartgraslanden en op langdurig met Demerwater overstroomde, laagste delen – de kommen – Grotezeggenmoerassen. Al deze graslandtypen bestaan dankzij het uitvoeren van hooilandbeheer, ook het overgrote deel van Grotezeggenmoerassen (ze zijn immers niet veenvormend).

Sommige delen van de Demervallei worden in gemeenschappelijk beheer (al eeuwenlang) beweid. Dan ontwikkelen zich op de hoge en middelhoge delen droge en vochtige Kamgrasweiden, en op de laagste delen graslanden uit het Zilverschoon-verbond. Binnen deze graslanden zijn vegetatiekundig verdere onderverdelingen te maken, zoals de doorsneden van de verschillende deelgebieden tonen (zie bijlage 2). Bijzonder en daarom vermeldenswaardig is het voorkomen van redelijk optimaal ontwikkelde Zilverschoongraslanden met Aardbeiklaver en Kruipend moerasscherm.

Alle genoemde graslandgemeenschappen zijn hoogproductief en hun standplaatsen zijn dan ook als eutroof te typeren.

Dat geldt ook voor de Dotterbloemgraslanden, waaronder de Bosbies-associatie, die tot ontwikkeling zijn gekomen op plekken waar Elzenbroeken of Grauwewilgenstruwelen werden gekapt en in hooilandbeheer werden genomen. Deze standplaatsen worden langdurig door ijzerrijk grondwater gevoed, waarbij deze wilgenstruwelen langduriger overstroomd zijn door een mengsel van grond- en regenwater dan de Elzenbroeken. Goed ontwikkelde voorbeelden zijn te vinden in Vorsdonkbos-Turfputten.

Heischrale graslanden (Associatie van Maanvaren en Vleugeltjesbloem) en Veldruschraallanden profiteren van kortstondige overstrooming die verzuring tegengaat doordat met leem nieuwe basen aan de top van de bodem worden toegevoegd. De eerstgenoemde heischrale graslanden, waarin plaatselijk nog Harlekijn voorkomt, liggen hoog in het systeem. Het zijn vervangingsgemeenschappen van Beuken-Eikenbossen. In het verleden werden ze vaak extensief begraasd. Deze graslanden kunnen ook voorkomen op de zogeheten donken, die midden in de vallei kunnen liggen, maar vanwege hun hoogte niet overstroomd werden en worden. In deze donken trad tijdens hoogwaters kortstondig kwel op van ijzer- en/of basenrijk grondwater wat zorgde voor het op peil blijven van de basenbezetting van de bovenste bodemlagen. De rest van het jaar trad wegzijging op. Op zulke locaties groeiden ook Jeneverbessen, zoals het toponiem Palmendonk aangeeft.

Kwel van basenrijker grondwater onder invloed van opbolling van grondwater in de ruggen treedt alleen op als de aangrenzende laagten langdurig overstroomd zijn. Gebeurt dat niet

dan treedt wegzijging op die gepaard gaat met verzuring, waardoor de aan zwakgebufferde omstandigheden gebonden soorten verdwijnen en grasrijke rompgemeenschappen van Gewoon struisgras overblijven (zie gradiënt Vierkensbroek), die zelfs zo zuur kunnen zijn dat er zich Gewone brem vestigt (zie gradiënt Achter Schoonhoven). Op vergelijkbare plekken in de hoogtegradiënt kunnen in plaats van heischrale graslanden Veldrusschraallanden voorkomen. Deze schraallanden kennen een aanzienlijk sterkere voeding met ijzer- en basenrijk grondwater dan heischrale graslanden en zijn bovendien gekenmerkt door laterale toestroming van jong grondwater, dat matig zuur is. Zo ontstaat een gelaagde waterkwaliteit: in de top van de bodem is het zuurder dan op wat grotere diepte. Hoe dik de laag met zuurder water is, wordt bepaald door de stijghoogte van het diepere grondwater: bij een lagere stijghoogte is de dikte van de zuurdere toplaag dikker. In vergelijking met de Dotterbloemgraslanden zakken de standen wat dieper uit, wat samengaat met een hogere positie in de gradiënt. De Veldrusschraallanden komen dan ook vooral voor op de meer zandige, minder basische delen, de Dotterbloemhooilanden op de lagere, meer moerige en sterker grondwatergevoede delen.

Kleinezeggemoerassen zijn zeldzaam. Ze zijn beperkt tot de plaatsen met een sterk grondwatervoeding. Die grondwatervoeding was/ is zo sterk dat de waterstanden zeer stabiel waren en er zich veenbodems konden ontwikkelen. Dit gebeurde in paleogeulen, op grote afstand van de Demer, waardoor de invloed van overstroming met voedsel- en slibrijk water nihil was. Nam door welke oorzaak die invloed toe, dan stopte de veenvorming door Kleinezeggemoerassen, die werden vervangen door Grotezeggemoerassen met meestal Scherpe zegge als overheersende soort, zoals het geval is in Vierkensbroek – Kwaden hoek, maar ook in het Gorenbroek bij Zelem. Voor de winning van veen werd de dunne leemlaag verwijderd en mosrijk zeggeveen gewonnen. Het open water in deze veenputjes is daarna weer dichtgegroeid met een vegetatie van zure Kleinezeggemoerassen, waarin de diep wortelende Snavelzegge getuigt van basen- en ijzerrijkere omstandigheden. Kenmerkende mossen van basenrijke omstandigheden zijn zeldzaam en komen nog voor in Vorsdonkbos-Turfputten en lokaal ook nog in Vierkensbroek, Kraanrijk te Molenstede en Baggelt te Messelbroek. Vroeger kwamen zulke mossen op meer locaties voor. De hernieuwde successie is over het algemeen niet veenvormend, en duidt samen met de afname van deze soorten op gedaalde diepe stijghoogten: de toestroming van basenrijk grondwater is verminderd en er heeft zich een dunne lens ontwikkeld van neerslagwater of zijdelings afstromend, matig zuur water bovenop basenrijker grondwater. Dat is bijvoorbeeld duidelijk het geval nabij de Worp in het Vierkensbroek

Hoewel Kleinezeggemoerassen die tot het habitatype Alkalische laagveen gerekend kunnen worden nooit algemeen geweest zijn in de Demervallei, zijn ze inmiddels zeer zeldzaam. Momenteel resteren nog twee groeiplaatsen van de typerende Ronde zegge (Vorsdonkbos-Turfputten en Vierkensbroek), een derde groeiplaats is recent nog verloren gegaan in De Baggelt te Messelbroek. Er zijn historisch een tiental locaties uit de Demervallei gedocumenteerd van deze kensoort bij uitstek. Meer zuurminnende c.q. zuurtolerante soorten als Waterdrieblad, Wateraardbei, Moeraswederik, Moerasviooltje en Sterzegge komen in een omgeving van Snavelzegge nog meer verspreid voor.

Open wateren

De open wateren in de Demervallei zijn overwegend lintvormig; het zijn sloten en leigrachten die grotendeels ook in het zomerseizoen watervoerend blijven. Wanneer de sloten laag in de vallei liggen, dicht tegen de Demer, is de vegetatie hypertroof (zie boven). Niet of minder vermeste “open” wateren zoals relicten van oude turfputten of meer recente recreatievijvers bezitten begroeiingen van Riet of andere helofyten, zoals Grote lisdodde, Grote egelskop, Holpijp, soms Mattenbies.

Een meer kritische soort als Kleine egelskop komt verspreid voor, meestal tijdelijk na ruiming van sloten. De kritische freatofyt Grote Boterbloem komt voor in Vorsdonkbos-Turfputten en is van de meeste zones met 'rietveen' in de vallei historisch gedocumenteerd, evenals moerasvaren en waterscheerling (deze laatste is nog talrijk in het Vierkensbroek). Op grotere afstand van de Demer, waar de invloed van hypertroof en slibrijk oppervlaktewater, minder groot of afwezig is, groeien in sloten o.a. Holpijp, Snavelzegge, Stijve zegge, Waterviolier, Waterlepeltje, Kikkerbeet, Glanzend fonteinkruid, Groot blaasjeskruid, Kleine watereppe en Blauwe waterereprijs. Dit zijn alle eutrafente soorten van overwegend harde wateren. Plantengemeenschappen met soorten van voedselarme tot matig voedselrijke, zachte wateren, zoals diverse kranswieren, Teer vederkruid en Drijvende waterweegbree zijn zeldzaam. Ze zijn te vinden aan de randen van de vallei waar basenarm zacht grondwater toestroomt dat gedraineerd wordt door watergangen of poelen. Het relatief eutrafente Duizendknoopfonteinkruid kan er dichte begroeiingen vormen, zoals in de Kwaadeusels in het Vierkensbroek of de Turfputten te Gelrode. De standplaatsen van oligotrafente associaties uit het Verbond van Waternavel en Stijve moerasweegbree (Associatie van Vlottende bies; Pilvaren-associatie) liggen hoger in de gradiënt dan die met Duizendknoopfonteinkruid; ze zijn in tegenstelling tot van Duizendknoopfonteinkruid gebonden aan ijzerarm water.

Synthese

In alle deelgebieden overheerst het alluviale karakter d.w.z. overstromingen vanuit de Demer. Grondwaterinvloed d.w.z. kwel vanuit dikke en diepere watervoerende pakketten die reikt tot in de wortelzone van de vegetatie is beperkt tot de randen van de Demervallei vanaf Diest tot daar waar de doorsnijding van de Hagelandse heuvelrij eindigt, dat is stroomopwaarts van Werchter, aan het eind van de benedenloop van de Demer. Kwel vanuit dunnere watervoerende pakketten treedt stroomopwaarts van Diest op. Ook dit ondiepere grondwater treedt of trad uit aan de randen van de Demervallei of aan de randen van de benedenlopen van de beken die daar in de Demer uitmonden.

Overstroming is, zoals gezegd, in het overgrote deel van de vallei het dominante hydrologische en bodemvormende proces en daarmee bepalend voor de vegetatiekundige variatie en vegetatiegradiënten. De vallei is overal bedekt met een alluviale deklaag van zandleem/ klei. De deklaag is vaak meerdere meters dik, tot wel 6 meter. In de brede (paleo)valleien is de deklaag aan de randen het dunst, maar vrijwel altijd aanwezig, tenzij de valleiflanken grenzen aan steilere eolische hoogten of wanneer pleistocene donken dagzomen.

Veen heeft zich – voor zover bekend – maar weinig kunnen ontwikkelen. Het komt voor aan de randen van de vallei waar grondwater uit dikkere watervoerende pakketten uittreedt onder grote potentiaalverschillen die het gevolg zijn van grote hoogteverschillen tussen de vallei en zijn infiltratiegebieden. Het stroomopwaarts van Diest gelegen Gorenbroek (Jansen, 2020) ligt ook op zo'n plek, maar hier is het watervoerende pakket aanzienlijk minder dik, wat samengaat met dunnere veenpakketten. Hetzelfde geldt voor het Rotbroek (Jansen, 2020), dat ten noorden van het Gorenbroek ligt, en daarvan gescheiden is door de Diestiaanheuvel Sint Jansberg – Kolenberg. Ook in het Webbekomsbroek is veen gevonden (Jansen, 2020). Vrijwel alle veen in de Demervallei is echter afgedekt door een alluviale leemlaag (deze studie; Jansen, 2020). Dat betekent dat overstroming met mineraal materiaal al heel lang de bodemvorming in de vallei heeft bepaald. Actieve veenvorming zal daardoor niet meer of nauwelijks meer – mogelijk alleen nog in oude veenputten – optreden. Kwel vanuit dikkere en diepere watervoerende pakketten is daarom nu alleen lokaal nog van belang voor bodemvorming en vegetatie. De instandhouding van de nog aanwezige, zeldzame en sterk bedreigde zure en alkalische laagveenbegroeiingen is afhankelijk van het uittreden van grondwater onder hoge intensiteit.

De hoogteverschillen tussen inrijgebied en vallei zijn voor laaglandse begrippen over het algemeen groot. In het bovenstroomse deel van het studiegebied en in het gebied voor de samenvloeiing met de Dijle zijn deze hoogteverschillen het geringst. Vooral de benedenloop bij Werchter en het Schulensbroek zijn brede vlakten. Hier zijn de watervoerende pakketten bovendien betrekkelijk dun, waardoor aan de randen van de vallei kwel van beperkte invloed op de vegetatie zal zijn. De invloed van overstromingswater is hier vrijwel allesoverheersend.

De abiotisch meest wezenlijke verschillen binnen het onderzoeksgebied zijn de dikten van de watervoerende pakketten en de breedte van de vallei. Op basis van combinaties van beide kenmerken kunnen 6 gecombineerde eenheden worden benoemd (zie Tabel B6.1):

- Dun wvp, zeer smal dal (Herkenrode; Figuur B6.1);
- Dun wvp, breed dal (Schulensbroek – Poterij (Figuur B6.2) & De Vroente (Figuur B6.3);
- Dun wvp, betrekkelijk smal dal (Gorenbroek (Figuur B6.4), Webbekoms Broek (Figuur B6.5), Diest (Figuur B6.6);
- Dik wvp, betrekkelijk smal dal (Grasbos-Steineveld (Figuur B6.7), Molenstede-Boven – Vinkenbergh (Figuur B6.8);
- Dik wvp, breed dal (Vierkensbroek-Kloosterbeemden (Figuur B6.9), Achter Schoonhoven (Figuur B6.10);
- Dun wvp, breed dal (Betekom-Vorsdonkbos-Turfputten-Gelrode (Figuur B6.11); Werchter-West (Figuur B6.12).

Deze indeling is een weerslag van het landschapsecologisch functioneren en uit zich in de vegetatiegradiënten. Van kwel afhankelijke, grondwatergevoede plantengemeenschappen komen voor in de brede valleien waar de hoge infiltratiegebieden dicht tegen de vallei liggen met de Demer aan de tegenovergestelde zijde van de vallei. Daar is de grondwaterinvloed het grootst en de invloed van slibrijk overstromingswater relatief beperkt. De meest aansprekende voorbeelden zijn het Gorenbroek (Figuur B6.4), het Vierkensbroek (Figuur B6.9), Achter Schoonhoven (Figuur B6.10) en Vorsdonkbos-Turfputten (Figuur B6.11). Uittredend grondwater dat afkomstig is uit de Formatie van Diest is ijzerrijk; grondwater dat dieper gelegen, kalkrijke Formatie van Brussel heeft gepasseerd is ijzerarm, maar basenrijk tot kalkverzadigd. Het ijzerrijke water geeft aanleiding tot eutrofe omstandigheden met bijbehorende begroeiingen: Veldruisschraallanden (waar over het diepere, uittredende ijzerrijke grondwater een dunne laag basenarm, lokaal grondwater lateraal afstroomt), Dotterbloemhooilanden, Elzenbroeken en Grauwewilgenstruwelen. Zulke begroeiingen of daarvoor kenmerkende soorten zijn over grotere oppervlakten bijvoorbeeld te vinden in het Gorenbroek (Figuur B6.4), het Vierkensbroek (Figuur B6.9), Achter Schoonhoven (Figuur B6.10) en Vorsdonkbos-Turfputten (Figuur B6.11), zeldzaam in het Webbekomsbroek (Figuur B6.5) en verder Kraanrijk, Baggelt en Kerkelbroek. Wanneer basen- of kalkrijk grondwater (vrijwel) jaarrond het maaiveld bereikt komen Kleinezeggemoerassen van alkalische laagvenen tot ontwikkeling, die kenmerkend zijn voor mesotrofe omstandigheden. Deze internationaal sterk bedreigde begroeiingen komen vooral nog voor in het Vierkensbroek (Figuur B6.9) en Vorsdonkbos-Turfputten (Figuur B6.11). Wanneer dit water alleen 's winters (relatief hoog in de helling) uittreedt, kan heischraal grasland tot ontwikkeling komen, zoals in Achter Schoonhoven (Figuur B6.10).

De alluviale graslanden en bossen zijn kenmerkend voor eutrofe standplaatsen met grote grondwaterstandsschommelingen (hoge winterstanden boven maaiveld en diep wegzakkende grondwaterstanden in de zomer).

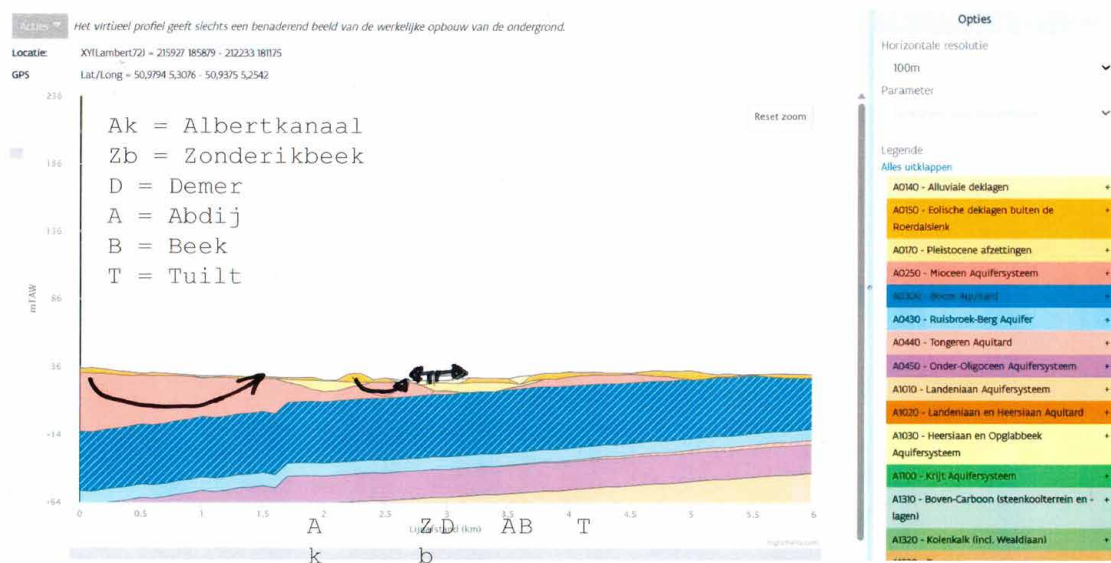
Hoewel de alluviale begroeiingen langdurig met beekwater overstroomd worden, zijn ze voor een groot deel grondwateronafhankelijk. Er zijn twee graslandgradiënten te onderscheiden.

De graslanden die al heel langdurig (eeuwenlang?) als hooiland worden beheerd vormen een gradiënt van Glanshaverhooilanden (op de oeverwallen en hoogste stroomruggen), via Grotevossenstaartgraslanden (op de lagere betrekkelijk lang met Demerwater overstroomde delen) naar Grotezeggenmoerassen (in de langdurig met Demerwater overstroomde, laagste delen – de kommen). Andere delen van de Demervallei, vooral die delen die langdurig onder beekoverstromingswater staan, zijn daarentegen al eeuwenlang beweide. Bij dat beheer hebben zich gradiënten ontwikkeld van droge en vochtige Kamgrasweiden (op de hoge en middelhoge delen) naar graslanden uit het Zilver schoon-verbond (in de laagste delen).

Het overstromingsregime leidt in de bossen tot een gradiënt van (Abelen-)lepenbossen (op de hoogste, droogste en slechts kortstondig overstroomde ruggen), via lepen-Essenbossen (op de lagere, wat nattere en wat langer overstroomde ruggen) naar de wilgenvloedbossen (in de laagten, de meest langdurig overstroomde locaties). Binnen die wilgenvloedbossen zorgde de overstromingsduur voor een verdere verfijning van de gradiënt met Bijvoet-Ooibos (op de minder langdurig overstroomde delen) en Lissen-Ooibos (op verder van de Demer gelegen laagten met enige invloed van uittredend grondwater).

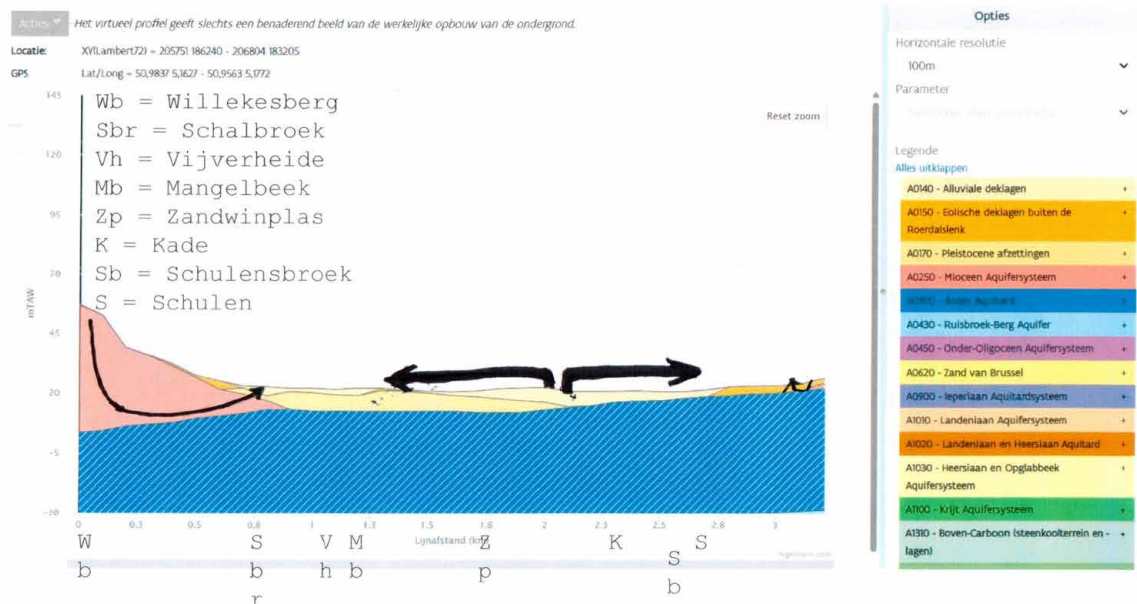
Kenmerkend voor de Demervallei is dat de alluviale gemeenschappen elkaar op korte afstand afwisselen, het gevolg van een nog grotendeels onaangetast fluviaal reliëf.

Herkenrode



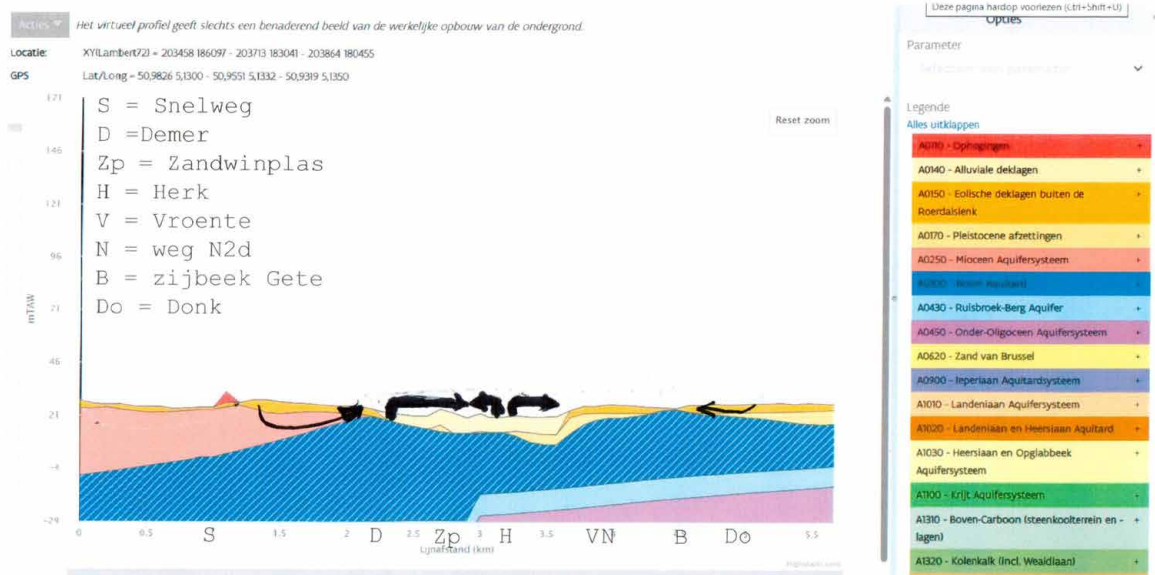
Figuur B6.1: Schematische geohydrologische doorsnede Herkenrode met belangrijkste veronderstelde waterstromen.
Bron: dov vlaanderen.be/

Schulensbroek-Poterijbroek



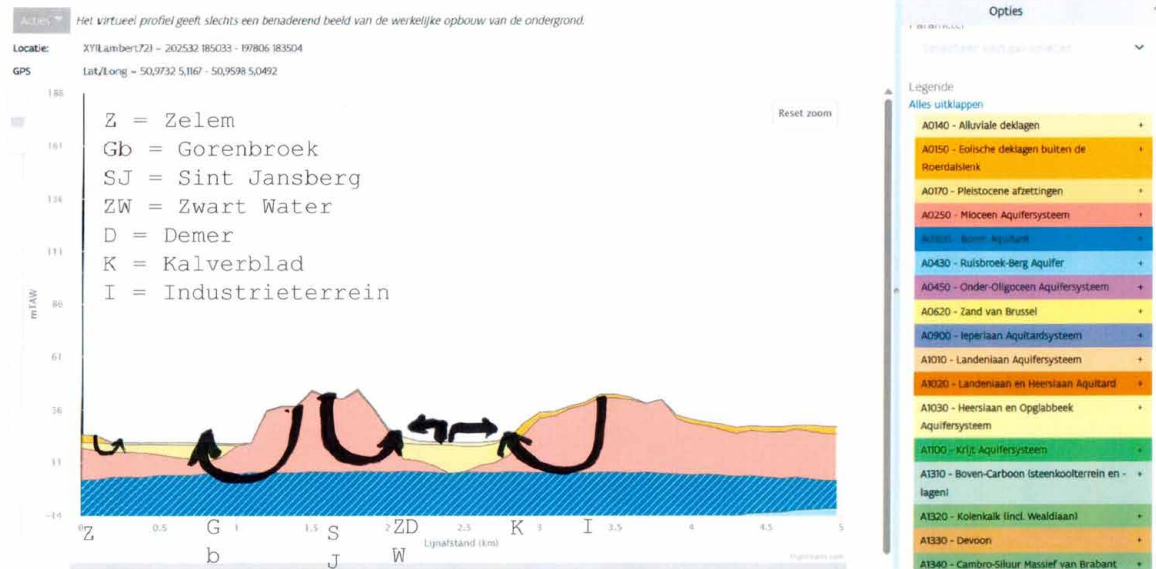
Figuur B6.2: Schematische geohydrologische doorsnede Schulensbroek –Poterijbroek met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dovvlaanderen.be/

Schulensbroek- De Vroente



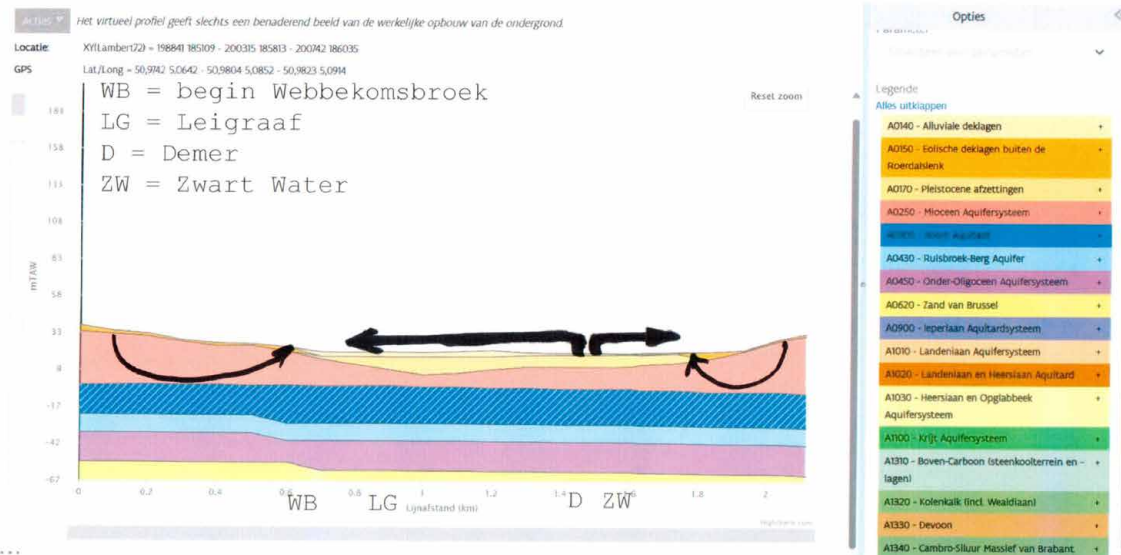
Figuur B6.3: Schematische geohydrologische doorsnede Schulensbroek – De Vroente met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dovvlaanderen.be/

Gorenbroek



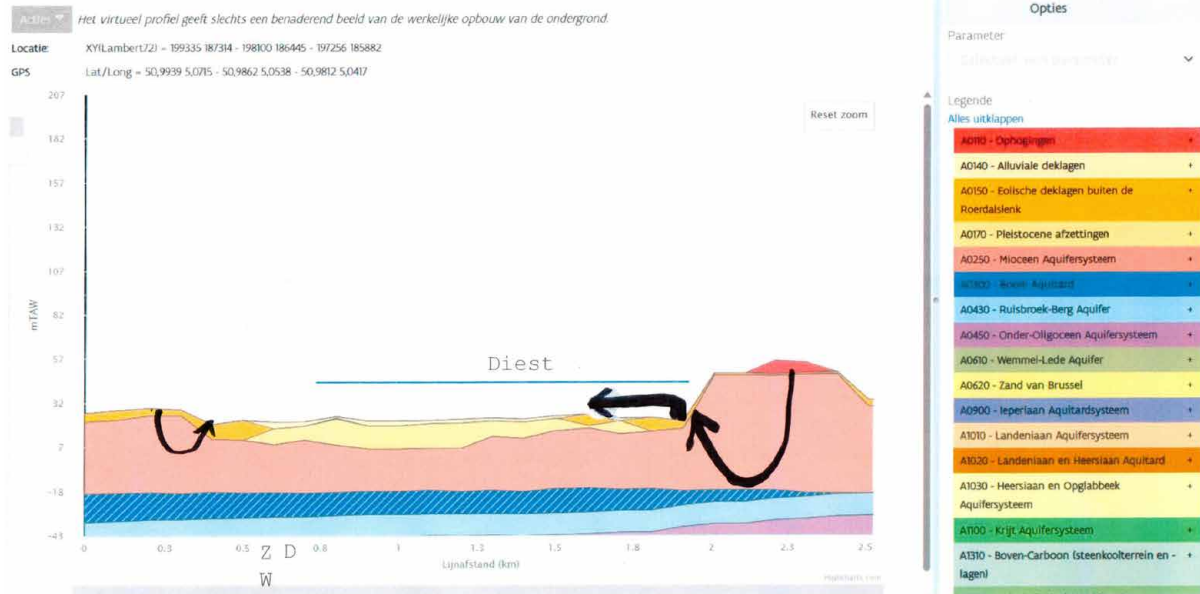
Figuur B6.4: Schematische geohydrologische doorsnede Gorenbroek met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dov.vlaanderen.be/

Webbekomsbroek



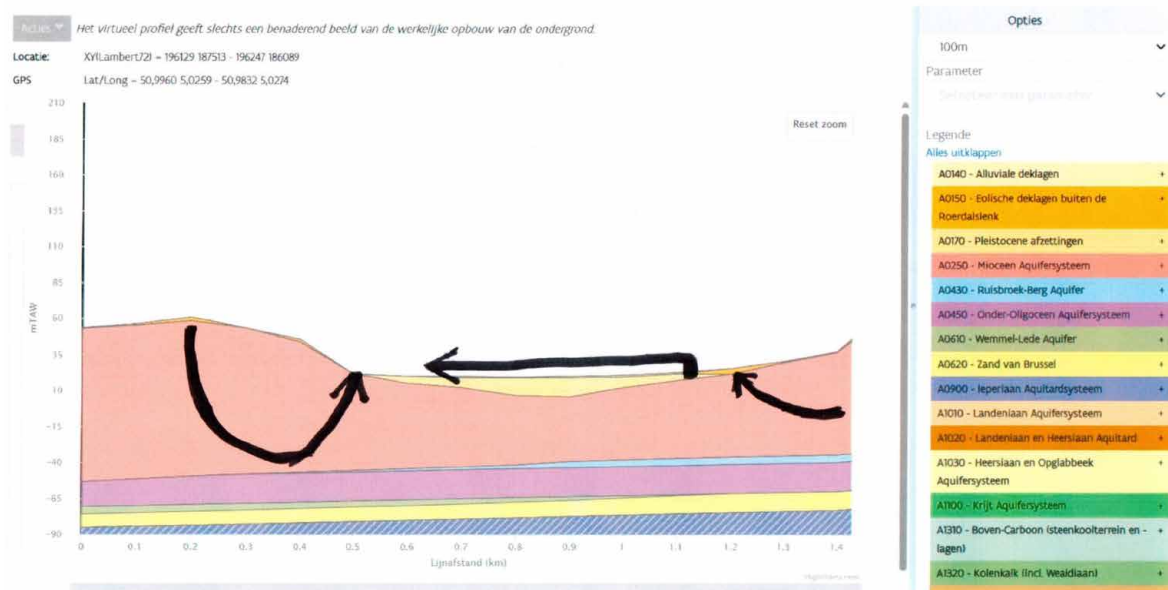
Figuur B6.5: Schematische geohydrologische doorsnede Webbekomsbroek met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dov.vlaanderen.be/

Diest



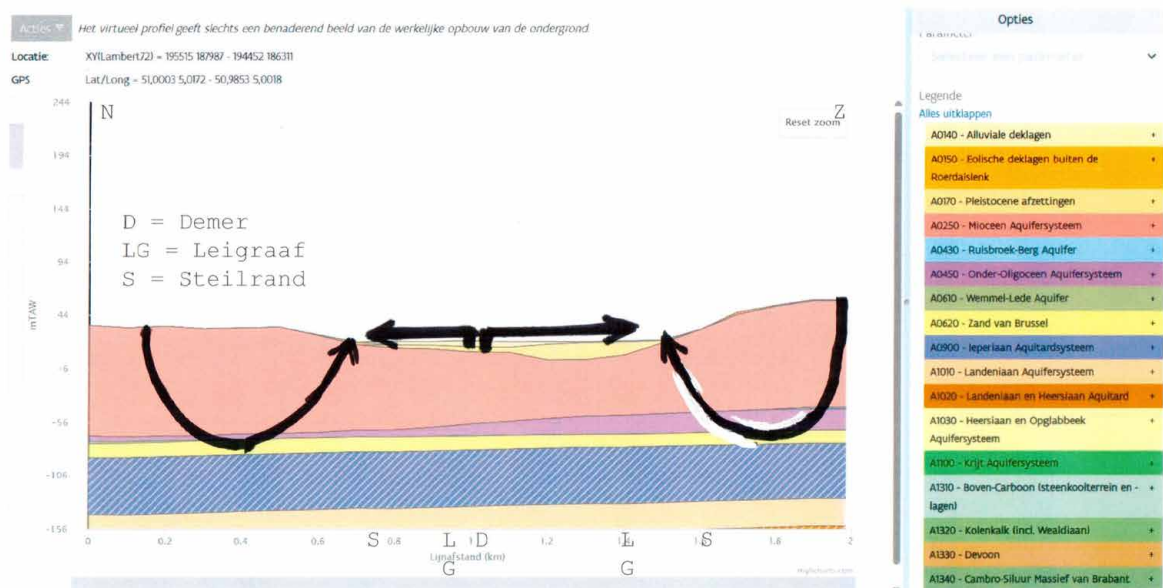
Figuur B6.6: Schematische geohydrologische doorsnede Diest met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dov.vlaanderen.be/

Grasbos-Steineveld



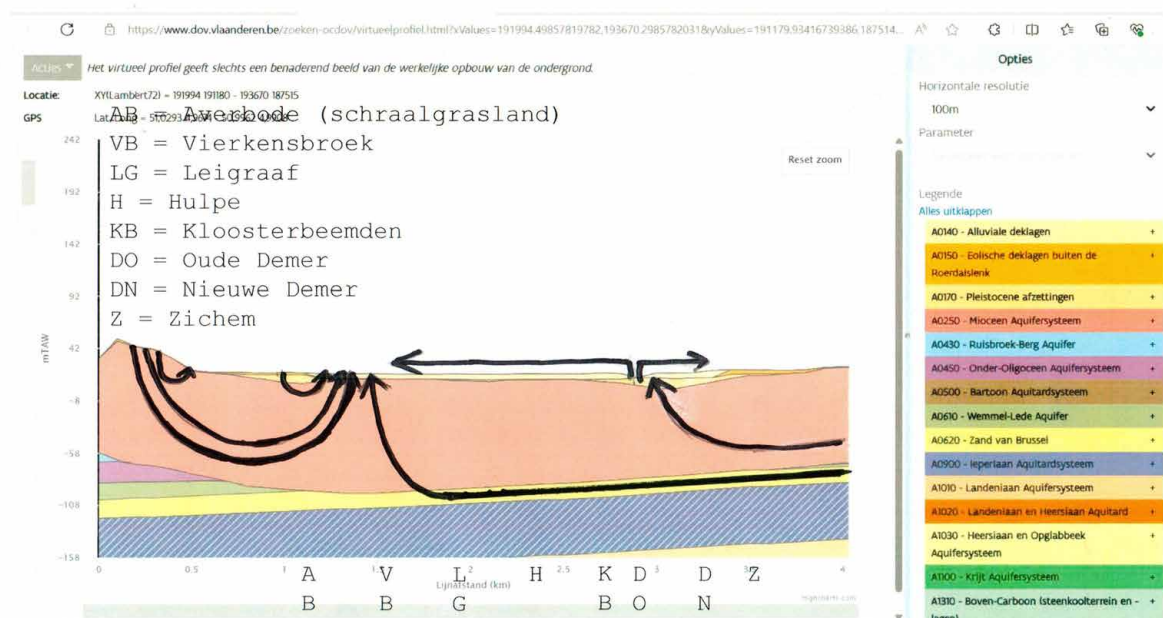
Figuur 6.7: Schematische geohydrologische doorsnede Grasbos-Steineveld met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dov.vlaanderen.be/

Molenstede-Boven - Vinkenberg



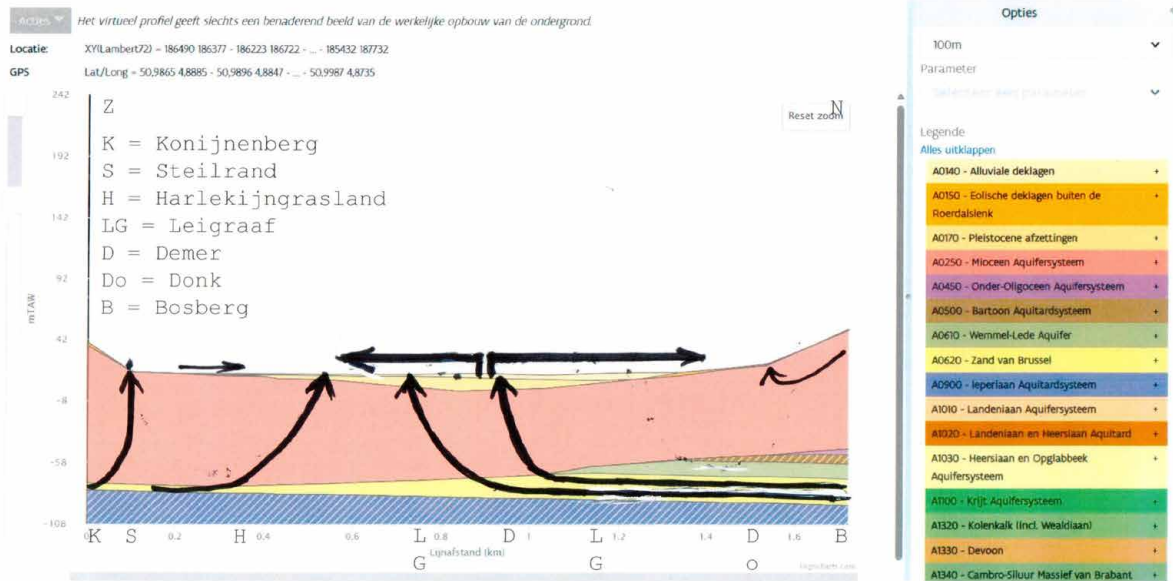
Figuur B6.8: Schematische geohydrologische doorsnede Molenstede-Boven - Vinkenberg met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dov.vlaanderen.be/

Vierkenshoek-Kloosterbeemden



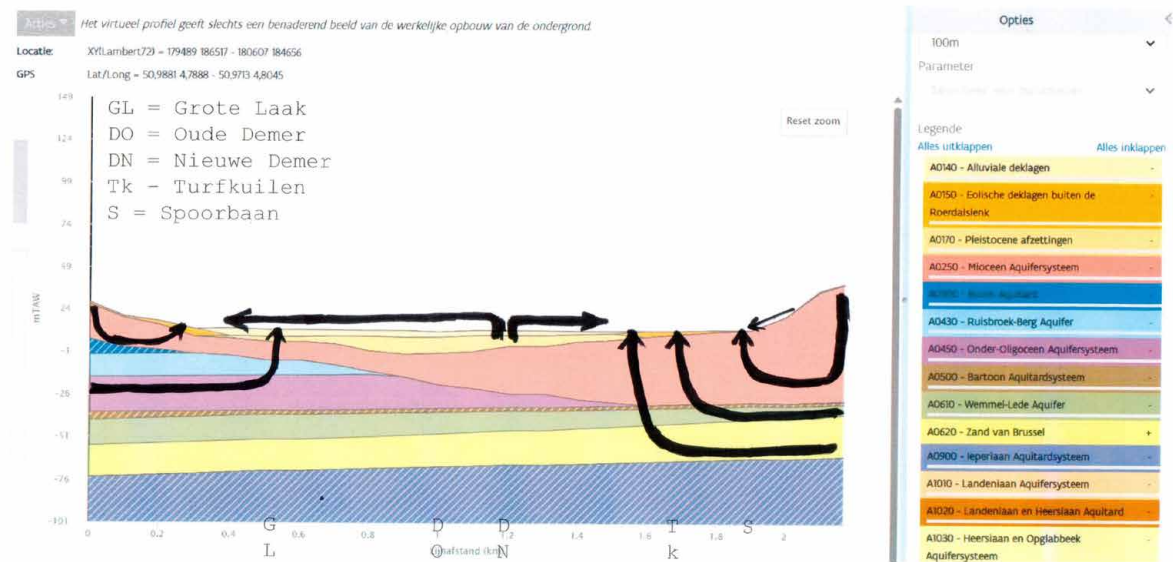
Figuur B6.9: Schematische geohydrologische doorsnede Vierkensbroek-Kloosterbeemden met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dov.vlaanderen.be/

Achter Schoonhoven



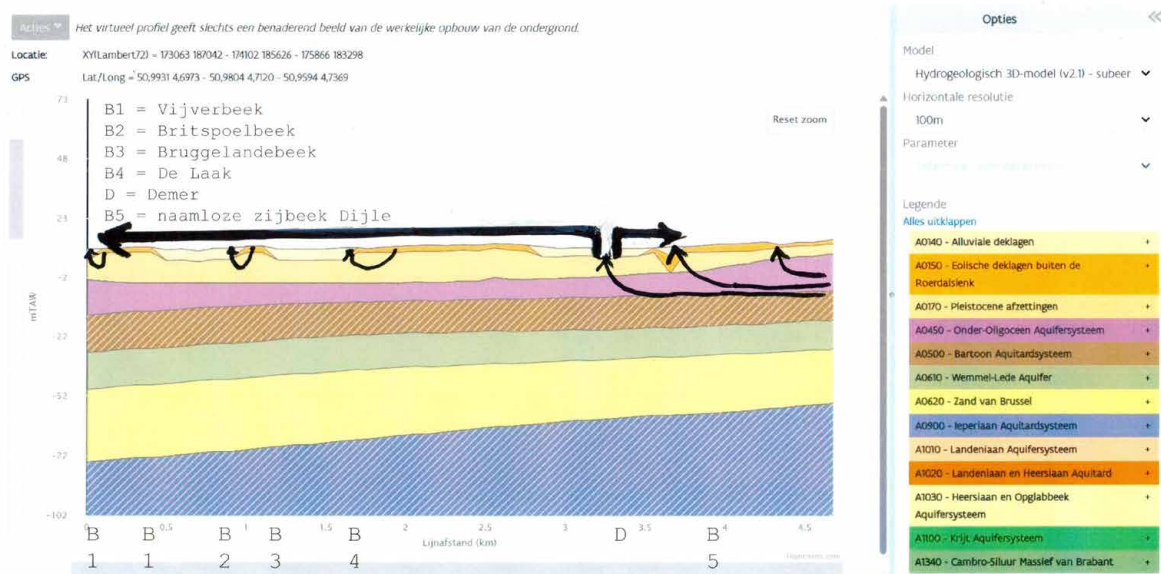
Figuur B6.10: Schematische geohydrologische doorsnede Achter Schoonhoven met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dovvlaanderen.be/

Betekom-Vorsdonkbos-Turfkuilen



Figuur B6.11: Schematische geohydrologische doorsnede Betekom – Vorsdonksbos – Turfkuilen met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dovvlaanderen.be/

Werchter- West (Hoogland-Heikant)



FiguurB6_12: Schematische geohydrologische doorsnede Werchter-West (Hoogland – Heikant) met belangrijkste veronderstelde waterstromen. Bron: dov.vlaanderen.be/

Knelpunten

Vermesting

De zeer slechte (hypertrofe) kwaliteit van het overstromingswater heeft ertoe geleid dat soortenrijke, eutrofe begroeiingen van moerassen zijn én worden vervangen door soortenarme, hypertrofe.

Dynamisering en stagnatie

De Demervallei is van nature onderdeel van een dynamisch riviersysteem. Jaarlijks terugkerende winter- en voorjaarsoverstromingen zijn onderdeel daarvan. Door ingrepen gericht op een snellere afvoer van grond-, neerslag- en oppervlaktewater, ook in de bovenloop en in de zijrivers, zijn piekafvoeren toegenomen en onder invloed van klimaatverandering komen (langdurige) zomeroverstromingen vaker en langer voor. Het (over)stromingsregime van de Demer is dynamischer geworden. Daar tegenover staat dat door aanleg van dijken en compartimentering de komberging van de vallei verminderd is, maar eenmaal over de dijken of in de compartimenten gestroomd kan het water de laaggelegen valleiden slechts moeizaam verlaten: het water blijft hier in vergelijking met een nog niet bedijkte/ bekade en/of gecompartmenteerde Demer vermoedelijk veel langer (stil)staan. Dit zal na uitvoering van de geplande maatregelen in het Sigmaplan nog verder toenemen. Langdurige waterstagnatie – zeker bij zomeroverstromingen – zorgt voor rotting van de vegetatie dan wel voor een soortenarme begroeiingen waarin soorten (helofyten) domineren die aangepast zijn aan langdurig zuurstofloze omstandigheden. Soortenrijkere moerasbegroeiingen verdwijnen. Zie verder Willems, deze publicatie.

Verdroging

Verdroging is een gevolg van:

1. Afname stijghoogte en kwelintensiteit van het diepe grondwater door
 - Kanalisatie en verdieping Demer, die de regionale drainagebasis vormt
 - Leigrachten en laken
 - Grondwaterwinning

Al deze ingrepen hebben geleid tot een daling van de stijghoogten van het diepere – al dan niet gespannen – grondwater en afname van de kwelintensiteit waardoor de kwaliteit van de vegetatie en daaraan gebonden dieren sterk is verminderd: gemeenschappen en soorten van basenrijke, ijzerarme dan wel ijzerrijke omstandigheden staan onder zware druk. Sommige zijn bijna verdwenen uit het Demerdal. De ingrepen in de Demer en de daarop afwaterende waterloopstelsels (Leigrachten en detailafwatering) hebben invloed in de gehele vallei; de effecten van de twee grondwaterwinningen (bij Aarschot en onder de Vinkenberg tussen Zichem en Diest) zijn lokaler van aard, maar kunnen afhankelijk van de grootte van de onttrekking, zeer ver uitstralen. Zo reikt het gecombineerd effect van de gecombineerde waterwinningen van Schoonhoven en Weerderlaak tot in de natuurgebieden bij Achter Schoonhoven. Daarnaast zijn er nog talrijke particuliere -vergunde en onvergunde winningen.

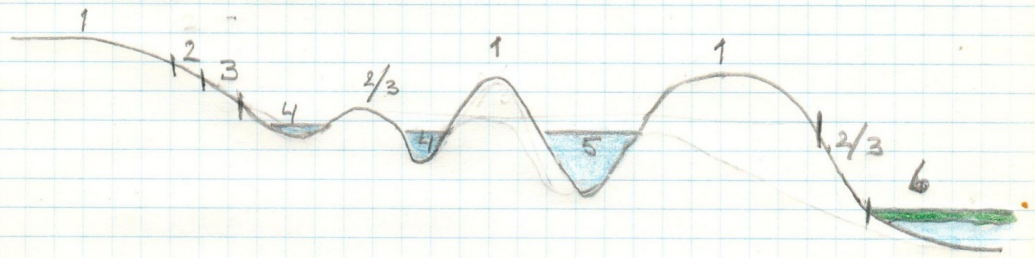
2. Grondwaterstandsaling:

De onder 1 genoemde ingrepen gaan gepaard met een daling van de grondwaterstanden, in het bijzonder tijdens de zomerperiode (de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) is dan ook gedaald, waarbij de grondwaterstanden in het voorjaar eerder dalen. Al met al is de periode met hoge grondwaterstanden verkort en zijn de laagste grondwaterstanden lager geworden. Klimaatverandering zal overeenkomstige effecten hebben, waarbij de frequentie van perioden met langdurige droogte zal toenemen. Intensivering van de detailontwatering – meer en/of diepere sloten – heeft gezorgd voor verlaging van de gemiddeld hoogste grondwaterstanden. Daarnaast heeft de intensivering van de detailontwatering bij hoogwaterstanden op de rivier tot gevolg dat het slib- en voedselrijke Demerwater versneld en tot ver in de uithoeken van de vallei kan doordringen, ook tot in de meer venige, grondwatergevoede randgebieden.

Verzuring

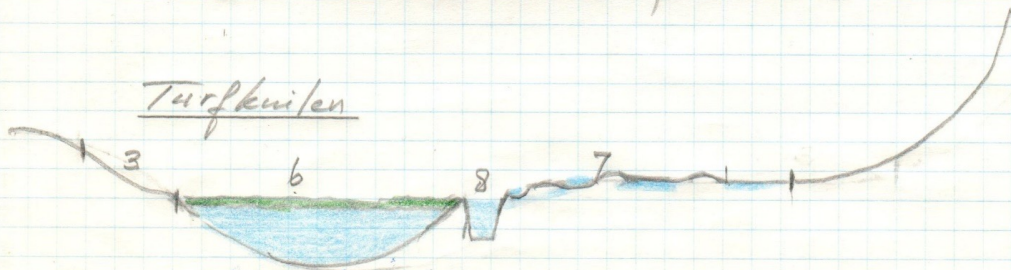
De begroeiingen in de vallei zijn vanwege hun leembodems weinig gevoelig voor verzuring. Anders ligt dat voor de begroeiingen aan de randen van de vallei op zandbodems op of veen. De terugkeer van zure Kleinezeggemoerassen in plaats van zulke zeggenmoerassen van alkalische laagvenen doet vermoeden dat verzuring optreedt als gevolg van gedaalde stijghoogten en/of grondwaterstanden. Ook de kwaliteit van de heischrale graslanden, Elzenbroeken, Elzen-Vogelkersbossen en van de vochtige Beuken-Eikenbossen doet vermoeden dat onder invloed van verdroging verzuring is opgetreden van de toplaag van de bodem.

Vers donkers bos



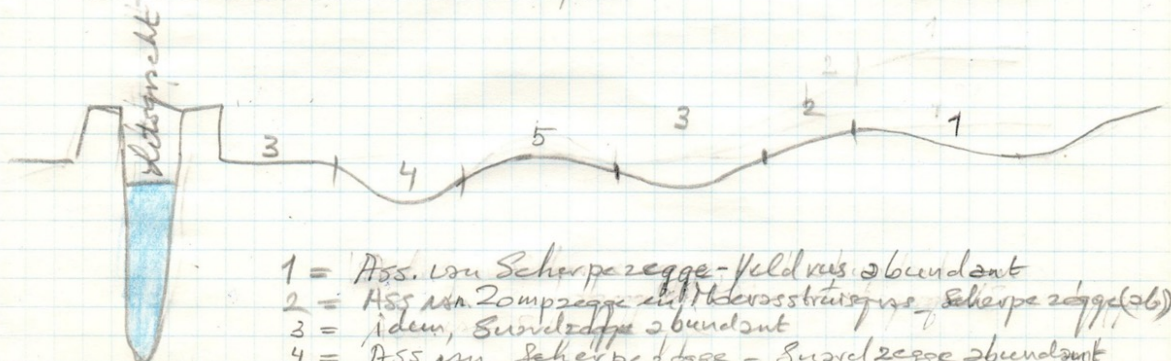
- 1 = Beuken-Eikenbos / Vogelpootjes-associatie
- 2 = Kamgrasselijke subassociatie van Moerasrolklaver
- 3 = Veldruisschraalland
- 4 = Essen-Iepen bos
- 5 = Associatie van Scherpe zegge
- 6 = Pilsuren-associatie / Ass. van Vloftende bieze
- 7 = Associatie van Schorpioennos en Ronde zegge

Turfkuilen



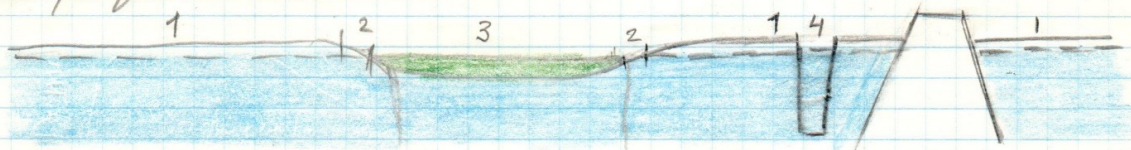
- 3 = Veldruisschraalland
- 6 = Associatie van Schorpioennos en Ronde zegge
- 7 = Associatie van Zompzegge en Moerasstruisgras
- 8 = Rompgemeenschap Holpyp

Vierkens broek - De Warp



- 1 = Ass. van Scherpe zegge - veldruis abundant
- 2 = Ass. van Zompzegge en Moerasstruisgras - Scherpe zegge (ab)
- 3 = idem, Suurde zegge abundant
- 4 = Ass. van Scherpe zegge - Suurde zegge abundant
- 5 = Kamgrasselijke subass. van Moerasrolklaver

Veenputjes in Vierkensbroek



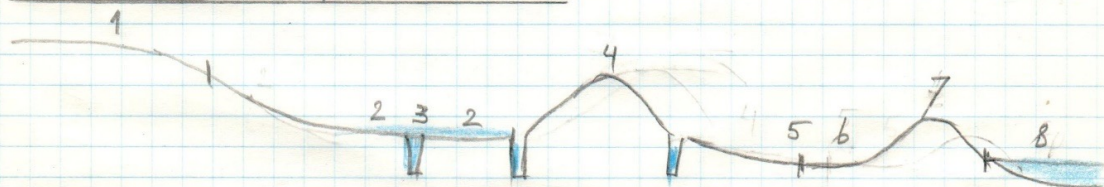
1 = Ass. van Scherpe zegge

2 = Ass. van Styrce zegge

3 = Ass. van Zorn zegge en Bloessstruisgras, Suavelzegge (ob)

4 = Rompgemeenschap van Liesgras

Averbode - 't Kwoed Eeuwsel



1 = Rompgemeenschap gewoonstruisgras en gewoon biggenkruud

2 = Ass. van Zornzegge en Bloessstruisgras - Veldrus (ob)

3 = Rompgemeenschap van Duizendknoopfonteinkruid

4 = Berken - Zomerciken bos

5 = Rg Pitrus en Veldrus

6 = Rg Liesgras

7 = oude veenzetzel / turf / vloerpad

8 = Ass. van Scherpe zegge / veenputjes met Ass. van Zornzegge en Bloessstruisgras - Suavelzegge (ob) - zie "Veenputjes in Vierkensbroek"

Poterybroek - Schuilenbroek



1 = Rompgemeenschap van grote vossenstort of Komgrasweide

2 = Ass. van Aardbei kloveren Trompgras met Veldgerst en Sinold vreebree (f)

3 = Ass. van Scherpe zegge met Waterkruis kruud

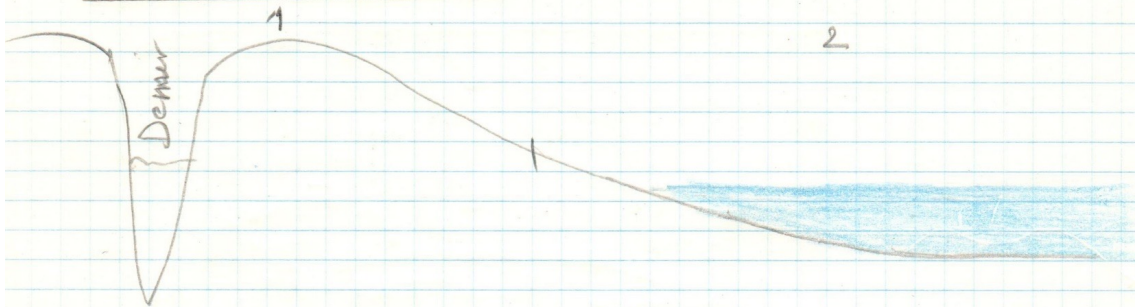
4 = Ass. van gekultuurde vossenstort met Veenwortelen en Kietgras

De Vroente - Scholens broek

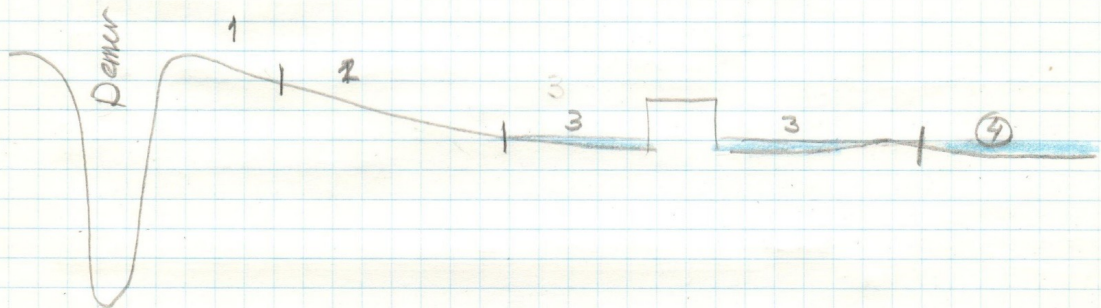


- 1 = Ass. van Norkenskers en Schyfkanille, subass. v. Muren-
stortje.
- 2 = Ass. van geknikte vossenstort
- 3 = Ass. van Moesszoutguss en Fööringras

Kloosterbeemden

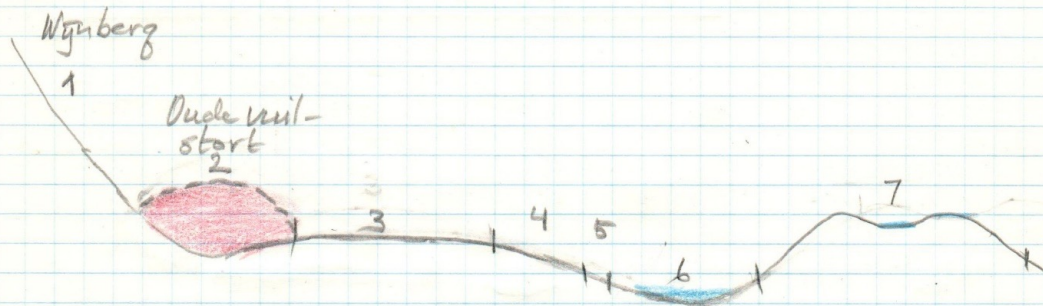


- 1 = Oeverwal met ruderaal vegetatie
- 2 = Riet-associatie



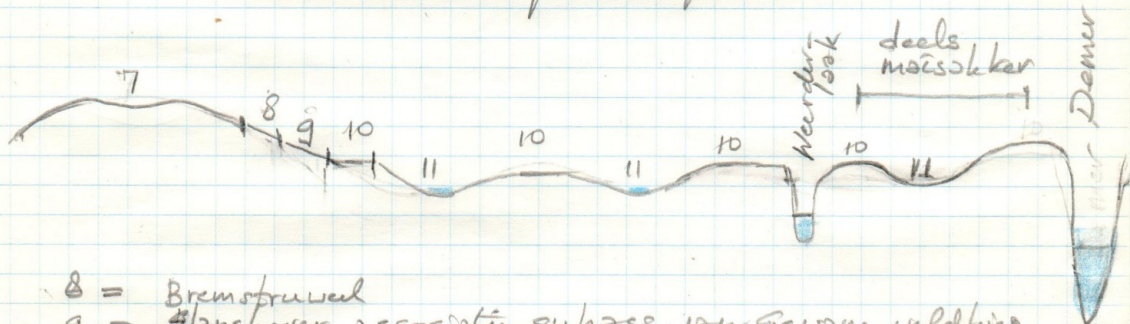
- 1 = Oeverwal met ruderaal vegetatie
- 2 = Rompgemeenschap van grote vossenstort.
- 3 = Ass. van geknikte vossenstort
- 4 = Populieren omplant met Moesszoutguss

Achter Schoonhoven



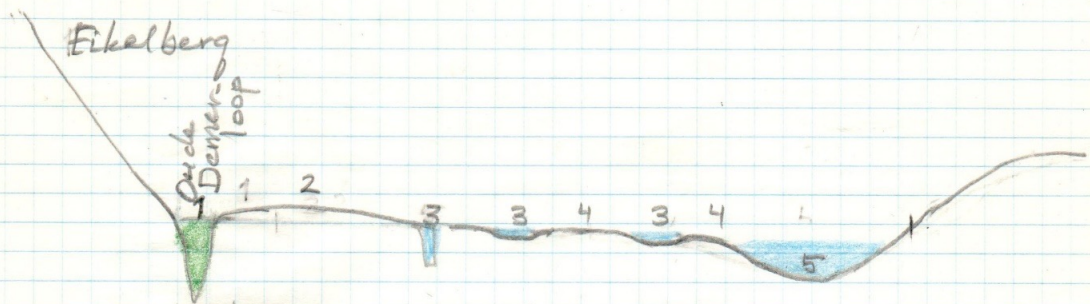
- 1 = Beuken-Eikenbos
- 2 = voorheen Elzenzegge-Elzenbroek, subass. Bittere veldkers
- 3 = Rompgemeenschap Elzenbroek (verdroogd)
- 4 = Ass. van Moerwaaier en Vleugeltjesbloem (Harlekyngrasland)
- 5 = Rompgemeenschap van Grote vossenstort
- 6 = Ass. van Geknikte vossenstort
- 7 = Rompgemeenschap van Bos van Els en Vogelkers (verdroogd)

Achter Schoonhoven - graslandgradient



- 8 = Bromstruik
- 9 = Glanshaver-associatie, subass. van Gewone veldbies
- 10 = Rompgemeenschap Grote vossenstort
- 11 = Ass. van Geknikte vossenstort
- 12 = Ass. van Geknikte vossenstort

Turfkuilen - Voet van de Eikelberg



1 = Elzenzegge-Elzenbroek

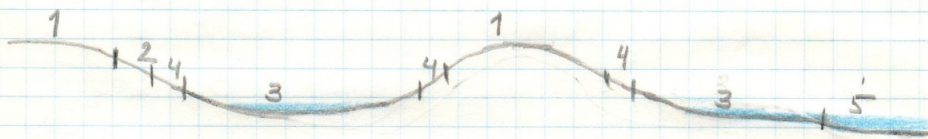
2 = Veldrusschraalland

3 = Rompgemeenschap van Holpyp

4 = Ass. van Boterbloemen en Waterkruiskruid / Bosbies-associatie

5 = Struweel van Groene wilg

Tussen Vorseloukboos en Turfkuilen



1 = Rompgemeenschap Grote vossenstort

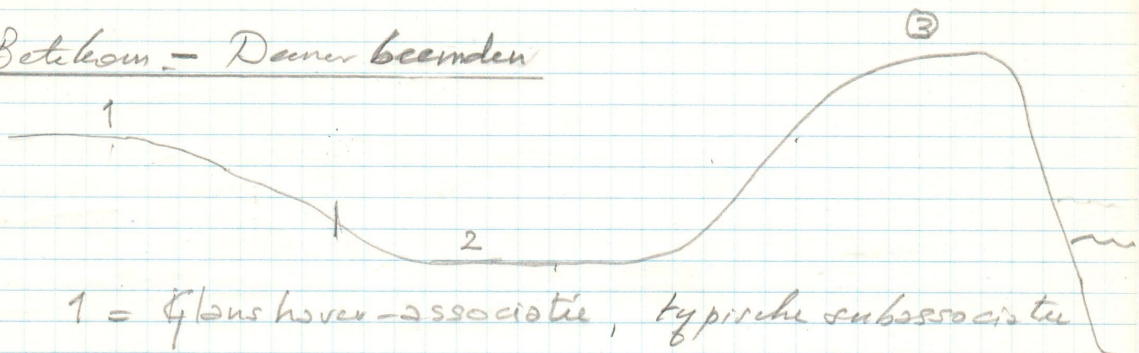
2 = Veldrusschraalland

3 = Ass. van Boterbloemen en Waterkruiskruid

4 = Bosbies-associatie

5 = Elzenzegge-Elzenbroek

Betekom - Damer beemden

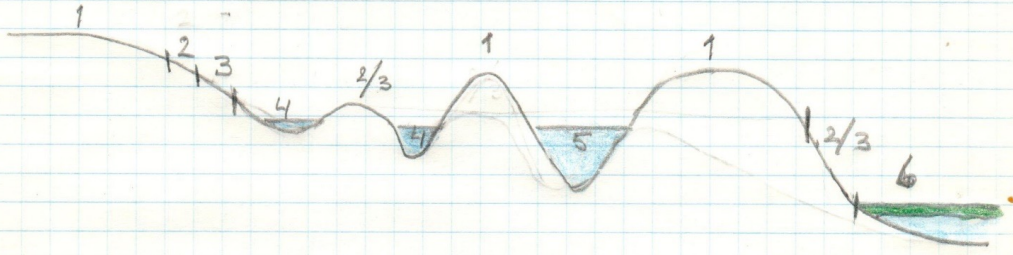


1 = Glanshover-associatie, typische subassociatie

2 = Rompgemeenschap van Ruitgras

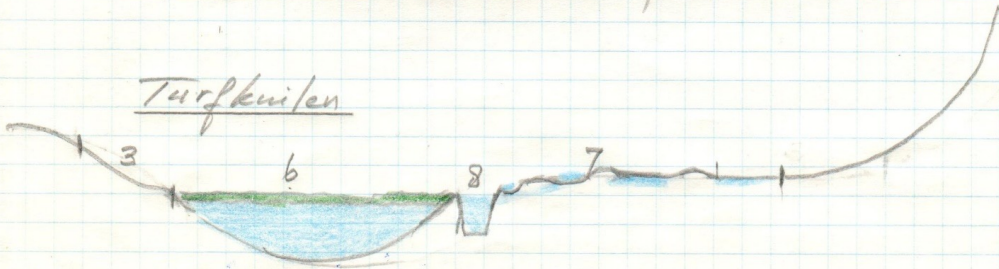
3 = Glanshover-associatie, subassociatie Gewone veldbies

Viets dankesbrief

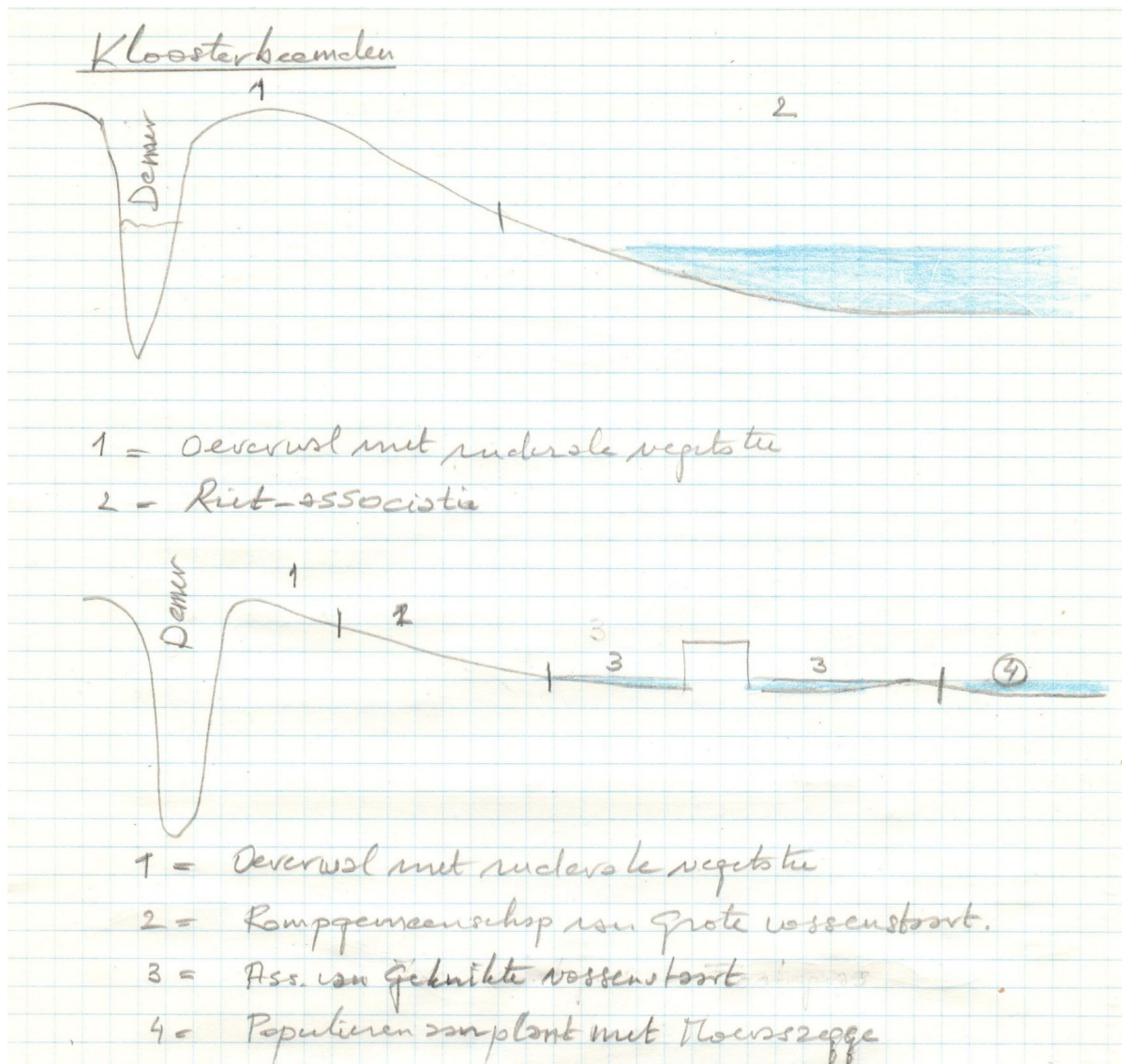


- 1 = Beuken-Eikenbos / Vogelpootjes-associatie
- 2 = Kamgrijsweide, subassociatie van Moerasnollebier
Essen-Jepen bos
- 3 = Veldruigschraalland
Essen-Jepen bos
- 4 = Associatie van Scherpe zegge
open water
- 5 = Pillusren-associatie / Ass. van Vloftende bies
- 6 = Associatie van Schorpioennies en Ronde zegge

Turfknien



- 3 = Veldruisschvelling
- 6 = Associatie van Scharpioenmos en Ronde zegge
- 7 = Associatie van Zompzegge en Doersstruisglas
- 8 = Rompgemeenschap Holpyp

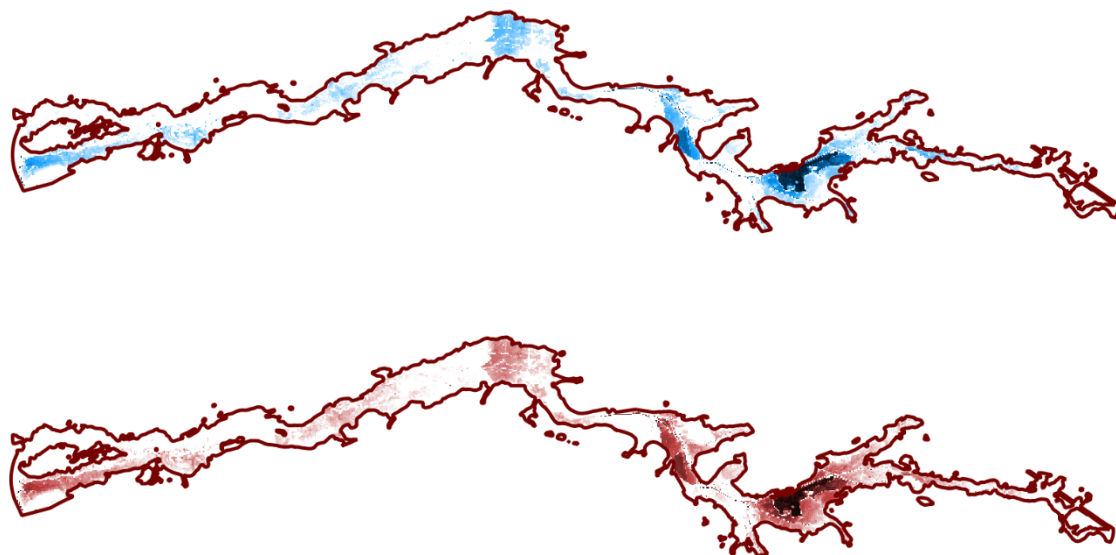


Figuur B6.13: Vegetatiegradiënten in verschillende deelgebieden van de Demervallei

Bijlage 7 – Klimaatwijziging en overstromingen

Patrick Willems

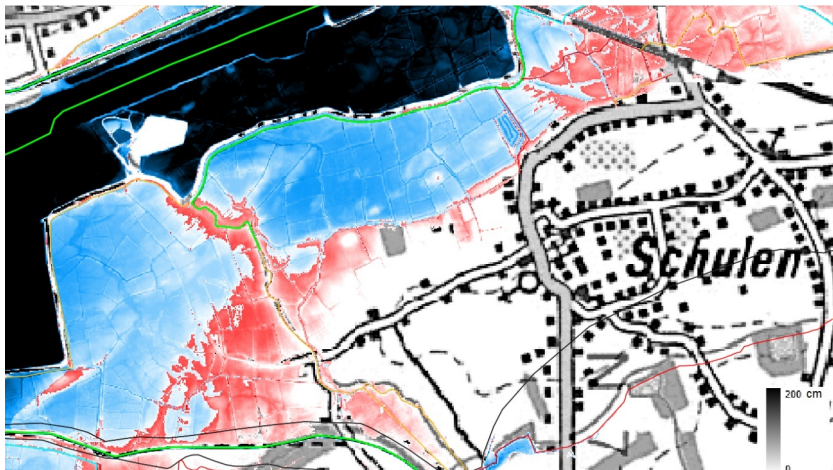
In deze bijlage wordt via enkele kaarten in de invloed getoond van de klimaatverandering op de overstromingscondities in de Demervallei.



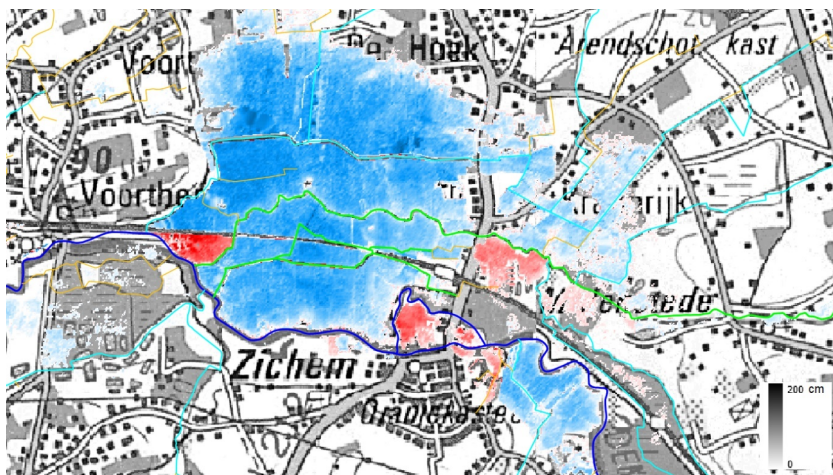
Figuur B7.1: Overstroombare gebieden in de Demervallei, voor een terugkeerperiode van 10 jaar: waterdiepten in het huidige klimaat (blauw; bovenfiguur) en na hoog-impact klimaatscenario 2050 (rood; onderfiguur)



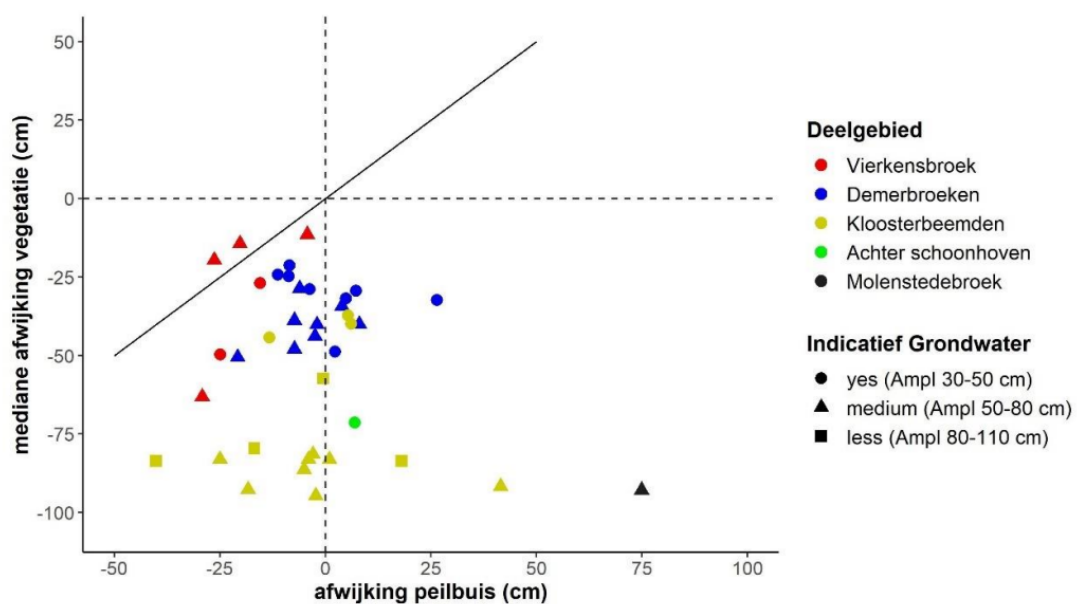
Figuur B7.2: Overstromingskaarten voor het gebied van Lummensbroek, voor een terugkeerperiode van 10 jaar: waterdiepten in het huidige klimaat (blauw) en na hoog-impact klimaatscenario 2050 (rood)



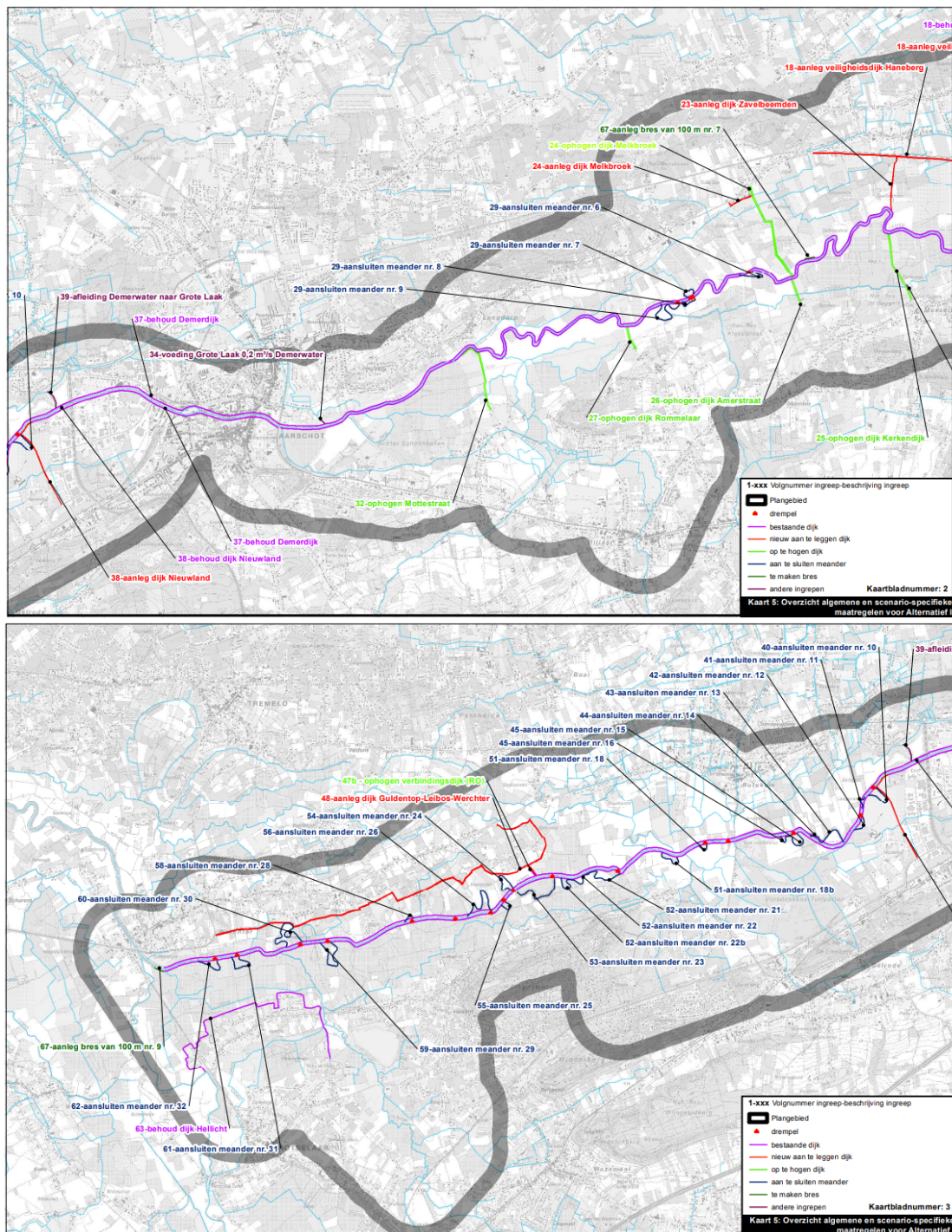
Figuur B7.3:
Overstromingskaarten voor het gebied van Langdonken en Gat van 't Broek in het Schulensbroek, voor een terugkeerperiode van 10 jaar: waterdiepten in het huidige klimaat (blauw) en na hoog-impact klimaatscenario 2050 (rood)



Figuur B7.4:
Overstromingskaarten voor het gebied van Vierkensbroek, Kloosterbeemden, Hoornblaas en omgeving in Zichem, voor een terugkeerperiode van 10 jaar: waterdiepten in het huidige klimaat (blauw) en na hoog-impact klimaatscenario 2050 (rood)



Figuur B7.5: Mediaan verschil tussen de verwachte GLG-grondwaterpeilen voor de aanwezige vegetaties en het model opgemaakt in de ecohydrologische studie (vertikale as) en tussen de gemeten GLG-grondwaterpeilen en het model (horizontale as), per deelgebied voor de verschillende percelen met beschouwde indicatieve habitats (Antea, 2020)



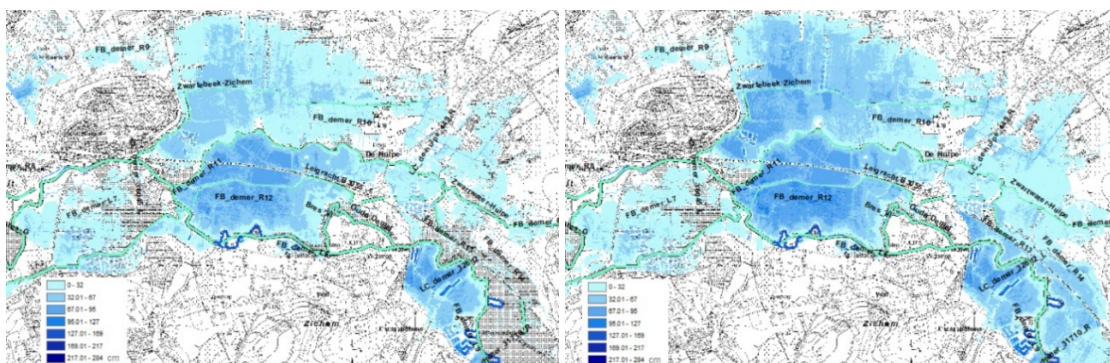
Figuur B8.1: Overzicht van de maatregelen in het voorkeursalternatief van het Sigmaplan

In dit alternatief wordt de aansluiting voorzien van 30 oude meanders, de aanleg van 24 drempels in de Demer en van 8 gecontroleerde bressen waarbij de Demerdijk lokaal over een lengte van 100 m gedeeltelijk afgegraven wordt tot 20 cm boven het oeverwalniveau (en voor 2 van de bressen tot op oeverwalniveau). Zie Figuur B8.1 voor een ruimtelijk overzicht van deze maatregelen.

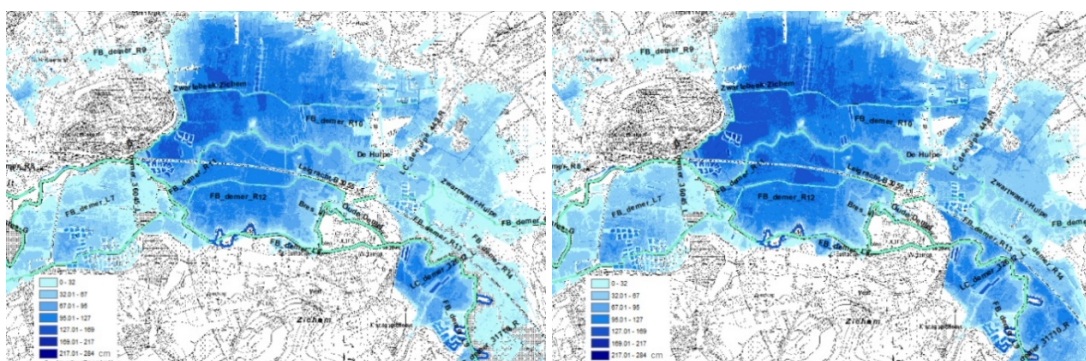
In het maatregelenpakket worden bij 24 van de 30 opnieuw aan te sluiten meanders drempels voorzien net stroomafwaarts van de meanderinloop. Bij hoge waterstanden zal de Demer zijn actuele rechtgetrokken bedding bijkomend gebruiken. De hoogtes van de drempels zullen zo geconstrueerd worden dat het Demerwater bij debieten gelijk aan of groter dan het

10-percentieldebiet via de rechtgetrokken Demer stroomt. Bij extreem hoge waterstanden zullen de meanders fungeren als bressen en zal het water vanuit de meander de vallei instromen ter hoogte van de buitenbocht van de meander. Daarnaast zijn er meerdere compartimenteringsdijken (vooral verhoging van bestaande wegen) gepland die voor bijkomende bergingscapaciteit en vertraagde afvoer zorgen. Op 8 locaties worden de Demerdijken lokaal verlaagd zodat ze bij hoogwater door overloop voor natuurlijke overstromingsbuffering in de Demervallei zorgen.

Indien het Sigmaplan Demervallei wordt uitgevoerd zoals gepland volgens het zogenaamde *voorkeursalternatief*, zijn er zones die meer of meer frequent overstroombaar worden (ca. 20% tot een terugkeerperiode van 100 jaar t.o.v. de huidig overstroombare zones). Voor het merendeel van de overstroombare zones zal er geen aanzienlijk verschil zijn in de overstromingscondities. Hierna wordt in de Figuren B8.2 en B8.3 het verschil getoond voor het gebied van Vierkensbroek, Kloosterbeemden, Hoornblaas en omgeving in Zichem. Het overstromingsgebied is dus vergelijkbaar in uitgestrektheid, maar met beperkt hogere waterhoogten na uitvoering van het Sigmaplan Demervallei.

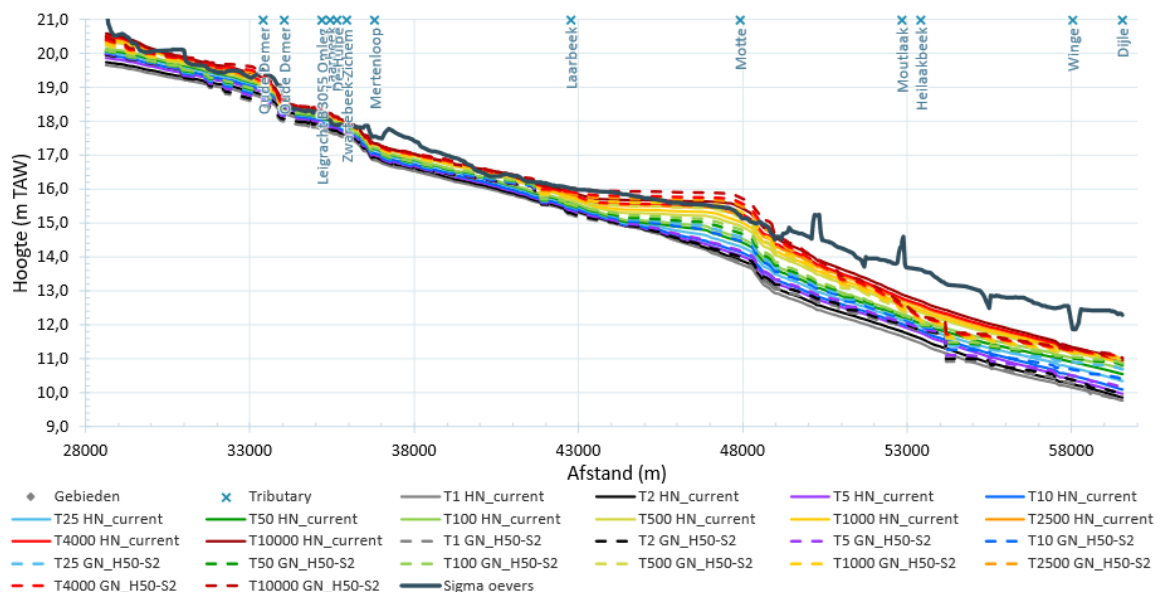


Figuur B8.2: Overstromingsgevaarkaart met de waterdiepten voor een terugkeerperiode van 2 jaar, links huidig klimaat en toestand, rechts na uitvoering van het Sigmaplan Demervallei

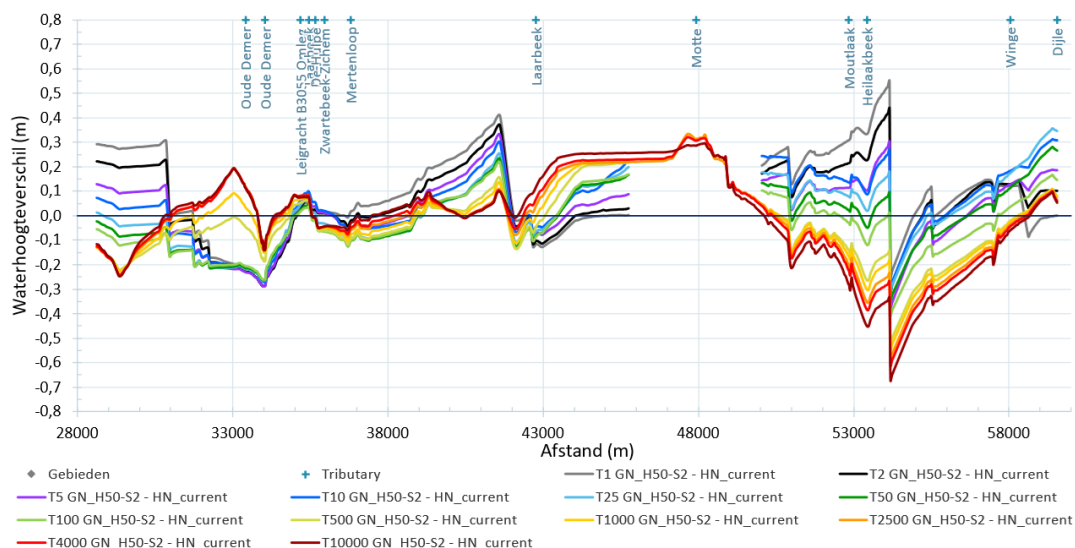


Figuur B8.3: Overstromingsgevaarkaart met de waterdiepten voor een terugkeerperiode van 100 jaar, links huidig klimaat en toestand, rechts na uitvoering van het Sigmaplan Demervallei

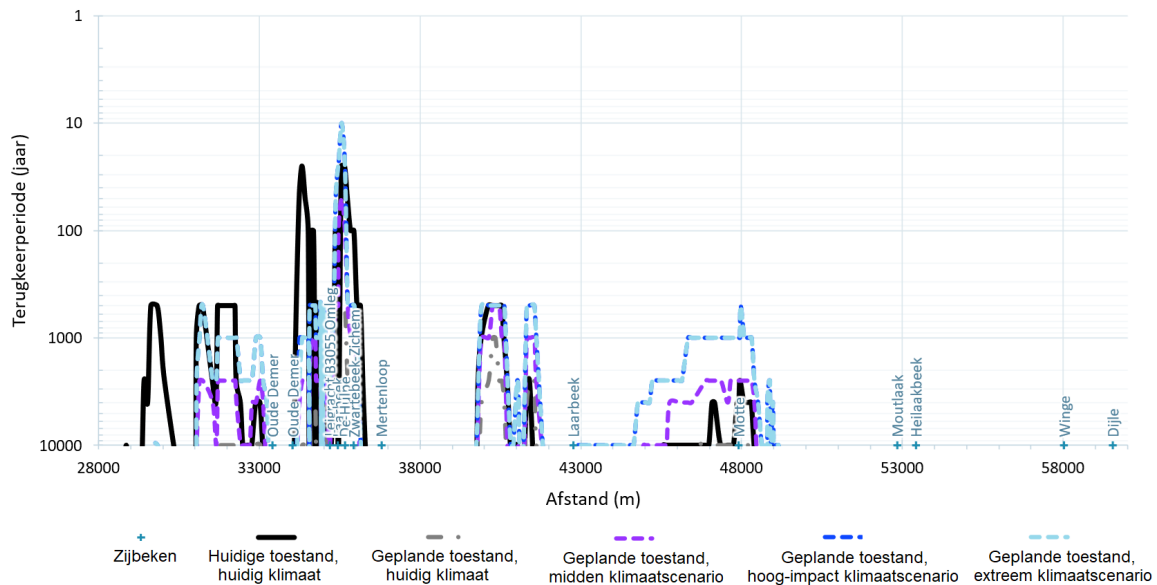
Hieronder worden in de Figuur B8.4 en B8.5 enkele voorbeelden gegeven van de lengteprofielen van de maximale waterpeilen en de wijziging van deze peilen bij verschillende terugkeerperioden tussen 1 en 10 000 jaar over de volledige lengte van de Demer tussen Diest en Werchter, voor het huidige klimaat, na toepassing van klimaatscenario's en voor en na uitvoering van het volledig geplande Sigmaplan Demervallei. De terugkeerperiode van eerste overtopping van de huidige dijkhoogte (de laagste dijkhoogte van linker- en rechteroever) is over deze afstand van de Demer en voor dezelfde scenario's weergegeven in Figuur B8.6.



Figuur B8.4: Lengteprofiel van de maximale waterhoogten langs de Demer voor verschillende terugkeerperioden tussen 1 en 10 000 jaar, voor de huidige toestand en het huidige klimaat (volle lijnen) en het hoog-impact klimaatscenario 2050 en vergelijking met de Demerdijkhoogten (Sigma oevers)



Figuur B8.5: Lengteprofiel van de verandering in maximale waterhoogten langs de Demer voor verschillende terugkeerperioden tussen 1 en 10 000 jaar, voor het hoog-impact klimaatscenario 2050 t.o.v. het huidige klimaat



Figuur B8.6: Lengteprofiel van de terugkeerperiode van eerste Demerdijkovertopping, voor de huidige toestand en huidig klimaat, de geplande toestand voor huidig klimaat en na klimaatscenario's 2050. Naast het hoog-impact klimaatscenario 2050 zijn bij wijze van gevoeligheidsanalyse ook de resultaten van twee andere klimaatscenario's (een gematigder en een extremer) getoond

Uit deze impactresultaten blijkt dat voor de huidige toestand en het huidig klimaat de terugkeerperiode van eerste overtopping van de Demerdijkhoogte in de omgeving van Zichem ca. 25 jaar bedraagt, terwijl dat elders veel minder frequent is.

Bijlage 9 – Blue Deal

Patrick Willems

Na de eerste oproep voor de Blue Deal in 2017 werden er in en stroomopwaarts van de Demervallei meerdere demomaatregelen geïmplementeerd. In de Herk en Mombeekvallei werd er een natuurlijk bufferbekken (her)ingericht, en werd er geïnvesteerd in het randenbeheer van laagstamfruitplantages en grasland als biodiverse erosiewerende maatregel. In het stroomgebied van de Gete werd er gewerkt aan structuurherstel van landbouwgronden, o.a. via grondbewerkingstechnieken die de waterinfiltratie bevorderen. Met de eerste Blue Deal middelen werden in 2020 verschillende bijkomende maatregelen geïmplementeerd, zoals het natuurlijk overstromingsgebied Den Bruel in Zoutleeuw, bijkomende waterbuffering en infiltratie in de vallei van de Dormaalbeek, en de aanleg van een gecontroleerd overstromingsgebied op de Herkebeek in Broekom, en enkele andere structuurherstelmaatregelen langs waterlopen. In 2022 werden na de Water+Land+Schap 2.0 oproep nieuwe gebiedsgerichte projecten gegund in de stroomgebieden van de Velpe en de Munsterbeek. In 2023 werden daar Weerbaar Water+Land+Schap projecten aan toe gevoegd voor de stroomgebieden van Herk en Mombeek en Gete. Deze laatste projecten zijn twee van de vier pilootgebieden die werden uitgekozen om het advies Weerbaar Waterland in de praktijk te brengen. Deze projecten zijn lopend en beogen een actieprogramma op te maken en te realiseren om de transitie in te zetten naar een landschapssysteem dat water eerst maximaal vasthoudt voor infiltratie, om pas daarna het resterende water te hergebruiken of af te voeren als dat nodig blijkt. Ze zullen zorgen voor verminderde piekafvoeren en verhoogde basisafvoeren in de betrokken bovenlopen van de Demervallei en dus ook in de Demervallei zelf.

Het actieplan voor het stroomgebied van de Gete komt aanvullend bij het plan dat in 2022-2023 o.l.v. VMM werd uitgewerkt voor de Kleine en Grote Gete op grondgebied en in samenwerking met de gemeenten Hoegaarden, Linter, Zoutleeuw, Tienen, Geetbets en Landen, om meer waterberging in de riviervalleien te creëren. Dit laatste plan bestaat uit 12 deelplannen en kwam er na de overstroming van juli 2021. Een ander project dat stroomopwaarts werden genomen is het beekherstelproject aan de Zwarte Beek in 2017 in Beringen en Lummen, waarbij over 2,5 kilometer 30 meanders werden hersteld en de waterloop met ca. 850 m werd verlengd. Dit heeft gezorgd voor een vermindering van de piekdebieten richting de Demervallei.

In Diest wordt door de VMM de Grote Steunbeer vernieuwd, met als doel om het Demerpeil opwaarts van Diest te verhogen, en een deel van het Demerwater terug door de stad Diest te leiden. Voor dit laatste werd in 2016 de Demer in Diest weer opengelegd, maar wordt voorlopig nog niet gevoed door Demerwater, maar door de Begijnebeek. Door de Grote Steunbeer te voorzien van twee beweegbare klepstuwen en een centrale schuif wordt ze bovendien regelbaar, zodat de doorvoercapaciteit in real-time aangepast kan worden in functie van de droogte- of hoogwatersituatie. Bij hoogwater kan het doorvoerdebiet geregeld worden in functie van de beschikbare bergingscapaciteiten op- en afwaarts van de Grote Steunbeer. Gerelateerd hieraan wordt ook de afvoer van de Begijnebeek aangepakt, waarbij via een nieuwe koker onder de ring bij hoogwater meer water naar de Demer kan worden afgevoerd, de stadsvijvers aan de Halve Maan worden via een nieuwe constructie verbonden met de Begijnebeek zodat deze stadsvijvers als bijkomende waterbuffer gebruikt kunnen worden, en in Assent werd een gecontroleerd overstromingsgebied aangelegd.

Opmerking: een aantal nog uit te voeren Blue Deal projecten, zoals bv. het ANB-project Gorenbroek-Rotbroek, zijn hier nog niet besproken.

Bijlage 10 – Waterkwaliteit

Patrick Willems

De figuren hieronder tonen voorbeelden van trends in de gemeten waterkwaliteit in de Demer voor enkele representatieve fysicochemische waterkwaliteitsparameters.



Figuur B10.1: Trend in gemeten concentraties van oppervlaktewaterkwaliteit langs de Demer voor enkele representatieve fysicochemische waterkwaliteitsparameters (Mertens, 2023)

De fysicochemische waterkwaliteit van de Demer wordt door de VMM beoordeeld als “ontoereikend” omwille van de ontoereikende fosforconcentraties. De totale stikstof wordt als “matig” beoordeeld. De pH en geleidbaarheid worden als “goed” beoordeeld en de opgeloste zuurstof als “goed” (opwaarts van Diest) tot “matig” (afwaarts van Diest).

De gestage verbetering van de fysicochemische waterkwaliteit is vermoedelijk vooral te danken aan de inspanningen inzake rioolwaterzuivering. De meeste woongebieden in en opwaarts van de Demervallei zijn ondertussen aangesloten op RWZI's, maar er zijn wel nog gebieden waar RWZI's uitgebouwd moeten worden en het afvalwater van niet-aangesloten huishoudens gezuiverd. De huidige stagnering van de waterkwaliteit is vermoedelijk het gevolg van de klimaatwijziging die enerzijds zorgt voor toenemende droogte en hogere lucht- en watertemperatuur en, wat leidt tot verminderde verdunning van vuilvrachten en verminderde natuurlijke herbeluchting. Anderzijds zorgt ze voor meer intense neerslag die zorgt voor een verhoogde voorkomingsfrequentie van riooloverstortingen en afspoeling van nutriënten en pesticiden vanuit landbouwgronden.

Ook voor de andere waterkwaliteitsvariabelen zoals gevaarlijke stoffen, waaronder zware metalen en pesticiden, zijn er veel minder normoverschrijdingen dan vroeger. Recent werden er nog normoverschrijdingen vastgesteld voor Dimethoaat (insecticide) en opgeloste Kobalt opwaarts van Diest, en van meerdere prioritaire stoffen¹³ (Figuur B11.2).

Voor het Zwart Water en de Hulpe was er door de lozing van industrieel afvalwater van Tessenderlo Chemie in het verleden in de opwaartse Winterbeek een zware industriële verontreiniging met zware metalen en zouten die ook een invloed had op het Vierkensbroek dat periodiek overstroomt vanuit deze waterloop. Vooral de hoge concentraties aan CaCl₂ waren problematisch. De afgelopen jaren is er een grootschalige sanering uitgevoerd waarbij verontreinigd slib en vervuilde bodems uit de waterloop werden gehaald. In de laatste kilometers voor de monding in de Demer, waar de Hulpe door de Kloosterbeemden stroomt, werd een vernatting van het gebied doorgevoerd, zodat de verontreiniging beter op haar plaats blijft en organismen het minder opnemen. Tegelijkertijd werd de sponsfunctie van het gebied hersteld.

Prioritaire stoffen	
Gemeten stoffen : niet goed	
Parameter	VL05_102
Nikkel, opgelost	
gemeten in water	Niet goed

Prioritaire stoffen	
Gemeten stoffen : niet goed	
Parameter	VL05_103
perfluorooctaansulfonzuur (PFOS)	
gemeten in water	Niet goed
Fluorantheen	
gemeten in water	Niet goed
Dichloorvos	
gemeten in water	Niet goed
Benzo(k)fluorantheen	
gemeten in water	Niet goed
Benzo(g,h,i)peryleen	
gemeten in water	Niet goed
Benzo(b)fluorantheen	
gemeten in water	Niet goed
Benzo(a)pyreen	
gemeten in water	Niet goed

Prioritaire stoffen	
Gemeten stoffen : niet goed	
Parameter	VL05_104
Polybroomdifenyylether, totaal (6)	
gemeten in biota	Niet goed
perfluorooctaansulfonzuur (PFOS)	
gemeten in biota	Niet goed
gemeten in water	Niet goed
Kwik, totaal	
gemeten in biota	Niet goed
Hexachloorbenzeen	
gemeten in biota	Niet goed
Heptachloor-epoxyde	
gemeten in biota	Niet goed
Fluorantheen	
gemeten in water	Niet goed
Dichloorvos	
gemeten in water	Niet goed
Benzo(k)fluorantheen	
gemeten in water	Niet goed
Benzo(g,h,i)peryleen	
gemeten in water	Niet goed
Benzo(b)fluorantheen	
gemeten in water	Niet goed
Benzo(a)pyreen	
gemeten in water	Niet goed

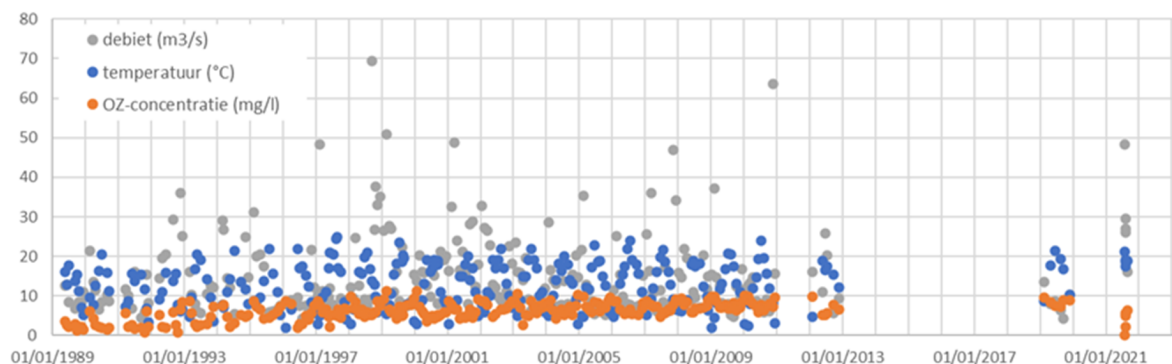
Figuur B10.2: Prioritaire stoffen die worden waargenomen langs de Demer (links: opwaarts van Diest; midden: tussen Diest en Aarschot; rechts: afwaarts van Aarschot)

13 Prioritaire stoffen : chemische stoffen die door de Europese Unie zijn aangewezen als zeer zorgwekkend voor de waterkwaliteit

Bijlage 11 - Zuurstofverloop zomer 2021

De grote overstroming in de zomer van 2021 had een grote invloed op de waterkwaliteit en de zuurstofhuishouding in de Demervallei.

Figuur B11.1 toont een voorbeeld voor de invloed van de waterkwaliteit op de opgeloste zuurstofconcentratie.



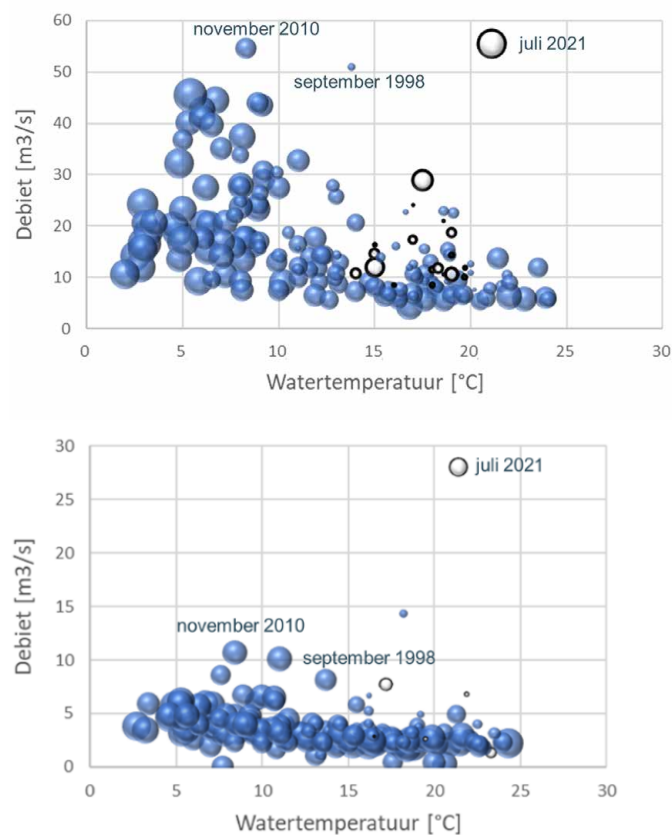
Figuur B11.1: Waargenomen opgeloste zuurstofconcentratie sinds 1990 in de Demer te Aarschot

In juli en augustus 2021 werden in Aarschot opgeloste zuurstofconcentraties onder de grenswaarde (immissienorm) van 5 mg/l gemeten (0,1 mg/l op 27 juli, met daarna een langzaam herstel tot 2,2 mg/l op 3 augustus en 4,9 mg/l op 10 augustus) (Figuur B11.1). Tijdens de vorige grote overstromingen van november 2010 en september 1998 bedroeg de OZ-concentratie 7,4 mg/l op 17 november en 5,3 mg/l op 17 september 1998. Het maximale Demerdebiet in Aarschot bedroeg tijdens die vorige overstromingen 64 m³/s in november 2010 en 70 m³/s in september 1998, wat voor beide vorige overstromingen hoger is dan het maximale debiet van 59 m³/s op die locatie in juli 2021. Dat de opgeloste zuurstofconcentratie niet problematisch was tijdens de overstromingen van 1993 en 2010, maar wel in 2021 is vermoedelijk door het verschil in seizoen. In september en november zijn planten (en bodemfauna) minder actief en zal er daardoor minder zuurstofgebrek ontstaan. Bij een overstroming in juli zijn de zuurstoftekorten groter als gevolg van de grotere biologische activiteit. Bovendien waren de watertemperaturen in juli 2021 veel hoger (21°C) dan in november 2010 (8°C) en in september 1998 (14°C). Bij hogere temperaturen bevat water minder opgeloste zuurstof. Ook het tijdsverloop van de neerslag kan een rol gespeeld hebben. Bij zeer hoge neerslagintensiteiten over tijdsuren van minder dan een paar uur, wat zich met een hogere kans voordoet tijdens warme zomerperioden, treden bijvoorbeeld riooloverstortingen op. Ook wordt het oppervlaktewater tijdens overstromingen vaak vervuild met mazout door ondergelopen kelders en garages. Ook verschillen in de tijdsduur van de inundaties kunnen een rol gespeeld hebben.



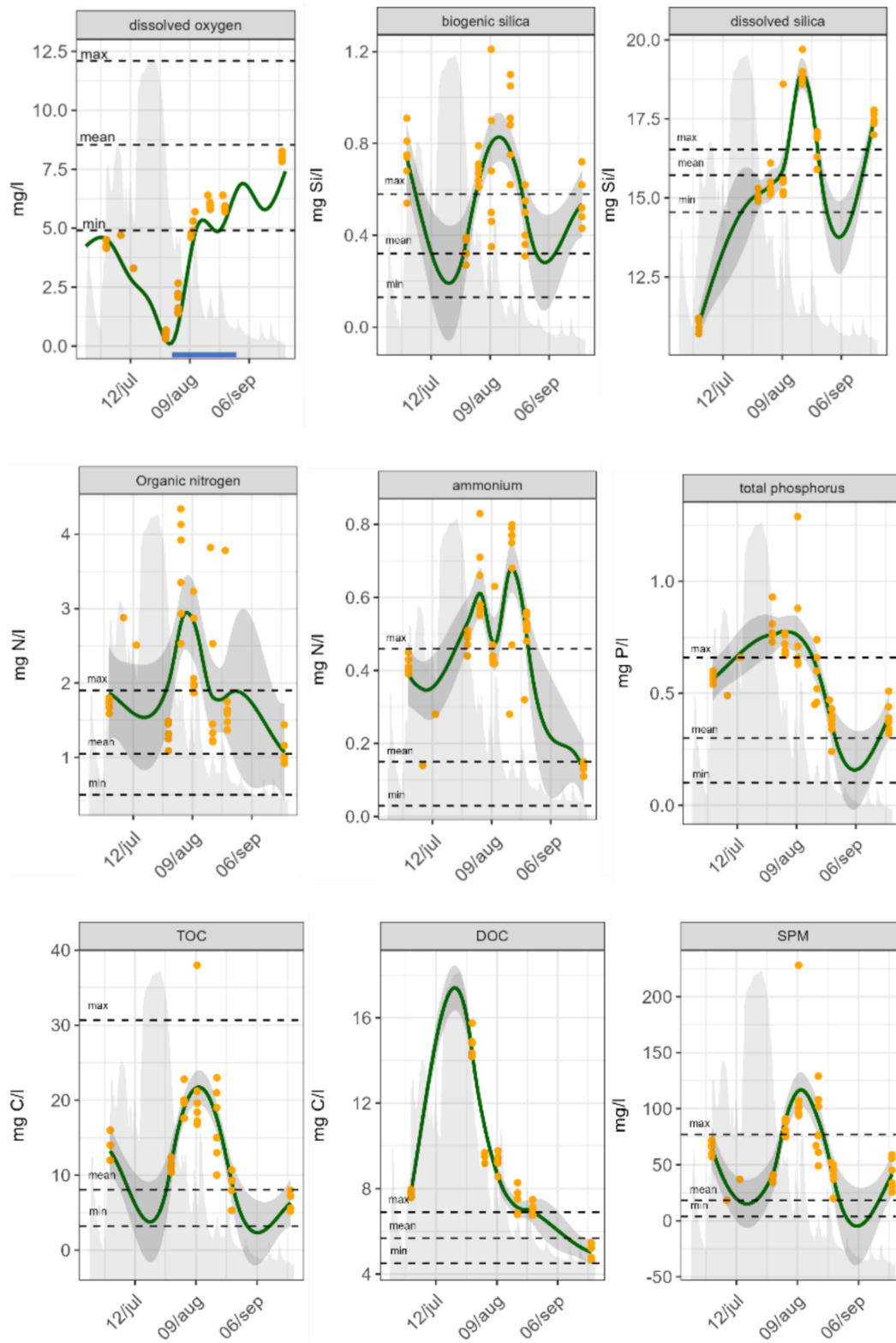
Figuur B11.2: Opgeloste zuurstofconcentratie in de Demer te Aarschot in de zomer van 2021

Hieronder toont Figuur B11.3 de opgemeten opgeloste zuurstofgehalte versus de watertemperatuur en het 5-dagen voorafgaandelijk rivierdebiet. Deze resultaten geven aan dat de frequentie waarmee dergelijke acute waterkwaliteitsproblemen zich in de toekomst zullen voordoen in de Demervallei, bepaald wordt door de frequentie waarmee zomerse overstromingen zich in een veranderend klimaat zullen voordoen.



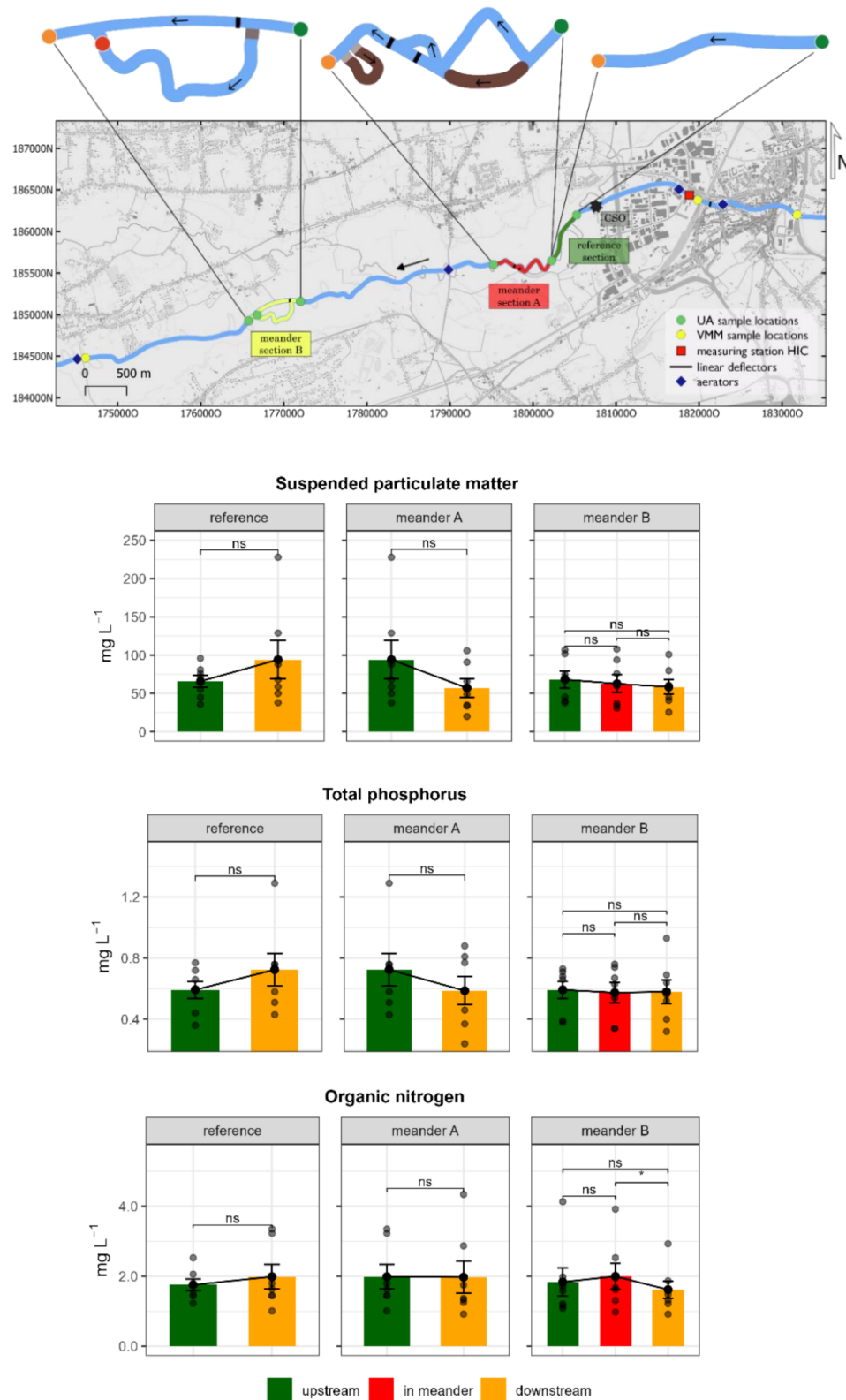
Figuur B11.3: Opgemeten opgeloste zuurstofgehalte versus de watertemperatuur en het 5-dagen voorafgaandelijk rivierdebiet voor de Demer te Aarschot, opwaarts brug Nieuwlandlaan (links) en de Gete te Halen (rechts). De grootte van de bollen is proportioneel met het zuurstofgehalte min 5 mg/l; de open zwarte bollen geven de negatieve waarden aan, dus de opgeloste zuurstofgehalten kleiner dan 5 mg/l.

Onderzoek door Hons et al. (2024) inzake de zomeroverstroming van 2021 gaf aan dat de Demer door de grote afvoerwas een aanzienlijke toestroom kende van organisch materiaal, wat anoxische omstandigheden veroorzaakte die ongeveer een week aanhielden. Voor opgeloste en gebonden nutriënten was er meer dan zes weken vereist voor volledig herstel na een plotselinge overstroming (Figuur B11.4).



Figuur B11.4: Tijdschets van enkele waterkwaliteitsparameters in de Demer tijdens de overstroming van juli 2021 (Hons et al., 2024). De licht grijze kleur geeft de rivierdebiëten weer

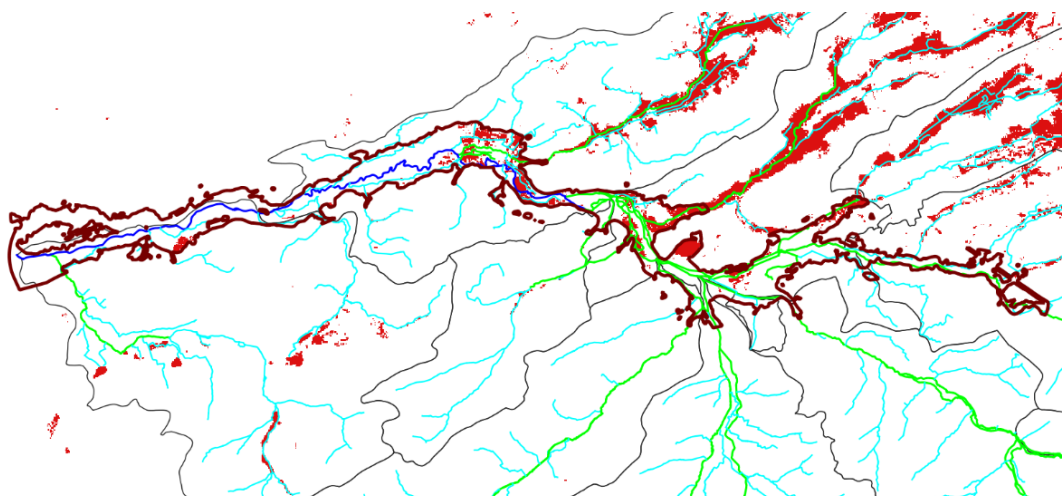
Hons et al. (2024) onderzocht ook het effect van de meanders op de waterkwaliteit tijdens de overstromingsperiode (Figuur B11.5). Voor enkele waterkwaliteitsparameters is dit effect positief, voornamelijk door de afzetting van sedimenten en zwevende deeltjes. De onderzochte meanders zijn wel nog maar pas aangelegd; hun effect zou op termijn hoger kunnen liggen.



Figuur B11.5: Verschil in concentratie voor enkele waterkwaliteitsparameters in de Demer tijdens de overstroming van juli 2021, voor locaties opwaarts, in en afwaarts van de meanders A en B zoals aangeduid op de bovenste deelfiguur (Hons et al., 2024)

Bijlage 12 – Veenwaarschijnlijkheidskaart

Gert Verstraeten



Figuur B12.1: Gebieden met een hoge veenwaarschijnlijkheid (rode gebieden) (Swinen et al., 2023)

De veenwaarschijnlijkheidskaart voor Vlaanderen is raadpleegbaar via DOV (Databank Ondergrond Vlaanderen). Directe link: <https://www.dov.vlaanderen.be/geoserver/wms>

Bijlage 13 – Bijkomende overstromingsgebieden

Patrick Willems

Hoewel de maatschappelijke kosten-batenanalyse binnen het Sigmaplan (Diest-Werchter) heeft aangetoond dat de volledige vallei op korte termijn niet volledig hersteld kan worden als natuurlijke overstromingsgebieden, zijn er nog altijd mogelijkheden die verder onderzocht kunnen worden. Het herstel van dergelijke gebieden vereist echter aanvullende maatregelen ter ondersteuning van landbouwers en biedt tegelijkertijd kansen voor natuurherstel.

Voor bestaande natuurgebieden is een doordacht waterpeil- en afwateringsbeheer essentieel, waarbij rekening gehouden moet worden met toekomstige klimaatcondities en mogelijke klimaatscenario's. Hoewel de Sigmaplan-studies zich hier nog onvoldoende mee hebben beziggehouden, werd het belang van gecontroleerde inundaties pas na de zomeroverstroming van 2021 volledig erkend.

Het Sigmaplan omvat bovendien de aanleg van compartimenteringsdijken, die bedoeld zijn om de afvoer van overstromingswater te vertragen, waarmee de impact van toekomstige overstromingen kan worden beperkt.

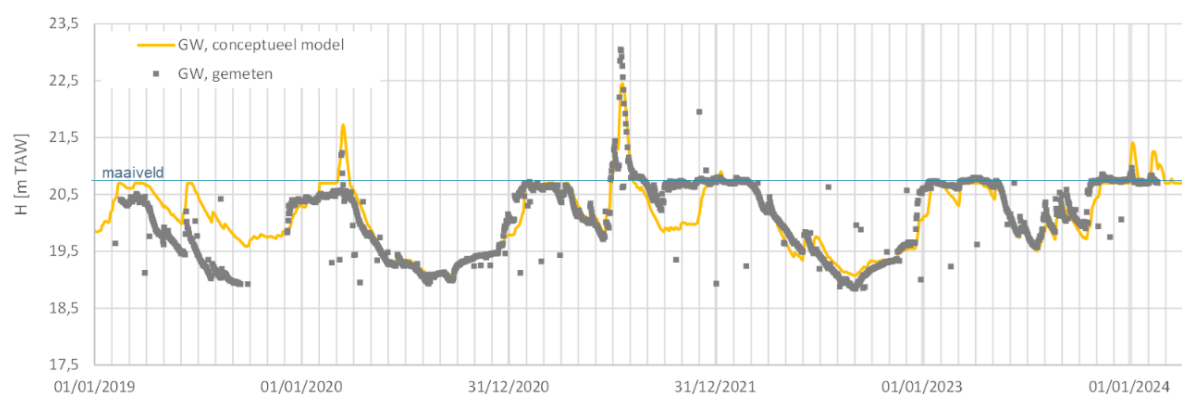
Er zijn echter nog heel wat andere zones waar natuurlijke overstromingsgebieden hersteld kunnen worden en zowel de Demeroevers als deze van de zijwaterlopen natuurvriendelijk ingericht :

- Van stroomafwaarts het Grasbos in Diest tot aan de oude spoorwegdijken stroomopwaarts Zichem. Dat kan eventueel gecombineerd worden met een bijkomende laagwaterpeilverhoging dan momenteel voorzien via de meanderdrempels in het Sigmaplan;
- Tussen Zichem en Testelt;
- Tussen Testelt en Aarschot;

- Van het industrieterrein afwaarts Aarschot tot aan de monding van de Demer in de Dijle te Werchter, of – om te grote opstuwing van het water langs de Moutlaak en Heillaakbeek te vermijden – vermoedelijk te beperken tot de zone van de monding van de Heillaakbeek tot de monding van de Winge.

Ook in de zone van Herkenrode tot Schulen langs de broekgebieden en in het afwaarts mondingsgebied van Herk en Gete zijn er mogelijkheden mits een gewijzigd overstromingsbeheer in die regio. Hierna wordt een voorbeeld gegeven van hoe zulk beheer kan worden gebaseerd op dynamische waterbalansberekeningen en de temporele variaties in neerslagafstroming in huidige en toekomstige klimaatomstandigheden.¹⁴

Voor het gebied van Langdonken en Gat van 't Broek in het Schulensbroek te Herk-de-Stad werd een conceptueel waterbalansmodel opgemaakt met modellering van zowel de oppervlaktewaterpeilen in het Snijken en de gemiddelde freatische grondwaterstanden in het gebied. Het model maakt gebruik van gegevens over de instroom van runoff van de bovenstroomse gebieden (zie de neerslagafstromingsdebieten en deelcomponenten zoals eerder in deze nota geduid), incl. kwel, de directe bijdrage van neerslag, het effect van verdamping en de afwaartse peilregeling. Hieronder wordt een vergelijking getoond tussen de modelresultaten voor de grondwaterstanden in het gebied en de grondwaterpeilmetingen voor de meetlocatie SBRP006 vanaf 2019. Het zomerpeil voor de uitwatering (stuwpeil in het Snijken) werd hier op 19,9 m TAW gezet, conform de huidige regeling.

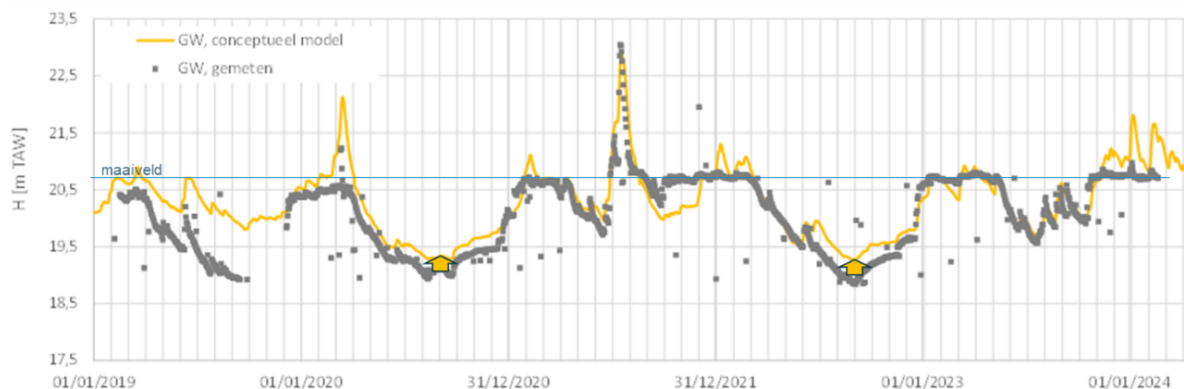


Figuur B13.1: vergelijking tussen de modelresultaten voor de grondwaterstanden in het gebied en de grondwaterpeilmetingen voor de meetlocatie SBRP006 vanaf 2019.

Het model biedt de mogelijkheid om scenario's door te rekenen. Hieronder volgt een voorbeeld, waarbij de modelresultaten zijn gewijzigd na aanpassing van het stuwpeil van 19,9 m naar 20,3 m TAW. Bijkomende, waaronder meer dynamische regelingen, kunnen ook getest worden. Voor de tijdreeksen van grondwaterstanden kunnen overeenkomstige GLG- en GHG-waarden berekend worden, die vergeleken kunnen worden met de gewenste GLG- en GHG-waarden voor de doelhabitats.

Uit figuur B13.2 kan je afleiden dat het Snijken met het huidige stuwpeil drainerend werkt op het gebied omdat het gemeten grondwaterpeil lager is dan het berekende grondwaterpeil, en dat optimalisatie mogelijk is gebaseerd op dynamische waterbalansberekeningen en de temporele variaties in neerslagafstroming in huidige en toekomstige klimaatomstandigheden.

¹⁴ Een andere benadering is de inname van het natuurlijk overstromingsgebied, wat ook zorgt voor een goede spreiding, lagere waterpeilen en korte inundatieperiodes.



Figuur B13.2: vergelijking tussen de modelresultaten voor de grondwaterstanden in het gebied en de grondwaterpeilmetingen voor de meetlocatie SBRP006 vanaf 2019, waarbij de modelresultaten zijn gewijzigd na aanpassing van het stuwpeil van 19,9 m naar 20,3 m TAW.

Hier wordt aanbevolen om het waterbeheer van de Demervallei via een dergelijke of gelijkaardige analyse te ondersteunen (zie Hoofdstuk 5 -Aanzet tot uitvoeringsagenda).

Klimaatadaptatie moet er inderdaad voor zorgen dat water meer en langer vastgehouden wordt, maar als het te nat wordt of gevaar voor overstroming dreigt, dient men wel de mogelijkheid te behouden om water voldoende en voldoende snel af te voeren om ev. onaanvaardbare schade te vermijden. Drainagegrachten verondiepen of wegnemen dient dus oordeelkundig te gebeuren, namelijk in die zones waar de drainagecapaciteit niet behouden moet blijven. In bepaalde zones zal het beter zijn om voldoende drainagecapaciteit te behouden, maar die enkel aan te spreken wanneer het moet, bv. via stuwen. Dit is zeker het geval voor de leigrachten. De afvoer van deze leigrachten zou enerzijds zodanig geregeld moeten worden dat ze enkel niet geïnfilteerd regenwater en overstromingswater afvoeren, maar zeker geen grondwater. Tijdens en na overstromingsperiodes hebben ze anderzijds een belangrijke rol in het beperken van de inundatieduur. De hiervoor al aangehaalde slimme sturing is in sommige gevallen ook een interessante, te overwegen optie.

Merk verder op dat het effect van peilverhogingen in de waterlopen in de Demervallei een ruimtelijke invloed heeft tot maximaal ca. 300 à 600 m, afhankelijk van de bodemeigenschappen (ca. 300 m geldt voor zware kleigrond, ca. 600 m voor zandgrond; Aubroek et al., 1999). Dit betekent dat deze peilverhogingen langs waterlopen in de Demervallei zich beperken tot een vernattingsinvloed in de valleigronden zelf en niet daarbuiten.

Referenties

- de Haan, Possen (Brabant Water), Jansen (Jansen - de Hullu Landschapsecologie en Circulair) - <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/drinkwaterlandschap-een-concept-voor-duurzame-inrichting-van-waterwingebieden>
- Kluiwing, S. & E. Guttman-Bond (2012) *Landscape archaeology between art and science: from a multi- to an interdisciplinary approach*. Amsterdam University Press.
- Munaut, A.V. (1967) Recherches paléo-écologiques en Basse et Moyenne Belgique. *Acta Geographica Lovaniensis* Vol 6. Leuven.
- Munaut, A.V. (1968) L'évolution de végétation en Basse et en Moyenne Belgique après la dernière glaciation. In: *Les naturalistes Belges*, Tome 49, No 4.
- Schepers, M., E.W. Meijles, J.P. Bakker & Th. Spek (2021) A diachronic triangular perspective on landscapes: a conceptual tool for research and management applied to Wadden Sea salt marshes. In: *Maritime Studies*, Volume 20, p. 235–254. DOI <https://doi.org/10.1007/s40152-021-00215-4>
- Smeenge, H. (2020) *Historische landschapsecologie van Noordoost-Twente. Acht interdisciplinaire studies op het snijvlak van aardkunde, ecologie en cultuurhistorie (ca. 13.000 BP – heden)*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen. Groningen.
- Spek, Th. (red.) *Landschappen van Nederland. Handboek voor de geschiedenis van onze leefomgeving*. Uitgeverij Matrijs. Utrecht.
- Verboven, H. (2006) *De hoorn des overvloeds. Over landschappen en landgebruik op het abdijdomein van Herkenrode*. Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed en Stichting Vlaams Erfgoed. Brussel.
- Vlemminx, F. & R. Vlemminx (2024) *Neanderthals in mijn achtertuin*. Uitgave Archeologische Werkgemeenschap Nederland. Utrecht.
- Wittenboer, S., H. Roelofsen, J. Dekker, M. Horst, M. Josemans & Th. Spek (2024) *Kennisagenda Groenblauwe Dooradering. Kennishiaten en actiepunten ten behoeve van 10% GBDA in het landelijk gebied*. Rapport 3341 Wageningen Environmental Research. Wageningen, in opdracht van het Ministerie van LNV.
- Antea Group (2017), 'Grondwatermodellering van de Demervallei tussen Diest en Herk-de-Stad', Rapport Grondwatermodel voor Agentschap Natuur en Bos
- Antea Group (2020-2024), 'Grondwateronderzoek Demervallei', Rapporten – Scenario-analyse voor Agentschap Natuur en Bos
- Antea Group (2020), 'Ecohydrologisch Hybridemodel Demervallei', Rapport voor Agentschap Natuur en Bos
- Arcadis (2016). 'PLAN-MER FASE II voor het plan "Herinrichting Demervallei tussen Diest en Werchter" - Milieueffectenonderzoek voor de planalternatieven A, B, C en I', Rapport voor Waterwegen en Zeekanaal
- Aubroeck, B., Huybrechts, W. (1998). 'Verkenkend ecohydrologisch onderzoek van de Demervallei tussen Diest en Werchter', Rapport Instituut voor Natuurbehoud
- Aubroeck, B., Huybrechts, W., De Becker, P., Keppens, V. (1999). 'Overstromingen in de Demervallei tussen Diest en Werchter: ecohydrologische analyse', Rapport Instituut voor Natuurbehoud
- Aubroeck, B., De Becker, P., Huybrechts, W. (2000). 'Voorstel tot inrichting en beheer van de Demervallei tussen Diest en Werchter', Adviesnota Instituut voor Natuurbehoud
- Aubroeck, B., Huybrechts, W., De Becker, P. (2001). 'Meanders in de Demervallei tussen Diest en Werchter', Rapport Instituut voor Natuurbehoud
- CIW (2022). 'Overstromingen juli 2021 Demerbekken - Aan een catastrofe ontsnapt', Rapport door CIW - Bekkenbestuur Demerbekken
- Hons, M., Maris, T., Schoelynck, J. (2024), 'Short-term effects of a summer flash flood on the physiochemical water quality in a restored river', *Journal of Coastal and Riverine Flood Risk*, 3, 13

- IMDC (2022). 'Wat-als-simulatie Vlaanderen met neerslag juli 2021'. Rapport voor De Vlaamse Waterweg
- Mertens (2023). 'Fysicochemische oppervlaktewaterkwaliteit Demer', INBO i.k.v. Thematische werkgroep Natuur en Landschap Demervallei
- Moustakas, S., Willems, P. (2024). 'Simplified spatially distributed, coupled soil moisture-groundwater model, evaluated for Flanders (Belgium)', *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 56, 102006
- Sigmaplan – Demervallei (2016). 'Beslissingsnota Demervallei en Laak 2016', Beslissing van de betrokken overheden en actoren over de 'integrale visie voor de Demervallei en Laak van Diest tot Werchter
- Swinnen, W., Ottoy, S., Van Campenhout, K., Verstraeten, G. (2023). 'Veen in Vlaamse bodem en ondergrond in relatie tot klimaat en boven- en ondergronds ruimtegebruik', KU Leuven & Vlaams Planbureau voor Omgeving
- Vermuyten, E., Van Uytven, E., Meert, P., Wolfs, V., Willems, P. (2020). 'Long-term optimization of river flood control under historical and future climatic conditions', *ASCE Journal of Water Resources Planning and Management*, 146(1), 05019022
- Willems, P., Salazar, D., Mendoza Paz, S., Moustakas, S., De Meester, J., Zhu, B., Schwarz, C. (2023). 'Evaluatie van de klimaatrobustheid van het Geactualiseerde Sigmaplan en het Vlaamse Schelde-estuariumgebied', Rapport voor De Vlaamse Waterweg, 297 p.

Relevante literatuur (van Gert Verstraeten):

- Alahuhta, J., Tukiainen, H., Toivanen, M., Ala-Hulkko, T., Farrahi, V., Hjort, J., ... & Ding, D. (2022). Acknowledging geodiversity in safeguarding biodiversity and human health. *The Lancet Planetary Health*, 6(12), e987-e992. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00259-5](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00259-5)
- Broothaerts, N., Notebaert, B., Verstraeten, G. (2015). De vorming van een meanderend rivierlandschap als gevolg van historische ontbossingen en bodemerosie, de Dijlevallei als voorbeeld. *De Aardrijkskunde: Driemaandelijks Tijdschrift van de Vereniging Leraars Aardrijkskunde*, 91-100.
- Broothaerts, N., Notebaert, B., Verstraeten, G. (2016). Menselijke impact op de vorming van een meanderend rivierlandschap - De Dijlevallei als voorbeeld. *Natuur.focus*, 15 (4), 171-179
- De Smedt, P. (1973). Paleogeografie en kwartair-geologie van het confluentegebied Dijle-Demer. *Acta Geographica Lovaniensia* (Vol. 11). KU Leuven.
- Hjort, J., Gordon, J. E., Gray, M., & Hunter Jr, M. L. (2015). Why geodiversity matters in valuing nature's stage. *Conservation Biology*, 29(3), 630-639. <https://doi.org/10.1111/cobi.12510>
- Hoevers, R., Broothaerts, N., Verstraeten, G. (2022). Holocene deforestation history of NE Belgium: An evaluation of pollen- and population-based approaches for reconstructing land cover. *Quaternary Science Reviews*, 297, Art.No. ARTN 107832. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2022.107832>
- Hoevers, R., Broothaerts, N., Verstraeten, G. (2024). Holocene geoeohydrological floodplain dynamics in NE Belgium: regional drivers of local change. *Journal of Quaternary Science*, 39 (5), 781-800. <https://doi.org/10.1002/jqs.3621>
- Hoevers, R., Broothaerts, N., Jennen, E., Swinnen, W., Verstraeten, G. (2024). Evaluating the suitability of sedimentological, geochemical, and biological proxies for reconstructing floodplain palaeohydrology. *Quaternary International*, 693. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2024.03.005>
- Lathouwers, E., Segers, Y., Verstraeten, G. (2023). Reconstructing valley landscapes. GIS-analyses of past land use changes in three Flemish river valleys since the late 18th century. *Land Use Policy*, 135, Art.No. 106960, 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106960>
- Lathouwers, E., Segers, Y., Verstraeten, G. (2024). 'Par mesure de prudence': Flood Prevention and River Regulation in Demer-Dijle Confluence Area (NE Belgium), 1840s–1880s. *Rural History-Economy Society Culture*. <https://doi.org/10.1017/S0956793324000177>
- Lathouwers, E., Segers, Y., Verstraeten, G. (2024). Changing Course. Water Management in the Demer Valley: From Agricultural Exploitation to Nature Conservation, 1950s–1990s. *Environment And History*, 30 (2), 315-338. <https://doi.org/10.3197/096734023X16702350656951>

Matthews, J., Kubalíková, L., Štrba, L., & Tukiainen, H. (2024). Geodiversity challenges for a sustainable future. *Nature Geoscience*, 1-1. <https://doi.org/10.1038/s41561-024-01551-w>

Schrodt, F., Bailey, J. J., Kissling, W. D., Rijdsdijk, K. F., Seijmonsbergen, A. C., Van Ree, D., ... & Field, R. (2019). To advance sustainable stewardship, we must document not only biodiversity but geodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(33), 16155-16158. <https://doi.org/10.1073/pnas.1911799116>

Simons, B., Verstraeten, G., (2022). Holocene Vegetatie-evolutie van de Demervallei: Een palynologisch en archeologisch onderzoek. Masterthesis archeologie. KU Leuven. Faculteit Letteren.

Swinnen, W., Broothaerts, N., Hoevers, R., Verstraeten, G. (2020). Anthropogenic legacy effects control sediment and organic carbon storage in temperate river floodplains. *Catena*, 195, Art.No. 104897. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.104897>

Swinnen, W., Hoevers, R., James, A., Broothaerts, N., Verstraeten, G. (2022). Veengebieden in riviervalleien - Koolstofhotspots gevormd door mens en rivier. *Natuur.focus*, 21 (3), 108-117.

Swinnen, W., Ottoy, S., Vancampenhout, K., Verstraeten, G. (2023). Veen in Vlaamse bodem en ondergrond in relatie tot klimaat en boven- en ondergronds ruimtegebruik. Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving.

Van Impe, L., Maes, K., & Vynckier, G. (1987). Archeologie tussen Gete en Herk (gem. Herk-de-Stad). *Archaeologia Belgica. Nieuwe Reeks*, 117-126.

Van Peer, P. (2020). Het Schulensbroek (Limburg): een uniek paleolandschappelijk en archeologisch archief in Vlaanderen. *Notae Praehistoricae*, 40, 129-144.

van Zon, M., Hoevers, R., Swinnen, W., Simons, B., Vanmontfort, B., & Verstraeten, G. (2025). Holocene floodplain transformation through catchment-scale human-environment interactions: an interdisciplinary case study of the Gete catchment (Belgium). *Geoarchaeology*, 40(1), e22026. <https://doi.org/10.1002/gea.22026>

Verstraeten, G., Notebaert, B., Broothaerts, N., Vandenbergh, J., De Smedt, P. (2018). River Landscapes in the Dijle Catchment: From Natural to Anthropogenic Meandering Rivers. In *Landscapes and Landforms of Belgium and Luxembourg* (pp. 269–280). Springer International Publishing AG. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58239-9_16

Verstraeten, G., Swinnen, W., Hoevers, R., James, A. (2024). Veengebieden in Vlaamse riviervalleien. Koolstofhotspots gevormd door mens en rivier. *De Aardrijkskunde: Driemaandelijks Tijdschrift van de Vereniging Leraars Aardrijkskunde*, Jaarboek 2024, 3-12.

Vynckier, G., & Vermeersch, P. M. (1985). Opgraving van een Oud-Mesolithisch site te Donk. *Notae Praehistoricae*, 5, 51-86.

SWesthoff, V. Biologische problemen der natuurbescherming. In: Verslagen van de natuurbeschermingsdag van de N.J.N. in Drachten, augustus 1945, 18-30.

Geraadpleegde literatuur (van André Jansen)

Jansen, A.J.M., 2020. Webbekomsbroek en Borchbeemden: landschapsecologisch advies ter ondersteuning van het natuurbeheerplan. Rapport. Stichting Bargerveen, Nijmegen.

Raman M., H. Van Calster, N. Boone, P. De Becker, L. Denys en L. De Keersmaecker, 2018. PAS-gebiedsanalyse in het kader van herstelmaatregelen voor BE2400014 Demervallei. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (48). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.14492851.

Sevenant M., Menschaert J., Couvreur M., Ronse A., Antrop M., Geypens M., Hermy M. & De Blust G. (2002). Ecodistricten: Ruimtelijke eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen. Deelrapport II: Afbakening van ecodistricten en ecoregio's: Verklarende teksten. Studieopdracht in het kader van actie 134 van het Vlaams Milieubeleidsplan 1997-2001. In opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Milieu, Natuur, Land- en Waterbeheer.

De Watergroep, 2017. Grondwaterwinning Aarschot Schoonhoven en Weerderlaak Hydrogeologische studie in het kader van de MER-ontheffing en de hervergunning. Rapport.

Schetsen van vegetatiegradiënten, zoals gemaakt tijdens veldbezoeken van 29 en 30 april 2024

