

LESA'S DRENTHE

LESA Drenthe deelgebied Kop van Drenthe

Landschapsecologische systeemanalyse van
deelgebied Kop van Drenthe

Klant: Provincie Drenthe

Referentie: BJ1222-RHD-XX-XX-RP-X-0001

Status: Concept/99,5% versie

Datum: 1 september 2023



Euvelgunnerweg 25A
9723 CV Groningen
Netherlands
Water & Maritime

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: LESA Drenthe deelgebied Kop van Drenthe

Sub titel: Landschapsecologische systeemanalyse van deelgebied Kop van Drenthe

Referentie: BJ1222-RHD-XX-XX-RP-X-0001

Uw kenmerk [Click or tap here to enter text.](#)

Status: Concept/99,5% versie

Datum: 1 september 2023

Projectnaam: LESA's Drenthe

Projectnummer: BJ1222 (RHDHV) / 132691 (W+B)

Auteur(s): Lotte Mathu, Pierrick Spekreijse, Remco van Ek, Marieke Koster, Frank Versteegen, Karianne van der Werf

Opgesteld door: Ivon Benus

Gecontroleerd door:

Karianne van der Werf, Remco van Ek, Corinne Koot

Datum: 1 september 2023

Goedgekeurd door:

Corinne Koot

Datum:

Classificatie

Alleen voor intern gebruik

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veeveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Samenvatting

Voorliggende rapportage betreft literatuurstudie voor de LESA voor Kop van Drenthe, fase 1. Het doel van de LESA is verkrijgen van inzicht in het functioneren van het ecohydrologische systeem op landschapsschaal, om vervolgens vast te stellen waar vanuit de natuuropgave de belangrijkste hydrologisch knelpunten liggen. De focus ligt daarbij op het Natuurnetwerk Nederland (NNN), maar deze begrenzings zijn niet limitatief. In fase 1 is de bestaande literatuur van het gebied verzameld en geïntegreerd tot een landschapsecologische gebiedsbeschrijving en tot een kansen en knelpunten analyse.

Er is ook een publieksvriendelijke storymap voor de LESA's Drenthe geschreven. Deze is te vinden via [deze link \(pm link volgt nog\)](#).

Kenschets van het landschap in de Kop van Drenthe

De Kop van Drenthe omvat het noordwestelijk deel van de provincie, waar beeklopen van het Peizer- en Eelderdiepsysteem naar het noorden afwateren vanaf het hoger gelegen Drents Plateau. In het bovenstroomse gebied op het Drents Plateau lag oorspronkelijk een groot hoogveengebied, de Smilderven. Het veengebied watert af op het Peizerdiep systeem. Vanaf de rand van het Drents Plateau strekken glaciale ruggen zich uit naar het noorden, en daartussen liggen de beekdalen van het Eelder- en Peizerdiep. Tegenwoordig zijn de beken, met uitzondering van de Stroetenloop, aangetakt aan het Noord-Willemskanaal. Het water uit het Noord-Willemskanaal stroomt via de beekdalen, waar het in de middenloop wordt aangerijkt met kwel- en regenwater. Het kwelwater dat in de beekdalen omhoog komt bestaat uit water dat op de ruggen is geïnfiltreerd en uit diepere kwel. De beken voeren het kwelwater relatief snel af omdat een groot deel van de watergangen is verdiept, verbreed en rechtgetrokken. De benedenloop van de beken bestaat uit lager gelegen veengebied, met daarin landbouw en een groot natuurgebied genaamd de Onlanden.

Bovenloop van de beken en hoogveenontginningsgebied

Het bovenstroomse deel van de Kop van Drenthe (zuidelijk deel van het projectgebied) wordt gekenmerkt door voormalig hoogveengebied Smilderven, en de bovenloop van het Peizer- en Eelderdiepsysteem. Smilderven is grotendeels afgegraven en omgezet in landbouwgrond. Tegenwoordig is Fochteloërveen nog overgebleven als restant van dit oorspronkelijke hoogveengebied. Doordat het omliggende hoogveen rondom het Fochteloërveen is verdwenen, ligt dit gebied nu hoger dan de omringende gronden, waardoor water gemakkelijker het gebied uit trekt en er verdroging optreedt. Om het Fochteloërveen vochtig te houden, zijn daarom dammen aangelegd om het water vast te houden. In het verleden was het hoogveengebied verbonden met de bovenloop van het Peizerdiep, genaamd de Slokkert, maar tegenwoordig liggen landbouwgrond en Veenhuizen hiertussen.

De bovenlopen van de beken worden van west naar oost gevormd door de Slokkert, de Broekenloop (Peizerdiep), en de Runslot met natuurgebied de Hondstongen (Eelderdiep). De bovenloop van de beken bestond waarschijnlijk oorspronkelijk grotendeels uit een doorstroommoeras, nog te zien aan de madeveengronden en beekerdgronden in de bodem. Bijna het gehele systeem wordt tegenwoordig voor een groot deel gevoed door inlaatwater uit het Noord-Willemskanaal, vooral tijdens de zomer. Het is echter onzeker of het onder de veranderende klimaatomstandigheden mogelijk blijft deze hoeveelheden water in te laten.

Het water vasthouden in het Fochteloërveen in periodes van neerslagoverschot is een kans om de basisafvoer van benedenstroomse gebieden te verhogen. Dit vermindert de noodzaak om inlaatwater vanuit het Noord-Willemskanaal in te laten in droge periodes, wat positief is voor de waterkwaliteit. Daarnaast zal het gebied dan mogelijk minder inlaatwater nodig hebben in de zomer, wat in de toekomst mogelijk schaarser wordt als gevolg van klimaatverandering (droogte). Knelpunten voor het vasthouden van water in het Fochteloërveen zijn de sterke wegzijging als gevolg van de verhoogde ligging in het

landschap, en de lekkende compartimenten door oude damwanden. Knelpunten voor de natuur in het Fochteloërveen zijn verdroging, verzuring en het ontbreken van verbindingen met andere natuurgebieden. Een mogelijke oplossing voor de natuur in het Fochteloërveen en de Slokkert is om de gebieden met elkaar te verbinden.

Een knelpunt voor aquatische ecologie is de slechte waterkwaliteit door inlaatwater. Om huidige KRW doelstellingen, waarin doorstroming vereist is, te behalen moet water ingelaten worden. Door het gebiedseigen water meer vast te houden is inlaat minder nodig. Ook kunnen de KRW doelen opnieuw geëvalueerd worden of ze bij het huidige systeem passen.

De ruggen

In het gebied liggen NNW-ZZO en NO-ZW georiënteerde ruggen gevormd tijdens de één na laatste ijstijd, het Saalien. Het water dat op de ruggen infiltreert, stroomt richting de beekdalen waar het omhoog komt als kwel. De ruggen zijn over het algemeen droog in de zomer, doordat het water naar het beekdal stroomt, en nat in de winter doordat er een slecht doorlatende laag keileem ondiep in de ondergrond zit. Op de ruggen bevinden zich verschillende heideterreintjes, veentjes, bossen (zoals het natura 2000 gebied Norgerholt), poelen en dorpen. De veentjes zijn gevormd in natuurlijke laagten, zoals pingoruïnes, of het zijn restanten van voormalig grotere hoogveenpakketten.

Voor natuur liggen er kansen om de losse natuurgebieden aan elkaar te verbinden via verbindingzones en landschapselementen met soortenrijkdom. Dit is belangrijk voor de verspreiding van soorten. Daarnaast kunnen ook de gradiënten van natuurtypen, zoals van hoger gelegen infiltratiegebied, naar het lager gelegen beekdal door verbinding hersteld worden. Verdroging en te hoge stikstofdeposities blijven knelpunten van vochtige heide en hoogveen.

Middenloop van de beken

De middenloop van het Eelder- en Peizerdiepsysteem (Grote Diep, Oostervoortsche Diep, Grote Masloot, Eelderdiep, Lieversche Diep) wordt gekenmerkt door over het algemeen meer kwelindicerende vegetaties in de beekdalen dan in de boven- en benedenloop. Er komt hier zowel diepe kwel als geïnfilteerd water van de ruggen omhoog. De grondwateraanvoer in het Eelderdiep is minder dan in het Peizerdiep, omdat omliggende beeksystemen (Peizerdiep, Drentsche Aa) meer grondwater aantrekken, waardoor minder grondwater richting het Eelderdiep stroomt. Op diverse plekken zijn beken in het verleden rechtgetrokken, verbreed, verdiept en bedijkt. Dit heeft geleid tot een snelle afvoer van water, wat een verdrogend effect heeft op het beekdal. Bovendien wordt kwelwater afgevoerd waardoor er een verminderde beschikbaarheid is van gebufferd kwelwater voor karakteristieke kwelafhankelijke natuur. Het Lieversche Diep is het enige beekdal dat nog een oorspronkelijk kronkelende beekloop heeft. De Grote Masloot behoorde vroeger tot het stroomgebied van het Eelderdiep en waterde hierop af. Tijdens de ruilverkaveling rond de jaren 60's is echter een nieuwe geul gegraven door het Bunnerveen en Witteveen heen, om de beek uit te laten monden in het Peizerdiep. Inmiddels is er weer een nieuwe verbinding tussen de Grote Masloot en Eelderdiep gerealiseerd en omdat de stuw richting het Peizerdiep omhoog staat, wordt het meeste water van de Grote Masloot weer via het Eelderdiep afgevoerd.

Een mogelijkheid voor (hydrologisch) systeemherstel is om de beken weer kronkelend en ondieper te maken, waardoor water minder snel wordt afgevoerd. Op deze manier vernatten de beekdalen en wordt meer kwel vastgehouden. Knelpunt in het Peizerdiepsysteem ten noorden van Lieverden is het ontbreken van een geleidelijke transitie van kronkelende bovenloop naar benedenloop. Door de beek te versmallen en te hermeanderen kan het oorspronkelijke karakter van het beekdalsysteem hersteld worden. Hierdoor wordt grondwaterstand hoger in het beekdal, wat positief is voor de natuur.

Kansrijke gebieden voor natuurherstel zijn locaties waar op de beekdalflanken intensieve landbouw ontbreekt, waardoor ontwatering en vermessing van het intrekgebied geen belemmering vormt voor natuurontwikkeling in het beekdal. Locaties waar lokaal een sterke kwelpotentie aanwezig lijkt te zijn, zijn met name de Grote Masloot, de middenloop van het Peizerdiep, de Onlanden, het Oostervoortsche Diep,

en het Groote Diep. Specifiek worden de Hazematen genoemd als een locatie waar veen diep, schoon grondwater uittreedt.

Benedenloop van de beken met laagveengebied de Onlanden

De benedenlopen van het Eelder- en Peizerdiepsysteem monden uit in het laagveengebied de Onlanden; een nat gebied met vlak reliëf gelegen in de laagst gelegen deel van de Kop van Drenthe. In de Onlanden is laagveen ontstaan toen aan het begin van het Holoceen de zeespiegel steeg, waardoor de grondwaterstanden in de Onlanden stegen. Tevens hebben historische overstromingen vanuit de zee voor een voedselrijke laag klei op veel delen van het laagveen gezorgd. Naast natuurontwikkeling heeft de Onlanden als doel om water te bergen ten behoeve van de waterveiligheid van Groningen. Het gebied is in 2012 hersteld naar een doorstroommoeras, gevoed door het Eelder- en Peizerdiep. Bij de Onlanden liggen ook twee grote meren met KRW doelstellingen: het Leekstermeer en het Paterswoldsemeer.

Knelpunt voor de benedenlopen en de Onlanden is de aanvoer van te veel nutriënten en pesticiden vanuit het Peizer- en Eelderdiep, door de aanwezige landbouw bovenstreams. Door inundaties komen deze nutriënten en pesticiden ook op het land. Er zijn tevens te weinig ecologische verbindingen vanuit de onlanden naar bijvoorbeeld delen van de benedenloop van het Peizerdiep, Eelderdiep en de Drentsche Aa. Er is wel potentie voor ontwikkeling van natuur. Polder Matsloot heeft mogelijk potentie voor de ontwikkeling van natuur die geschikt is voor weidevogels. Zo blijkt de polder geschikt te zijn als rust- en foerageergebied voor de niet-broedvogels. Herstel van het (grond)watersysteem in Elsburger Onland kan leiden tot een verbetering van de aanwezige hooilanden. Om de basenrijke kwel tot in de wortelzone te kunnen laten doordringen, moeten de ontwaterende watergangen worden gedempt en de hooilanden worden geplagd.

Algemene kansen en knelpunten

De Kop van Drenthe omvat volledige beeksystemen van bovenloop tot benedenloop. In de huidige situatie zijn de overgangen in het watersysteem versnipperd of doorbroken door onder andere stuwen. Er ligt een uitdaging om de verschillende delen van de beekloop (bovenloop-middenloop-benedenloop) beter te verbinden zodat natte voedingsgebieden in de bovenloop van de beek het oppervlaktewatersysteem meer gaan voeden.

Het watersysteem in de Kop van Drenthe is zeer afvoer georiënteerd. De beken hebben relatief forse afmetingen en de geulen liggen relatief diep waardoor ze verdrogend werken op het beekdal, wat een knelpunt is voor de natuur. Het water wordt ook weggetrokken door de vele sloten en diepe beken, waardoor kwel tevens niet goed in de wortelzone van de vegetatie kan komen. Door de combinatie van sterke ontwatering in het intrekgebied en veranderende neerslagpatronen kan de diepe kwel vanaf het Drents Plateau mogelijk afnemen. Ook klimaatverandering is een extra punt van zorg voor verdroging van natuur, vanwege verhoogde verdamping en mogelijk meer grondwateronttrekkingen door de landbouw.

Tevens is de (grond)waterkwaliteit verslechterd voor natuur door vermesting. Door nalevering van fosfaat (en uitspoeling van nitraat) kan het fosfaat in het oppervlaktewatersysteem terecht komen en daar, dan wel in inundatiegebieden, natuurdoelen frustreren. In venige bodems (waar de grondwaterstanden hoog staan) worden, vanwege de hoge nalevering van fosfor, de effecten van herinrichtingsmaatregelen wat betreft voedselrijkdom vaak pas vertraagd zichtbaar. Door veenafbraak is de vegetatie ook aan het verruigen en verdwijnen kenmerkende beekdalsoorten.

Kennisleemtes

Voor het hele deelgebied is er sprake van enkele algemene kennislücken. Er is globaal inzicht in de aanwezigheid van stagnerende lagen, maar de ondergrond is complex en de invloed op de waterhuishouding is niet overal duidelijk. Hier is gedetailleerder onderzoek naar de ondergrond opbouw nodig. Het ontbreekt ook aan peilbuisgegevens op de ruggen en andere hoog gelegen delen, waardoor het verloop van de grondwaterstanden van het beekdal naar de ruggen niet met data in beeld gebracht en onderbouwd kan worden. Bovendien is er onvoldoende zicht op de omvang en ligging van kleine

grondwateronttrekkingen, waardoor de bijdrage hiervan aan verdroging niet duidelijk is. Vanaf 2018 spelen er vaker droogteproblemen in het gebied en zijn er waarschijnlijk veel onttrekkingen bijgekomen. Verder is er een kwelkaart beschikbaar, maar deze is globaal en meer informatie over de kweldruk mist. De kwelkaart van het grondwatermodel (MIPWA) is onbetrouwbaar omdat de verbreiding van potklei niet goed is opgenomen in het model.

Wat betreft oppervlaktewater is er meer inzicht nodig in de systeemwerking. Het is onduidelijk hoeveel water er onder verschillende omstandigheden wordt aangevoerd of afgevoerd en welke kwaliteit dit water heeft. Ook in welke mate het grondwater de afvoer bepaalt is onduidelijk. Tot slot zijn de historische dimensies van de beeklopen niet bekend. De historische beekdimensies geven inzicht in hoe de beken hersteld kunnen worden naar een meer natuurlijke vorm die ook past bij de (huidige) systeemkenmerken en welke impact dit heeft op de hydrologie.

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	9
1.1	Aanleiding	9
1.2	Probleemstelling	9
1.3	Doel	11
1.4	Leeswijzer	11
2.	Introductie op deelgebied Kop van Drenthe	12
3.	Werkwijze	16
3.1.	Inleiding	16
3.2.	Werkstappen	16
3.3.	Gebruikte data	16
4.	Landschapsgenese	18
4.1.	Geologie	18
4.2.	Geohydrologie	29
4.3.	Geomorfologie en reliëf	30
5.	Hydrologie en bodem	34
5.1.	Meteorologie & Klimaatverandering	34
5.1.1.	Meteorologie	34
5.1.2.	Klimaatverandering	36
5.2.	Hydrologie	37
5.2.1.	Grondwatersysteem	38
5.2.2.	Oppervlaktewatersysteem	52
5.2.3.	Kwaliteit	69
5.3.	Bodem	79
6.	Landgebruik en cultuurhistorie	84
6.1.	Historisch landgebruik	84
6.1.1.	Ontwikkeling van het landgebruik en landschap	84
6.1.2.	Archeologische en cultuurhistorische waarden	93
6.1.3.	Karakteristiek en structuur van het gebied	94
6.2.	Huidig landgebruik	95
7.	Ecologie	99
7.1.	Inleiding	99
7.2.	De ontwikkeling van de natuur	100
7.2.1.	De toestand voor 1950	100
7.2.2.	De toestand rond 1975	101
7.2.3.	De actuele toestand	104

7.3.	Ecologische kenmerken per subgebied	112
7.3.1.	Onlanden	112
7.3.2.	Oever Paterswoldsemeer	116
7.3.3.	Peizerdiep en Liewersche Diep	118
7.3.4.	Groote Diep	122
7.3.5.	Oostervoortsche Diep	124
7.3.6.	Slokkert	125
7.3.7.	Broekenloop	126
7.3.8.	Norgerholt	127
7.3.9.	Eelderdiep	130
7.3.10.	Runsloot (Hondstongen)	132
7.3.11.	Fochteloërveen	133
7.4.	Ecologische kenmerken van overige systemen	135
7.4.1.	Heide en veen (infiltratiegebied)	135
7.4.2.	Landschapselementen in het landelijk gebied	137
7.5.	Stikstofgevoelige natuur	139
8.	Integrale systeembeschrijving	144
8.1.	Systeembeschrijving	145
8.1.1.	Brongebied: Hoogveenontginningsgebied	145
8.1.2.	Bovenloop en middenloop: Ruggen en beekdalen	145
8.1.3.	Benedenloop: Laagveenontginningsgebied	149
8.2.	Water als verbindende factor	150
9.	Gebiedsopgaven	152
9.1.	Inleiding	152
9.2.	Opgaven voor natuur	152
9.3.	Overige opgaven	156
10.	Synthese	158
10.1.	Inleiding	158
10.2.	Kansen en knelpunten	159
10.2.1.	Algemene kansen en knelpunten	159
10.2.2.	Brongebied: Hoogveenontginningsgebied	163
10.2.3.	Bovenloop en middenloop: Ruggen	165
10.2.4.	Bovenloop en middenloop: beekdalen	166
10.2.5.	Benedenloop: Laagveenontginningsgebied	175
10.2.6.	Landschapselementen in het landelijk gebied	179
10.2.7.	Samenvatting knelpunten per discipline	180
10.3.	Oplossingsrichtingen en maatregelen	182
10.3.1.	Oplossingsrichtingen m.b.t. inrichting	183
10.3.2.	Oplossingsrichtingen m.b.t. beheer	185
10.4.	Kennislacunes en onderzoeksopgave	186

11.	Literatuur	191
12.	Bijlagen	197
12.1.	Bijlage: Historische topografische kaarten Kop van Drenthe	197
12.2.	Bijlage: Archeologische verwachtingskaarten Kop van Drenthe en Tynaarlo	204
12.3.	Bijlage: Huidig landgebruik (kaart LGN 2021, lgn.nl)	206
12.4.	Bijlage: Indicatorsoorten	207
12.5.	Bijlage: Drentse doelsoorten	210
12.6.	Bijlage: Arealen beheertypen	214
12.7.	Bijlage: Inheemse soorten in oude boskernen	215
12.8.	Bijlage: Ecologische toestand KRW waterlichamen	216
12.9.	Bijlage: Indicatie stikstofgevoeligheid beheertypen	217
12.10.	Bijlage: Uitgebreide beschrijving van het klimaat	218
12.11.	Bijlage: Het gebruik van MIPWA 4.0 en kanttekeningen hierbij	226
12.12.	Bijlage: Gemeten debieten en waterhoogtes bij meetpunten Noorderzijlvest	229
12.13.	Bijlage: Indicatieve kwelkaart met primaire en secundaire watergangen	235
12.14.	Bijlage: Perceelsdrainage uit MIPWA	236
12.15.	Bijlage: Ligging primaire en secundaire watergangen t.o.v. AHN4	237
12.16.	Bijlage: Volledige literatuurlijst	238

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De provincie Drenthe werkt samen met haar partners aan de natuuropgaven in het landelijke gebied. Dit wordt gedaan op basis van een integrale, gebiedsgerichte aanpak. In het Natuurpact hebben Provincie Drenthe en het Rijk in 2013 afgesproken dat voor eind 2027 er 13.600 hectare nieuwe natuur binnen de begrenzing van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is gerealiseerd. In dat kader is in 2016 het Programma Natuurlijk Platteland vastgesteld, dat in 2022 is geactualiseerd. In de huidige stand van zaken moet van de 13.600 hectare nog zo'n 2.500 hectare worden verworven en een kleine 7.000 hectare worden ingericht. De NNN-opgave is nauw verbonden met nationale en internationale verplichtingen vanuit de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) en de Kaderrichtlijn Water (KRW). Vanuit het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) verwacht de provincie een extra opgave voor uitbreiding en inrichting van natuurgebieden en zogenaamde overgangsgebieden. Vanuit deze thema's zal de provincie geconfronteerd worden met ruimtelijke opgaven en vraagstukken.

Zowel vanuit het huidige beleid, Programma Natuurlijk Platteland (PNP), als het in ontwikkeling zijnde beleid vanuit het Drents Programma Landelijk Gebied (DPLG) gelden bodem en water als sturend voor de inrichting van het landelijk gebied. Om de huidige en toekomstige natuurdoelen (zowel VHR- als provinciale doelen) in samenhang met klimaat-, landbouw- en stikstofdoelen te kunnen realiseren is het nodig om een goed beeld te krijgen van begrenzing en functionering van de natuur-, bodem¹- en watersystemen in Drenthe. Doel hiervan is om scherp in beeld te krijgen waar vanuit een systeembenadering belangrijke knelpunten liggen voor het realiseren van deze natuurdoelen.

1.2 Probleemstelling

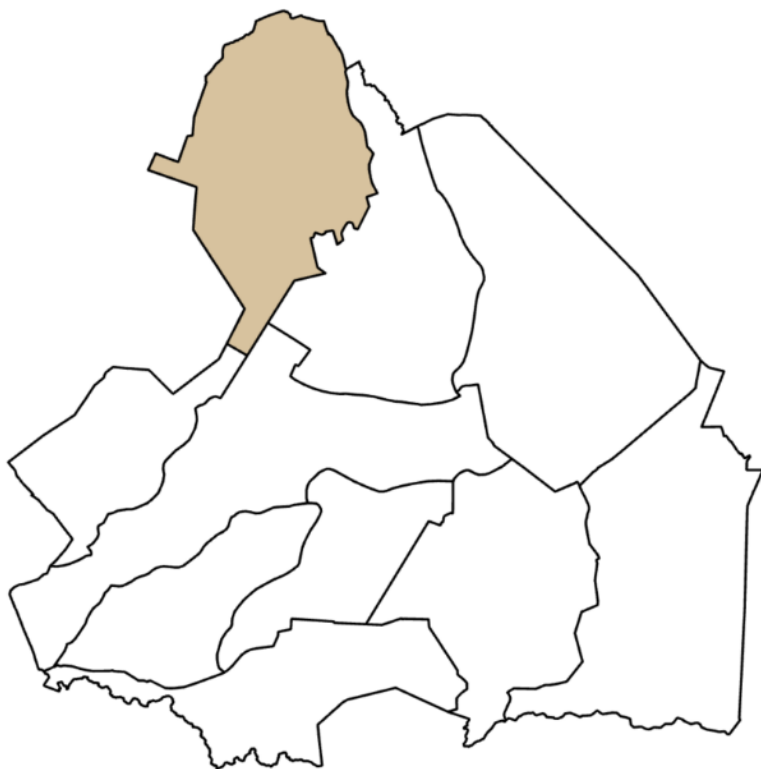
In dat kader is er behoefte aan een landschapsecologische systeemanalyse (LESA). Inzicht is met name gewenst in het functioneren van het hydro-ecologische systeem, zodat we inzicht krijgen waar vanuit de natuuropgave de belangrijkste hydrologische knelpunten liggen. De focus ligt daarbij op het NNN, maar deze begrenzing is niet limitatief. Essentiële onderdelen van het bodem- en watersysteem buiten het NNN worden ook meegenomen in de analyse. Immers, ook delen buiten het NNN kunnen van invloed zijn op bijvoorbeeld de waterhuishouding of nutriëntenstromen. Daaraan is ook de vraag gekoppeld waar op basis van het bodem- en watersysteem potenties aanwezig zijn voor de ontwikkeling van hoogwaardige natuurkwaliteit buiten het NNN.

De provincie is daarbij onderverdeeld in 10 deelgebieden. Voor elk deelgebied wordt een LESA opgesteld. Voorliggende rapportage betreft fase 1 van de LESA's. In deze eerste fase gaat het vooral om het verzamelen en integreren van bestaande kennis vanuit beschikbare bronnen, zoals beschikbare LESA-studies, landschapsanalyses, inrichtingsplannen, gebiedsplannen, uitkomsten van (hydrologische) modelstudies, etc. Op basis van deze beschikbare informatie wordt een analyse gemaakt van de aanwezige hoofd- en deelsystemen, en de onderlinge samenhang.

Een belangrijk onderdeel van deze eerste fase is het signaleren van kennisleemtes, 'witte gebieden' of tegenstrijdigheden of onzekerheden in de beschikbare systeeminzichten, met een advies welke aanvullende onderzoeken of acties hiervoor nodig zijn. Dit advies vormt de opmaat voor fase 2. In fase 2 zal voor specifieke locaties op basis van deze signalen een gerichte verdiepingsslag uitgevraagd worden. Fase 2 is geen onderdeel van deze rapportage.

¹ Voor bodem en water sturend is 'bodem' gedefinieerd als de bovenste meters onder het aardoppervlak. Dit omvat zowel het bovenste deel van de ondergrond als de bovenste lagen waarin bodemvormende processen hebben plaatsgevonden. De term bodem zoals hier gebruikt wordt daarmee opgerekt naar wat in de geologie aangeduid wordt met de term ondergrond.

Voorliggend rapport heeft betrekking op deelgebied Kop van Drenthe, gelegen in het noordwesten van de provincie, aan de rand van het Drents plateau. De ligging van het gebied binnen de provincie is aangegeven in Figuur 1-1. Het deelgebied kenmerkt zich door veenontginningslandschap in het zuiden, esdorpenlandschap met beekdalen in het midden, en polderlandschap in het noorden.



Figuur 1-1 Ligging van deelgebied Kop van Drenthe binnen de provincie Drenthe.

Volgens het Programma Natuurlijk Platteland is de tussenstand voor het deelprogramma Noordwest-Drenthe (wat grotendeels overlapt met deelgebied Kop van Drenthe) als volgt (Provincie Drenthe, 2022):

- Het deelprogramma Noordwest-Drenthe staat in het teken van systeemherstel in verschillende subgebieden (Provincie Drenthe, 2022). Doel van bijvoorbeeld de inrichting rondom het Peizerdiep en de Broekenloop (Oostervoortsche Diep-Zuid) is hydrologisch herstel van de beeksystemen.
- De restantopgave functiewijziging bedraagt 315 hectare en de restantopgave inrichting 861 hectare.
- Prioriteit ligt bij systeemherstel van het Fochteloërveen, het beekdal van het Peizerdiep en aansluitend de ontwikkeling van De Onlanden. Realisatie van de opgaven is voor een belangrijk deel afhankelijk van beschikbaarheid van ruilgrond. Verder is hier sprake van nog wat kleinere opgaven; wel relevant, maar minder urgent omdat ze niet voorwaardelijk zijn voor systeemherstel.
- De verwachting is dat deelprogramma Noordwest grotendeels wordt gerealiseerd met voortzetting van de huidige strategie. De grootste opgaven zijn Peizerdiep en Broekenloop, waar met de planvoorbereiding is gestart.
- Verder staat voornamelijk nog 95 ha aan inrichting op nog in te plannen. Het gaat om 78 hectare rondom het Leekstermeer. Dit bestaat uit restopgaves, maar heeft ook betrekking op gronden die in eigendom zijn van terreinbeheerders. Voor sommige van deze terreinen is sprake van langjarige pacht. Voor deze gronden moet worden nagegaan of inrichting zinvol is of dat herbegrenzing vanuit het oogpunt van systeembenadering meer voor de hand ligt. Enkele kleinere percelen zijn in particulier bezit en dienen nog van functie te wijzigen. In afstemming met de

gebiedspartners wordt nader verkend wat de mogelijkheden zijn. Tot slot zijn er restpercelen die verspreid over het gebied liggen. Herbegrenzing ligt bij deze laatstgenoemde hectares voor de hand.

1.3 Doel

De literatuurstudie in fase 1 dient te leiden tot een integrale beschrijving van de bodem- en watersystemen in relatie tot de natuurwaarden van het NNN. Doel van de LESA is om inzicht te krijgen in het functioneren van de processen die op landschapsschaal sturend zijn voor de natuurwaarden. Vanuit dit systeembegrip worden de volgende vragen beantwoord:

- Hoe functioneren de ecohydrologische systemen in de huidige situatie? Waar liggen vanuit de natuuropgave voor het NNN de belangrijkste eco-hydrologisch knelpunten?
- Waar liggen, op basis van het bodem- en watersysteem, buiten het NNN potenties voor de ontwikkeling van hoogwaardige natuurkwaliteit?
- Voor welke gebieden of van welke processen is onvoldoende kennis beschikbaar voor een goed systeembegrip?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden is inzicht vereist in de ontstaanswijze van het gebied en de systemen, veranderingen in het functioneren van deze systemen in de loop van de tijd en de werking in de huidige situatie.

1.4 Leeswijzer

In voorliggend rapport is in hoofdstuk 2 een globale omschrijving van deelgebied Kop van Drenthe gegeven. De begrenzing van het gebied en de in het rapport besproken (sub)gebieden zijn daarin aangeduid. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de werkwijze die is gehanteerd voor de literatuurstudie.

In de hoofdstukken 4 t/m 7 zijn verschillende onderdelen van het systeem beschreven: landschapsgenese in hoofdstuk 4, hydrologie en bodem in hoofdstuk 5, landgebruik en cultuurhistorie in hoofdstuk 6 en ecologie in hoofdstuk 7. Relevante, beschikbare informatie is hierin overzichtelijk samengebracht. In hoofdstuk 8 is een integrale beschrijving van de bodem- en watersystemen in relatie tot de landschapsecologische waarden van het gebied opgenomen. Op basis van de feitenbasis (hoofdstukken 4 t/m 8) en de gebieds- en beleidsopgaven (hoofdstuk 9) worden kansen en knelpunten afgeleid en oplossingsrichtingen en maatregelen aangedragen in hoofdstuk 10.

2. Introductie op deelgebied Kop van Drenthe

Deelgebied Kop van Drenthe heeft een omvang van circa 28.820 ha en ligt aan de noordelijke rand van het Drents plateau. Het beslaat het gebied van het Fochteloërveen in het zuiden tot en met de Onlanden in het noorden. Het gebied kenmerkt zich door gradiënten in reliëf: zowel in noord-zuidrichting vanaf het hogere Drents plateau (circa NAP +12 m) naar het lager gelegen landschap rond NAP 0 m aan de noordzijde, alsook in west-oost richting, waar dwars op de beekdalen een gradiënt vanaf de hogere ruggen naar lagere beekdalen te zien is. Bijzonder is dat bijna alle Drentse landschapselementen te vinden zijn in de Kop van Drenthe, zoals het esdorpenlandschap, beekdalen, open veenweidegebieden, besloten landschappen met houtwallen, hoogveenontginningen, meren, bossen, landgoederen, heideterreinen, veentjes en zandverstuivingen.

Subgebieden

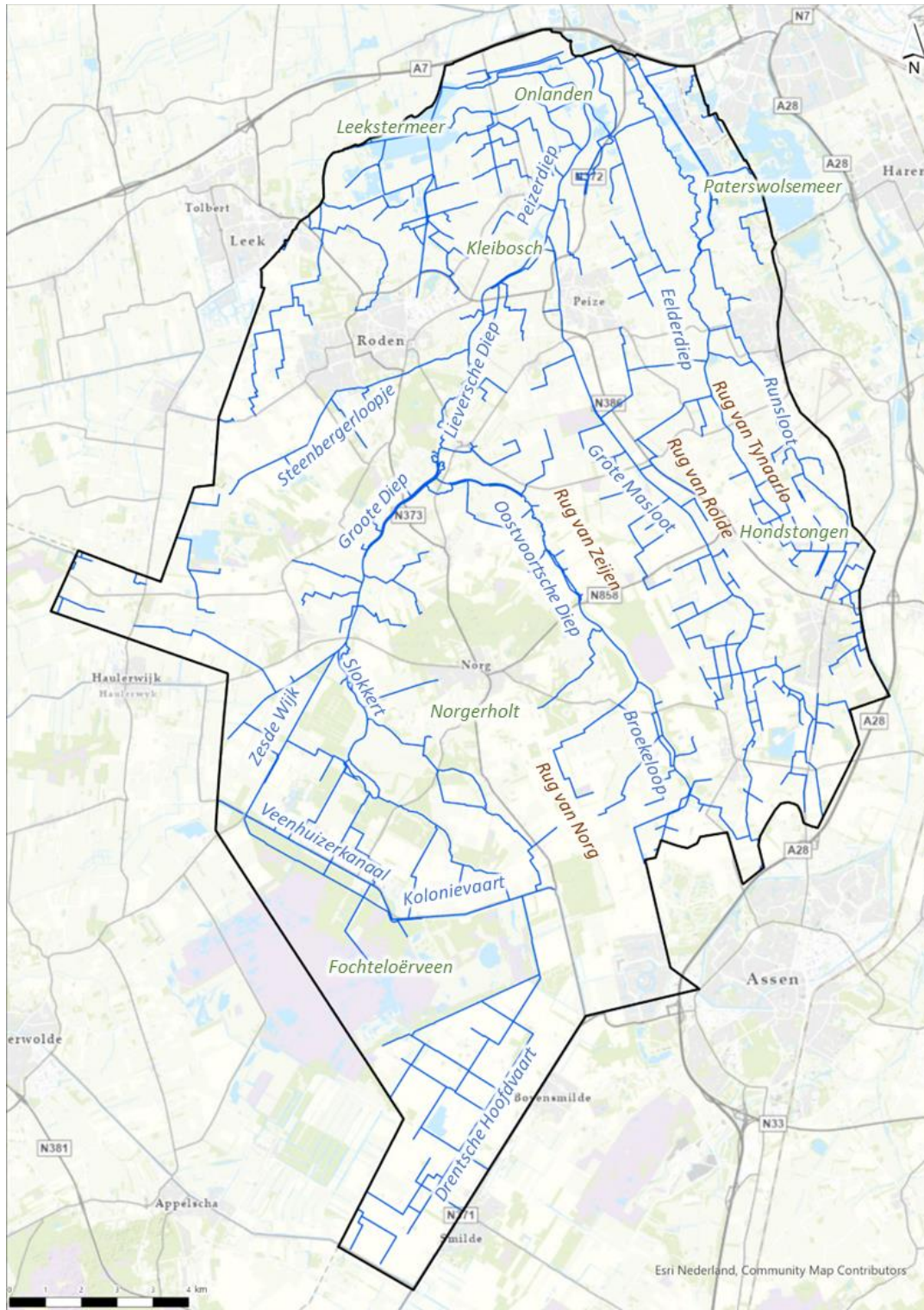
Figuur 2-1 geeft een meer gedetailleerde kaart weer van het deelgebied Kop van Drenthe met daarin diverse toponiemen die een beeld geven van het gebied. In groen zijn natuurgebieden en meren aangegeven, in het blauw de belangrijkste watergangen en in het bruin de ruggen. Om gedetailleerder op locaties in te gaan in de LESA, zijn er subgebieden aangewezen. Deze subgebieden zijn gebaseerd op de watergangen en de natuurgebieden die belangrijk zijn voor het systeemfunctioneren. De subgebieden komen nader aan de orde in de hoofdstukken 7- Ecologie en 10- Synthese. Het Leekstermeer en de Matsloot zijn onderdeel van het subgebied Onlanden.

Ruggen en beekdalen

Binnen het deelgebied Kop van Drenthe liggen een aantal hoger gelegen ruggen: de Rug van Tynaarlo, Rug van Rolde, Rug van Zeijen en de Rug van Norg, die uitlopers zijn van de Hondsrug en het Drents Plateau. De ruggen liggen in een noordwest-zuidoost oriëntatie en zijn gevormd tijdens voorlaatste ijstijd het Saalien, zo'n 200.000 jaar geleden. Op de flank van de ruggen liggen de karakteristieke esdorpen met eromheen liggende essen. Het esdorpenlandschap rondom Norg is een van de best bewaarde van Nederland. Bij Norg ligt ook het Norgerholt, een oud gebruiksbos dat vroeger onderdeel was van het esdorpenstelsel. Daarnaast liggen er op de Rug van Norg stuifzandvlaktes omringt door bos, en diverse veentjes en heideterreinen die bij de ontginning gespaard gebleven zijn.

Tussen deze hoger gelegen ruggen in liggen de beekdalen van het Peizer- en Eelderdiepsysteem. De beekdalen variëren van karakter van kleine beken met houtwallen in de bovenloop en middenloop, tot open brede beekdalen in de benedenloop. De bovenloop van het deelgebied wordt gevormd door de Slokkert, de Broekenloop, de Hondstongen en het Fochteloërveen. De middenloop bestaat uit het Grootte Diep, het Oostervoortsche Diep, het Lieversche Diep, de Grote Masloot, het Steenbergerloopje, het Peizerdiep, de Runslot en het Eelderdiep. De Onlanden en de laagste delen van het Peizerdiep en Eelderdiep vormen de benedenloop.

De beekdalen bestaan voor een groot deel uit NNN gebied. Veel van de beekdalen bestaan uit kruiden- en faunarijke graslanden en vochtige gras- of hooilanden. De benedenloop bij de Onlanden is voornamelijk moeras. De beken zijn in het verleden allemaal genormaliseerd, op het Lieversche Diep na. De afgelopen jaren zijn meerdere herinrichtingsprojecten uitgevoerd in de Kop van Drenthe om het natuurlijke karakter van de beekdalen en de bijbehorende flora en fauna terug te brengen.



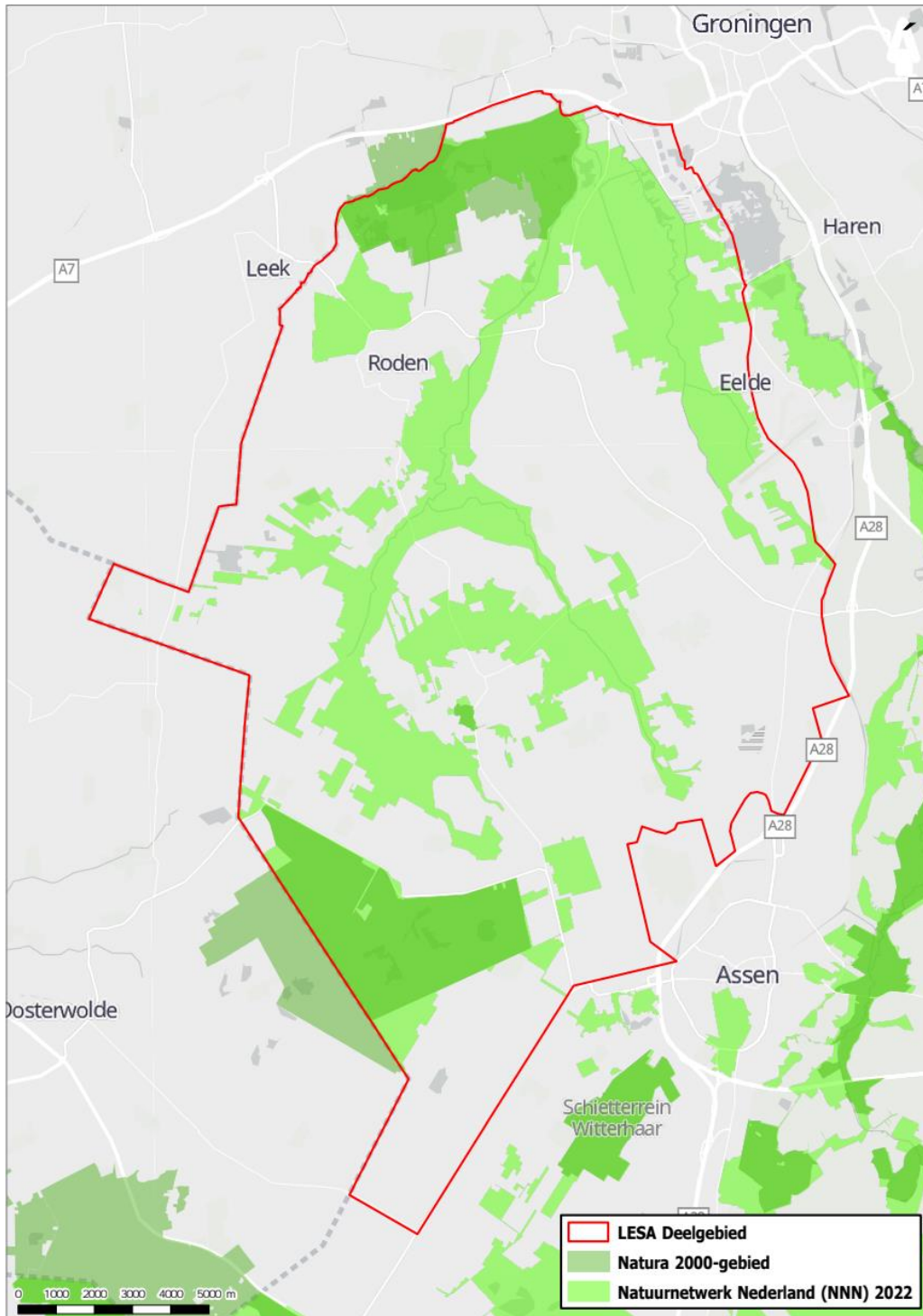
Figuur 2-1 Toponiemenkaart voor deelgebied Kop van Drenthe. In blauw zijn de belangrijkste waterlopen aangegeven, in groen natuurgebieden en meren, en in bruin de ruggen.

Natura 2000, KRW en NNN

Binnen het deelgebied Kop van Drenthe liggen drie Natura 2000 gebieden: een moeras- en poldergebied het Leekstermeergebied (Vogelrichtlijng gebied), een eeuwenoud bos Norgerholt (Habitatrichtlijng gebied) en het hoogveenrestant het Fochteloërveen (Vogel- en habitatrichtlijng gebied, zie figuur 2-2). Onder de KRW zijn een aantal oppervlaktewaterlichamen onderscheiden: Kanalen DG-Hellend gestuwd (rondom Fochteloërveen en Drentse Hoofdvaart), bovenlopen Eelder- en Peizerdiep (met o.a. Slokkert, Groot

Alleen voor intern gebruik

Diep, Oostervoortsche Diep) benedenlopen Eelder- en Peizerdiep (met o.a. Lieversche Diep), Leekstermeer en een deel van het Paterswoldsemeer. Natuurgebieden die vallen onder het NNN liggen voornamelijk in de beekdal, rondom Norg en in het laaggelegen poldergebied De Onlanden. Dit poldergebied stond in het Holoceen onder invloed van de zee waardoor er klei is afgezet op het veen. De Onlanden is van belang als wateroverloopgebied (waterberging) waarmee wateroverlast in de stad Groningen kan worden voorkomen.



Figuur 2-2 Natura 2000- en NNN-gebieden in de Kop van Drenthe



Figuur 2-3 Natura 2000 gebied Fochteloërveen.

Potklei, keileem en veen

Tamelijk specifiek voor dit deelgebied is het voorkomen van potklei aan of dicht onder de oppervlakte. Behalve een paar kleine voorkomens in Noordoost-Drenthe liggen de belangrijkste potkleigebieden rond Roden, Foxwolde, Roderwolde en Nietap/Leek. Potklei is een zeer stevige klei afgezet ten tijde van landijsbedekking, die moeilijk water doorlaat en tamelijk erosiebestendig is. Potklei komt in dit gebied wijdverbreid voor en het voorkomen (of juist ontbreken ervan) is bepalend voor de hydrologie en het landschap. Het natuurgebied De Kleibosch onder Roderwolde is een aardkundige monument vanwege het voorkomen van potklei aan het maaiveld.

Behalve potklei komt er nog een glaciële afzetting in de ondergrond voor die bepalend is: keileem. Deze komt vooral voor bij het Fochteloërveen en op de ruggen. In de beekdalen is keileem grotendeels weg geërodeerd. Keileem ligt op veel plekken relatief ondiep in de ondergrond, en is vaak afgedekt door een laag zand en/of veen. Op enkele locaties ligt het ook aan het maaiveld.

Tot slot is een kenmerkende bodemsoort het veen. Veen komt vooral voor in het veenontginningslandschap rondom het Fochteloërveen en de Drentse Hoofdvaart, en in de beekdalen. Er zijn ook hoogveenrestanten zoals het Bunnerveen. Daarnaast liggen er door het hele landschap heen veentjes in laagtes zoals pingorûines.

3. Werkwijze

3.1. Inleiding

Een bruikbare methode voor het verkrijgen van meer inzicht in het functioneren van het water- en bodemsysteem op regionale schaal is de landschapsecologische systeemanalyse (LESA). Een LESA is een manier om inzicht te verkrijgen in het ontstaan en het huidige functioneren van een gebied in cultuurhistorisch, geomorfologisch, hydrologisch, bodemkundig en ecologisch opzicht. Centraal in een LESA staat het landschaps- en systeemgericht denken. In een LESA richten we ons op drie kernvragen:

- 1 **Waar komen we vandaan?** Dit is een analyse van de historie en de ontstaanswijze van het gebied zodat we het heden beter kunnen begrijpen. Het verklaart patronen in het landschap. Ook kan er sprake zijn van langjarige trends die relevant zijn voor het heden en de toekomst;
- 2 **Waar staan we nu?** Deze vraag richt zich vooral op een goede vastlegging van de abiotische en biotische uitgangssituatie. Hoe ligt het gebied er nu bij?
- 3 **Waar kunnen we naar toe?** Vraag 1 en 2 zijn te beantwoorden via een tamelijk objectieve, feitelijke analyse. De beantwoording van vraag 3 is meer subjectief en vergt een visie op het gebied. Bij de beantwoording gaat het niet alleen om te verkennen wat haalbaar is om te komen tot robuuster functionerende systemen, maar ook om een verkenning van wensen (beleidsopgaven en gebiedsdoelen). Wat is nodig voor optimalisatie en/of herstel van de systeemwerking? Zijn er natuurdoelen geformuleerd en passen die goed in het gebied? Wat zijn de benodigde (milieu)randvoorwaarden voor die doelen? Welke kansen en knelpunten zijn er? Daarnaast moet rekening worden gehouden met autonome ontwikkelingen zoals bijvoorbeeld klimaatverandering.

Er wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de LESA aanpak conform BIJ12 (Van der Molen et al., 2021), STOWA (Besselink et al., 2019) en OBN². Voor beantwoording van vragen 1 en 2 van de LESA onderzoeken we de onderstaande onderwerpen: geologie en ontstaansgeschiedenis, geomorfologie en reliëf, hydrologie, grondwater, oppervlaktewater, bodem, landgebruik en cultuurhistorie, en ecologie (flora en fauna). Vervolgens volgt een integratieslag om de samenhang tussen de onderwerpen te kenschetsen. Daarna volgt de analyse van kansen en knelpunten met mogelijke oplossingsrichtingen en maatregelen.

3.2. Werkstappen

Bij het opstellen van de LESA's voor de 10 deelgebieden binnen de provincie Drenthe wordt van grof naar fijn gewerkt. Met verschillende feedback/bespreekmomenten met gebiedspartners wordt zoveel mogelijk input uit het gebied verzameld en meegenomen. De gebiedspartners verschillen per deelgebied, maar bestaan altijd uit één of meerdere vertegenwoordigers van de provincie Drenthe, Prolander, waterschappen en terrein-beherende organisaties (zoals Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en Drents Landschap).

Begin 2024 zijn alle 10 LESA's uitgevoerd. De Storymap wordt opgesteld om de informatie die is verzameld in de verschillende LESA's overzichtelijk en aantrekkelijk digitaal te ontsluiten.

3.3. Gebruikte data

Voor de LESA is gebruik gemaakt van direct beschikbare informatie. Veel gegevens zijn beschikbaar via online webportalen zoals het kaartenportaal van de Provincie Drenthe, ahn.nl (hoogtegegevens), dinoloket.nl (gegevens over de ondergrond: geologie, geohydrologie), bodemdata.nl (bodemgegevens/kaarten), waterkwaliteitsportaal.nl (KRW informatie), Ign.nl (landgebruik), topotijdreis.nl

¹ ² <https://www.natuurkennis.nl/thema-s/Landschapsecologische-systeemanalyse/lesa/lesa/>

en hisgis.nl (historische topografie). Voor ruimtelijke informatie over flora en fauna is gebruik gemaakt van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF).

Naast de generiek beschikbare gegevens is ook veel specifieke literatuur over het deelgebied aangeleverd en verzameld. Hierbij kan gedacht worden aan inrichtingsplannen, natuurbeheerplannen en specifieke onderzoeken naar bijvoorbeeld hydrologische of ecologische aspecten. Het detailniveau van de verschillende bronnen verschilt daardoor sterk. In voorliggend rapport is bij de analyse en beschrijvingen met name de beschikbare informatie samengebracht die bijdraagt aan de beantwoording van de hoofd- en deelvragen zoals geformuleerd in hoofdstuk 1. De totale literatuurlijst staat vermeld in Bijlage 0.

4. Landschapsgenese

4.1. Geologie

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

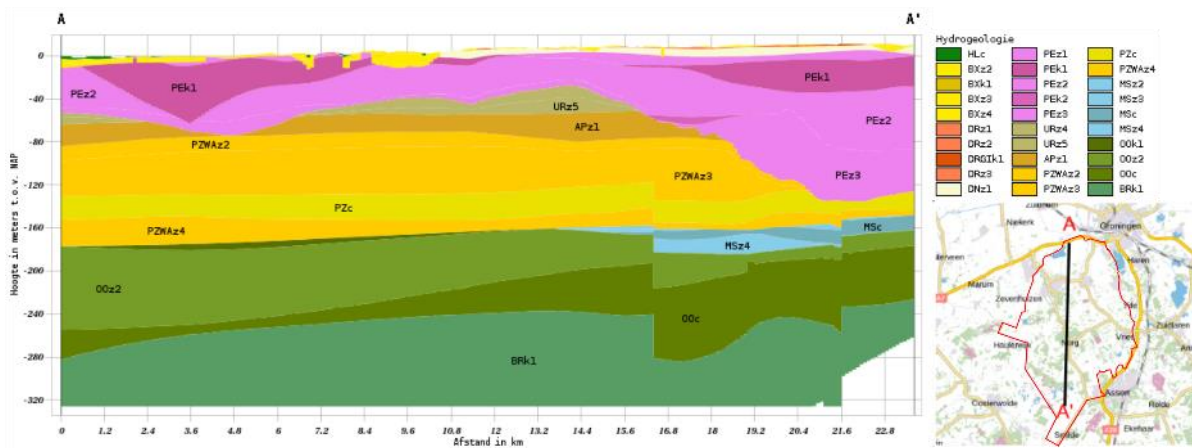
Het landschap van de Kop van Drenthe is sterk bepaald door afzettingen en landvormen uit de laatste drie ijstijden, en veengroei in het Holoceen.

- Landijs tijdens het Elsterien en Saalien heeft voor reliëf gezorgd en afzettingen in de ondergrond achtergelaten zoals potklei (Elsterien) en keileem (Saalien).
- Tijdens de laatste ijstijd - het Weichselien - was er sprake van een koud en droog klimaat. In dit droge klimaat zijn onder andere dekzanden afgezet wat ook heeft geleid tot extra reliëf, maar ook nivellering van het landschap door opvulling van bijvoorbeeld beekdalen.
- In het Holoceen is het gebied natter geworden door zeespiegelstijging en meer regen. Hierdoor is veen gaan groeien in onder andere de benedenloop, de beekdalen en op het Drents Plateau.
- Vervolgens is dit landschap door de komst van de mens ingrijpend veranderd en is een groot deel van het veen verdwenen door afgraving, ontwatering en inklinking.

Figuur 4-1 geeft een geologische tijdschaal met een overzicht van de afzettingen per periode.

hoofdindeling perioden	onderverdeling ■ =ijstijd	start periode jaren voor heden	afzetting	corresponderend watervoerend pakket
HOLOCEEN		10.000	laagveen hoogveen stuifzand	freatisch pakket
laat PLEISTOCEEN	Weichselien	90.000	dekzand beekdalopvulling	
	Eemien	130.000	eemklei	
midden PLEISTOCEEN	Saalien	200.000	smeltwaterzand keileem periglaciaal zand	eerste watervoerend pakket
	Holsteinien	250.000	smeltwaterzand	
	Elsterien	300.000	smeltwaterzand potklei	
	Cromerien	800.000	rivierzand klei	tweede water- voerend pakket
vroeg PLEISTOCEEN	Menapien	900.000	rivierzand	
	Waalien	1.200.000		
	Eburonien	1.600.000		
	Tiglien	2.200.000	rivierzand	
	Pretiglien	2.500.000		
TERTIAIR			rivierzand zeezand strandzand	
			kleien	

Figuur 4-1 Geologische tijdschaal met aardkundige afzettingen per periode voor provincie Drenthe (Provincie Drenthe, 2010).



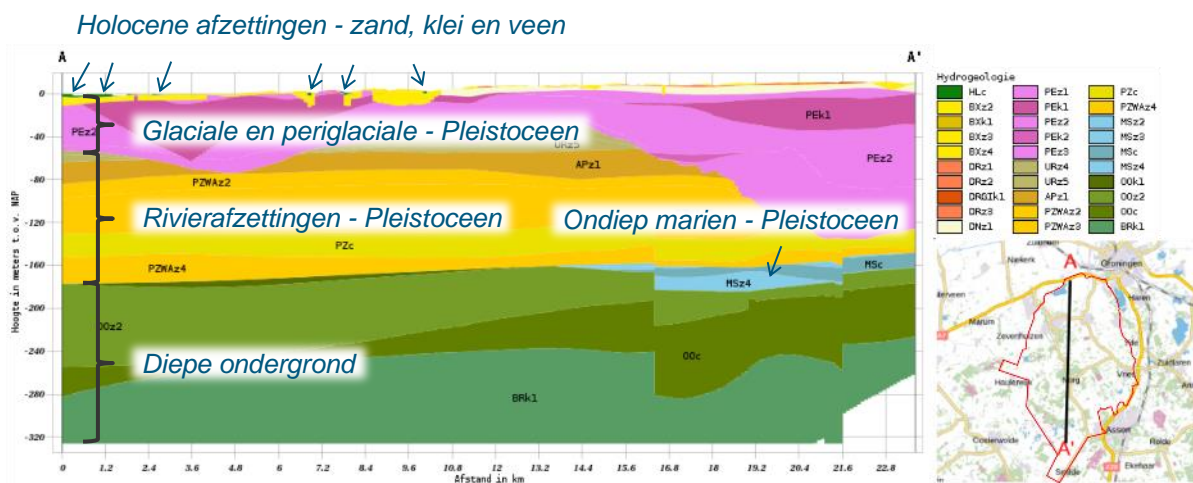
Figuur 4-2 tot en met Figuur 4-5 laten de ondergrond zien van Kop van Drenthe tot circa 300 meter diepte. Hieronder zijn de opeenvolgende lagen omschreven van diep naar ondiep. Daarna volgt een verdere toelichting op de afzettingen en hoe deze terug te zien zijn in het huidige landschap.

- Diepe ondergrond (>175 m diep), bestaande uit diverse afzettingen zoals de formaties van Oosterhout en Breda, die marien sediment bevatten. Deze afzettingen komen niet tot aan het oppervlakte, maar zijn wel belangrijk voor de grondwaterstroming. De formatie van Breda vormt de hydrologische basis van dit systeem, en is dermate ondoorlatend dat onderliggende lagen geen invloed hebben op het bovenliggend hydrologisch systeem.
- Pleistocene afzettingen (circa 175 m diepte tot aan oppervlakte), bestaande uit:
 - o afzettingen van rivieren (formatie van Peize, Waalre, Appelscha en Urk) en ondiepe zee (formatie van Maassluis);
 - o afzettingen/formaties die onder glaciële condities zijn ontstaan. In de ijstijden zijn verschillende formaties afgezet. Tijdens het Elsterien (formatie van Peelo) en de voorlaatste ijstijd, het Saalien (formatie van Drenthe, zijn zand en klei afgezet onder of nabij landijsbedekking. In de poolwoestijn condities van de laatste ijstijd, Weichselien, is voornamelijk dekzand door de wind afgezet (formatie van Boxtel);
- Holocene lagen (lokaal aanwezig met verschillende diktes), bestaande uit:
 - o veen over grote delen van Kop van Drenthe;
 - o afzetting zeeklei op het veen;
 - o afzettingen in de beekdalen.

Alleen voor intern gebruik

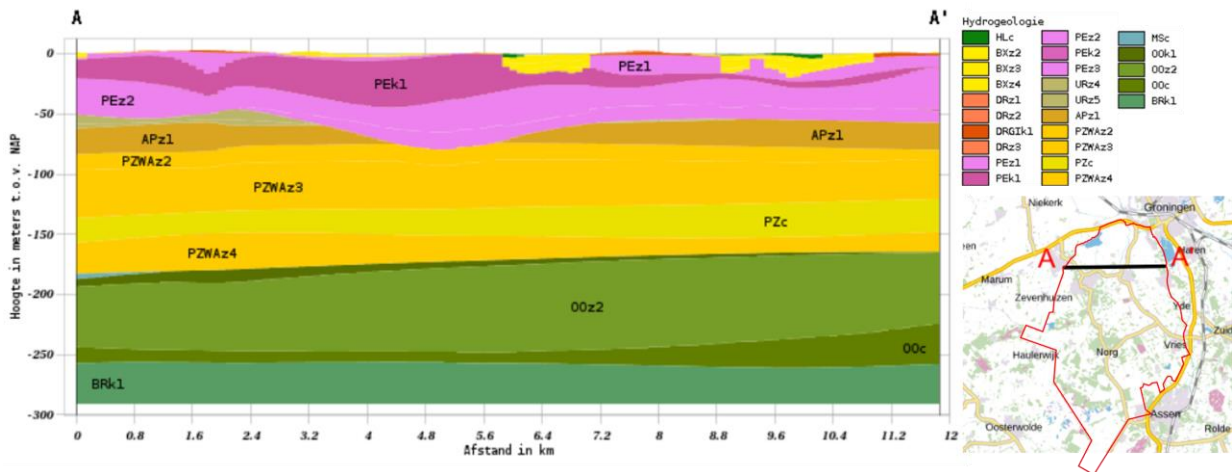
hoofdingeling perioden	onderverdeling -ijstijd	start periode jaren voor heden	afzetting	corresponderend watervoerend pakket
HOLOCEEN		10.000	laagveen hoogveen stuifzand	freatisch pakket
laat PLEISTOCEEN	Weichselien	90.000	dekzand beekdalopvulling	
	Eemien	130.000	eemklei	
midden PLEISTOCEEN	Saalien	200.000	smeltwaterzand keileem periglaciaal zand	eerste watervoerend pakket
	Holsteinien	250.000	smeltwaterzand	
	Elsterien	300.000	smeltwaterzand potklei	
	Cromerien	800.000	rivierzand klei	tweede watervoerend pakket
vroeg PLEISTOCEEN	Menapien	900.000	rivierzand	
	Waalien	1.200.000		
	Eburonien	1.600.000		
	Tiglien	2.200.000	rivierzand	
Pretiglien	2.500.000			
TERTIAIR			rivierzand zeezand strandzand	
			kleien	

Figur 4-1 Geologische tijdschaal met aardkundige afzettingen per periode voor provincie Drenthe (Provincie Drenthe, 2010).

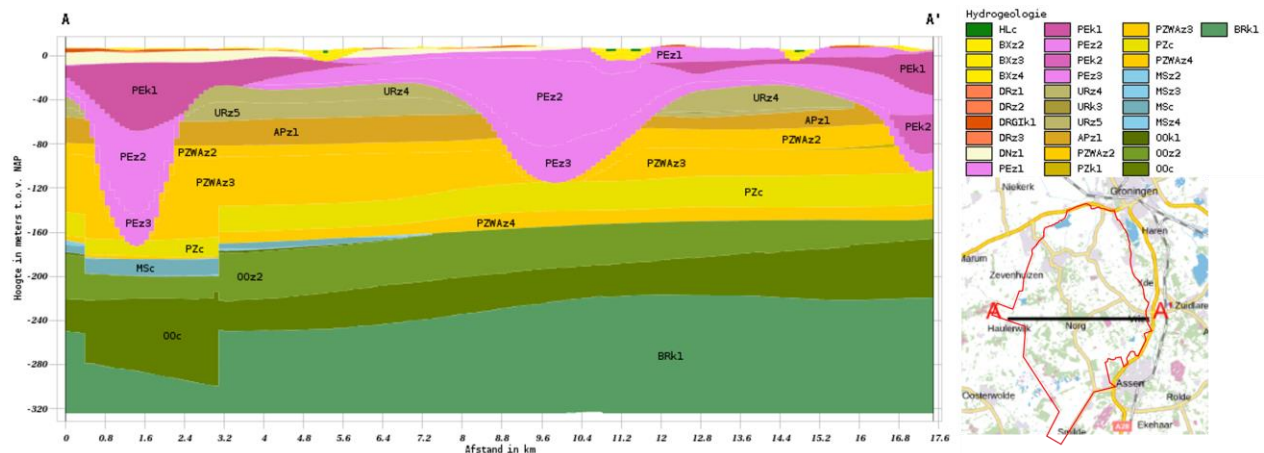


Figur 4-2 Doorsnede ondergrond van Kop van Drenthe tussen -320 en 12 m NAP in noord - zuid richting (dinoloket, REGIS II v2.2 model).

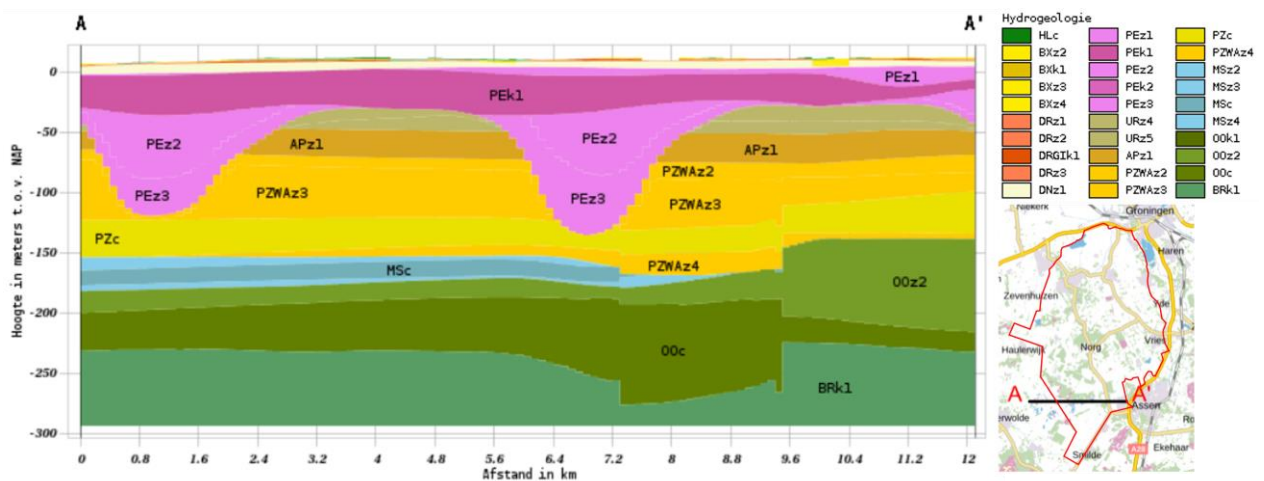
Alleen voor intern gebruik



Figuur 4-3 Doorsnede ondergrond van Kop van Drenthe tussen -300 en 12 m NAP in west - oost richting in het noorden van Kop van Drenthe (dinoloket, REGIS II v2.2 model)



Figuur 4-4 Doorsnede ondergrond van Kop van Drenthe tussen -300 en 12 m NAP in west - oost richting in het midden van Kop van Drenthe (dinoloket, REGIS II v2.2 model). De tunneldalen die opgevuld zijn met de formatie van Peelo zijn duidelijk zichtbaar (roze lagen).



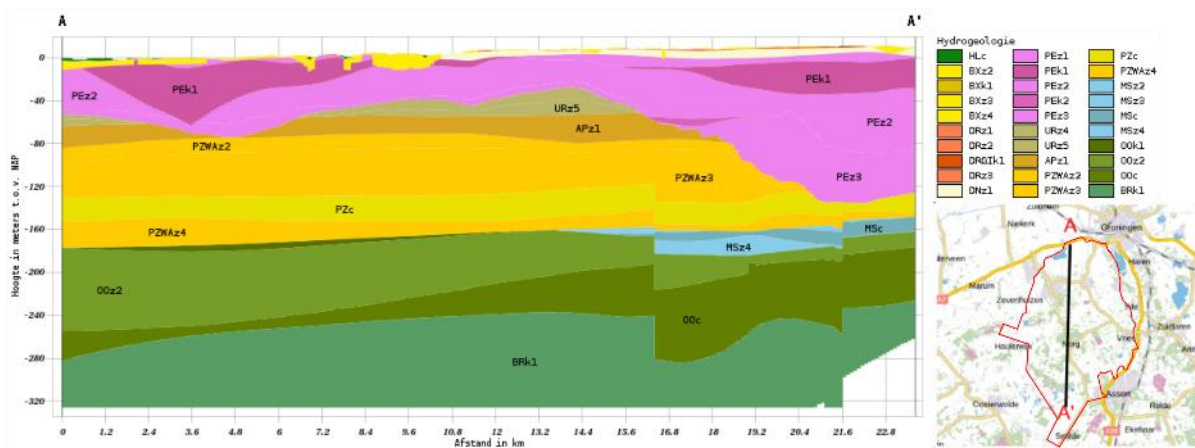
Figuur 4-5 Doorsnede ondergrond van Kop van Drenthe tussen -300 en 12 m NAP in west - oost richting in het zuiden van Kop van Drenthe (dinoloket, REGIS II v2.2 model). De tunneldalen die opgevuld zijn met de formatie van Peelo zijn duidelijk zichtbaar (roze lagen).

Diepe ondergrond met zoutkoepels

De diepe ondergrond (>175 m diep) bestaat voornamelijk uit sedimentaire afzettingen die in ondiepe zeeën zijn gevormd (formatie van Oosterhout uit het laat Oligoceen - vroeg Pliocene en de formatie van Breda uit het laat Mioceen tot Pliocene), meer dan 2,4 miljoen jaar geleden. In het zuidwesten van Kop van Drenthe bevinden zich ook breuklijnen zoals te zien is in

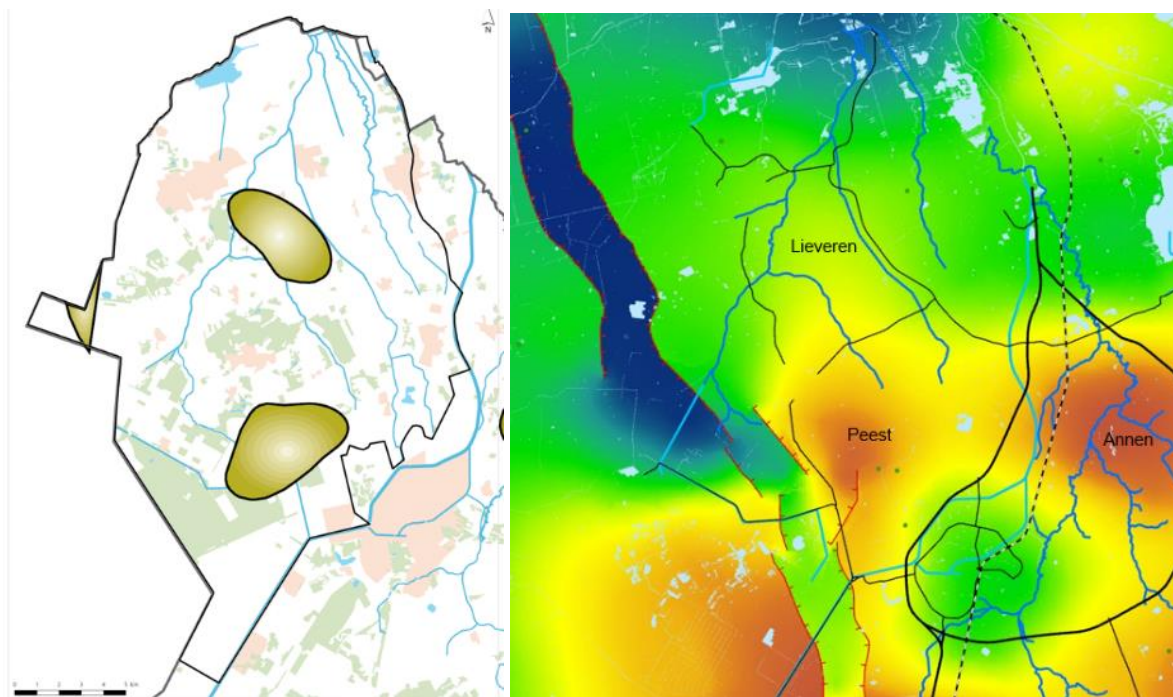
hoofdingeling perioden	onderverdeling ■ =ijstijd	start periode jaren voor heden	afzetting	corresponderend watervoerend pakket
HOLOCEEN		10.000	laagveen hoogveen stuifzand	freatisch pakket
laat PLEISTOCEEN	Weichselien	90.000	dekzand beekdalopvulling	
	Eemien	130.000	eemklei	
midden PLEISTOCEEN	Saalien	200.000	smeltwaterzand keileem periglaciaal zand	eerste watervoerend pakket
	Holsteinien	250.000	smeltwaterzand	
	Elsterien	300.000	smeltwaterzand potklei	
	Cromerien	800.000	rivierzand klei	tweede water- voerend pakket
vroeg PLEISTOCEEN	Menapien	900.000	rivierzand	
	Waalien	1.200.000		
	Eburonien	1.600.000		
	Tiglien	2.200.000	rivierzand	
TERTIAIR			rivierzand zeezand strandzand	
			kleien	

Figuur 4-1 Geologische tijdschaal met aardkundige afzettingen per periode voor provincie Drenthe (Provincie Drenthe, 2010).



Figuur 4-2, Figuur 4-4 en Figuur 4-5. Deze afzettingen en breuklijnen zijn echter niet meer direct terug te zien aan het huidige oppervlakte, maar kunnen wel invloed hebben op de geohydrologie.

In de ondergrond zijn zoutkoepels aanwezig (Provincie Drenthe, 2010; Spek et al, 2015). Het zout is afgezet bij uitdroging van zeewater in het laat Perm (Trias tijdperk), circa 250 miljoen jaar geleden. De zoutformaties drukken tegen de onderzijde van het Pleistocene pakket en kunnen lokaal een blokkade veroorzaken in bovenliggende watervoerend pakketten. In de Kop van Drenthe zijn twee zoutkoepels aanwezig, bij Huis ter Heide en bij Roden. De top hiervan ligt dieper dan 1500 meter, waardoor het niet waarschijnlijk is dat deze effect heeft op de kweldruk. De kwel zou ook samenhangen met de aanwezigheid van dikke potkleirichels die barrières in het tweede watervoerende pakket veroorzaken. Waar deze potkleilaag onderbroken is, uit zich dat in een sterke kweldruk en vegetaties met veel basenminnende soorten, zoals plaatselijk bij Lieveren (Provincie Drenthe, 2010).



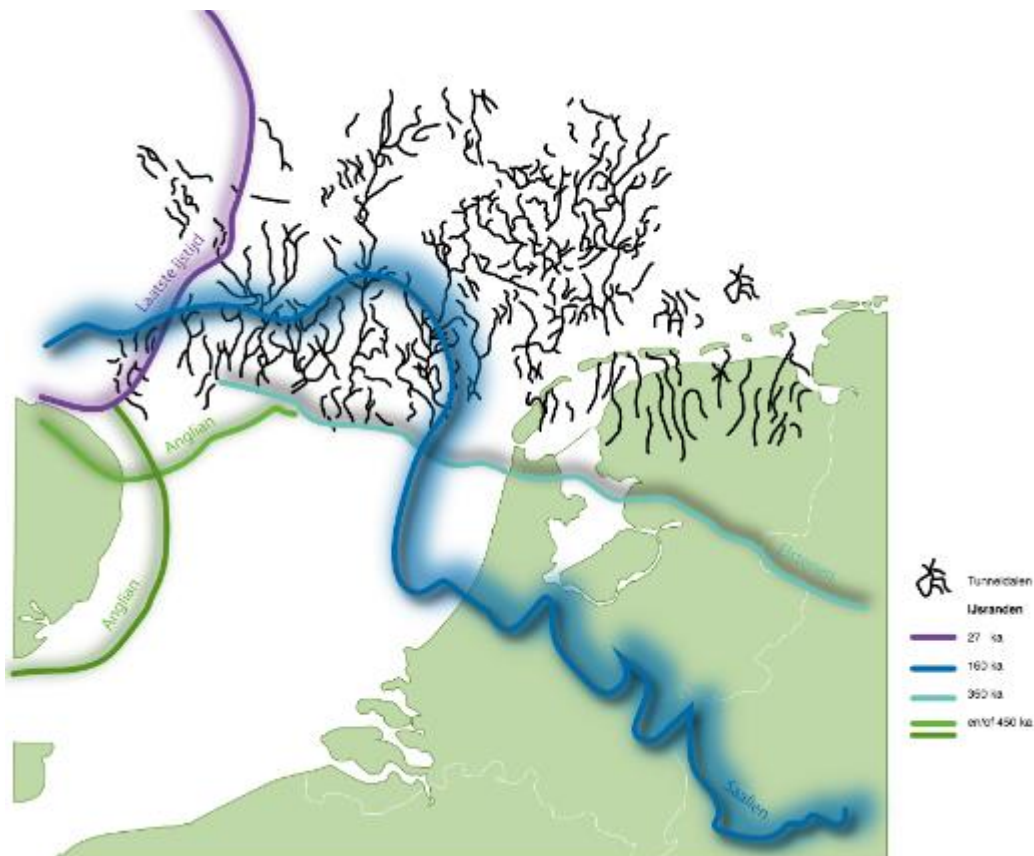
Figuur 4-6 Het linker figuur geeft de ligging van zoutkoepels aan (Provincie Drenthe, 2010), en het rechter figuur de diepte van de bovenzijde van de formatie van Breda (dinoloket.nl). De zoutkoepels zijn zichtbaar als opbolling bij Peest en Annen, maar niet bij Lieveren.

Pleistocene afzettingen

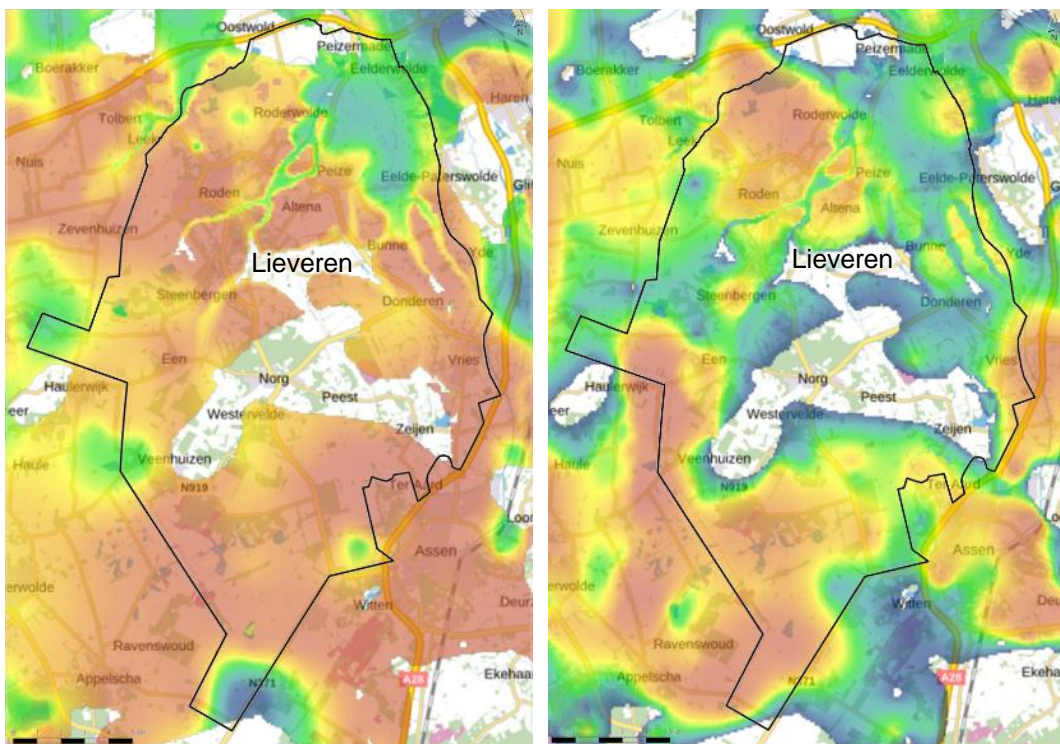
Pleistocene afzettingen zijn afgezet in de periode 2,4 miljoen tot 11.7000 jaar geleden, en liggen nu tussen 175 meter diepte en de oppervlakte. Aan het begin van het Pleistoceen werden er voornamelijk zandige riviersedimenten afgezet (DINOloket; Provincie Drenthe, 2010; en De Vries, 1991). De rest van het Pleistoceen bestond uit een afwisseling van ijstijden en interglacialen (tussenijstijden). Tijdens het Elsterien was de Scandinavische ijskap zo sterk uitgebreid dat het zelfs uitstreekte naar Noord-Nederland, waardoor er een dikke laag landijs op de Kop van Drenthe lag. Hierbij zijn door het smeltwater onder de ijskap tunnelvormige dalen uit het onderliggende sediment geërodeerd in noord-zuid richting. In het westen van de Kop van Drenthe zijn deze tunneldalen wel meer dan 160 meter diep (zie Figuur 4-). Door het afsmelten van de ijskap ontstonden er diepe meren in de tunneldalen, die werden opgevuld met grof zand, fijn zand en lagen klei (de formatie van Peelo). Toen het water in de meren vrijwel stilstaand water was, kon zelfs de fijnste klei bezinken waardoor een dik pakket zeer dichte potklei ontstond (Prolander, 2022). Naast deze klei zijn gedurende het Elsterien ook smeltwaterafzettingen (bestaande uit zand en grind) gevormd. De potklei-afzettingen hebben een grillig patroon en variëren sterk in dikte en samenstelling over een korte afstand, zoals in het noordelijke deel van het stroomdal van het Peizerdiep, zie afbeelding Figuur 4-8 (Everts en De Vries, 1991). De diepte, dikte en samenstelling van de potklei bepalen de mate van kwel sterk door de slechtdoorlatendheid.

Potklei komt in Kop van Drenthe ook tot aan het oppervlakte, voornamelijk bij Roden (zie Figuur 4-9). Er is geen kaart beschikbaar die de dikte van de potklei aangeeft voor de Kop van Drenthe, zoals voor de Drentsche Aa is gedaan met het TOPSOIL project. In het projectgebied is er wel een kaart beschikbaar van de eerste kleiige laag van de formatie van Peelo waar de potkleiafzetting deel van uit maakt. In Figuur 4-8 is de dikte en de diepte van de eerste kleiige laag van de formatie van Peelo weergegeven. Op basis van TopSoil is echter bewezen dat potklei niet allemaal ondoorlatende klei betreft, maar grotendeels ook slecht doorlatende zandpakketten. Een dergelijke variatie in samenstelling zal daarom ook in de Kop van Drenthe spelen.

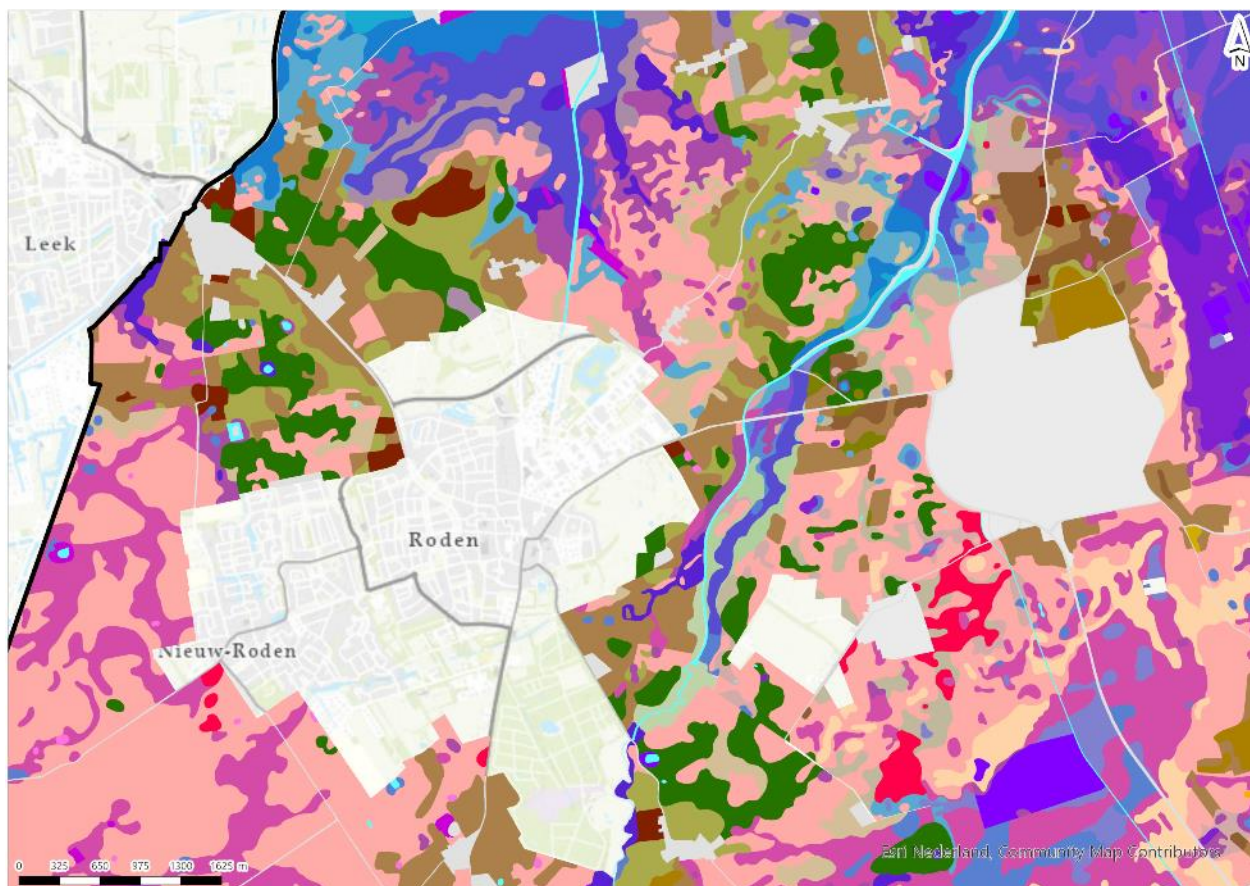
Het Groote Diep en Oostervoortsche Diep komen samen in een smal beekdal bij Lieveren. Het smalle beekdal wordt deels veroorzaakt door de keileem- en potkleiopduikingen in de ondergrond (Prolander, 2022). Het natuurgebied De Kleibosch onder Roderwolde vormt een van de aardkundige monumenten van de provincie Drenthe en ligt in de gemeente Noordenveld. Het gebied vertegenwoordigt het voorkomen van potklei aan het maaiveld (Spek et al, 2015).



Figuur 4-7 Bedekking van het landijs tijdens het Elsterien (27 ka), Saalien (165 ka) en het Weichselien (27 ka, in deze ijstijd lag er geen landijs in Nederland). (bron: ISA Eelderdiep, gebaseerd op Stouthamer et al., 2020).

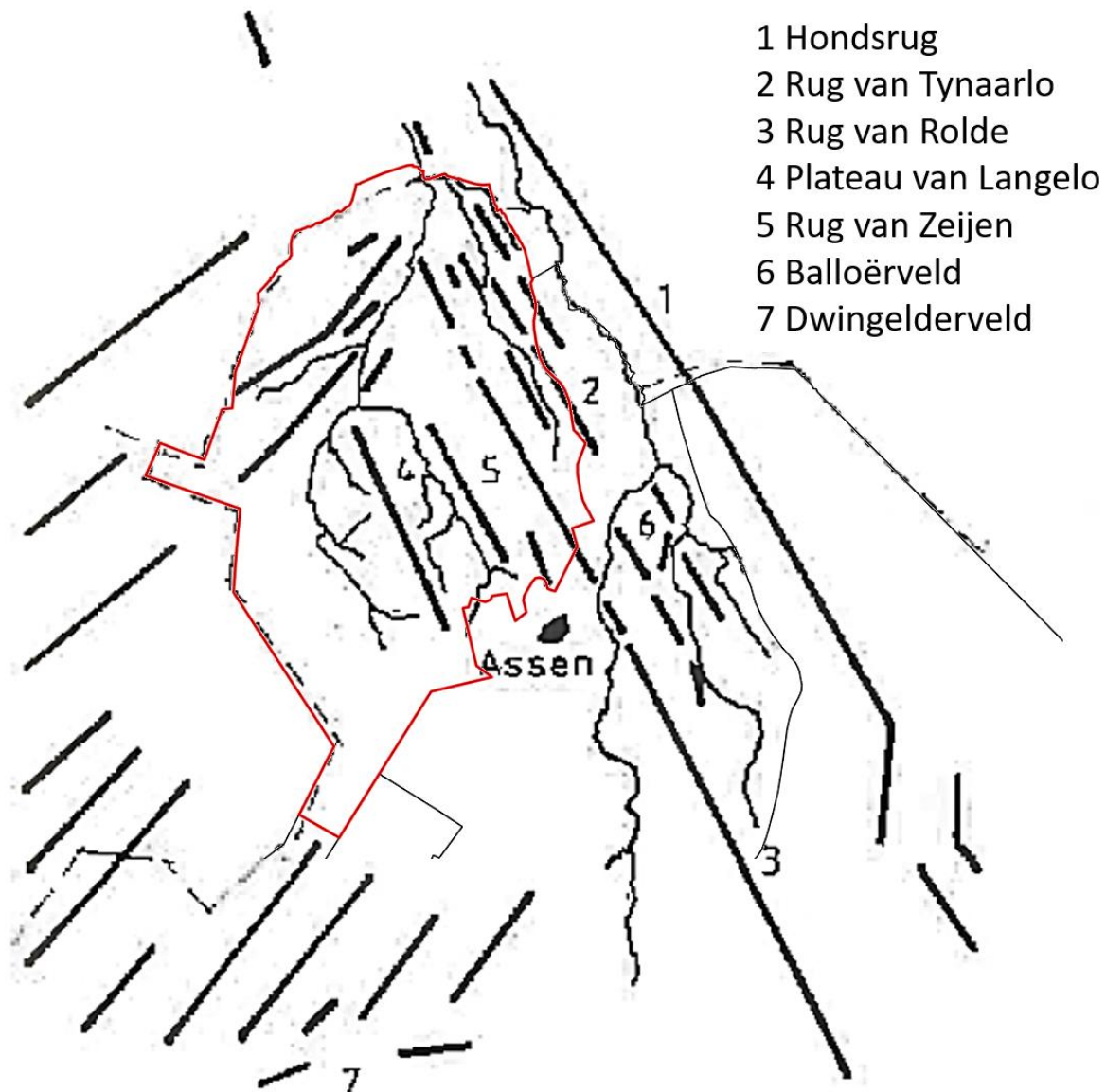


Figuur 4-8 Links: de bovenzijde van de eerste kleiige eenheid van de formatie van Peelo, Rechts: dikte van de eerste kleiige eenheid van de formatie van Peelo (REGIS model uit dinoloket.nl). Bij Lieveven is die formatie dun. Ten noorden van Lieveven komt juist veel potklei voor aan maaiveld. Door stuwning van grondwater in de ondergrond komt er relatief veel kwel op deze locatie in het beekdal.



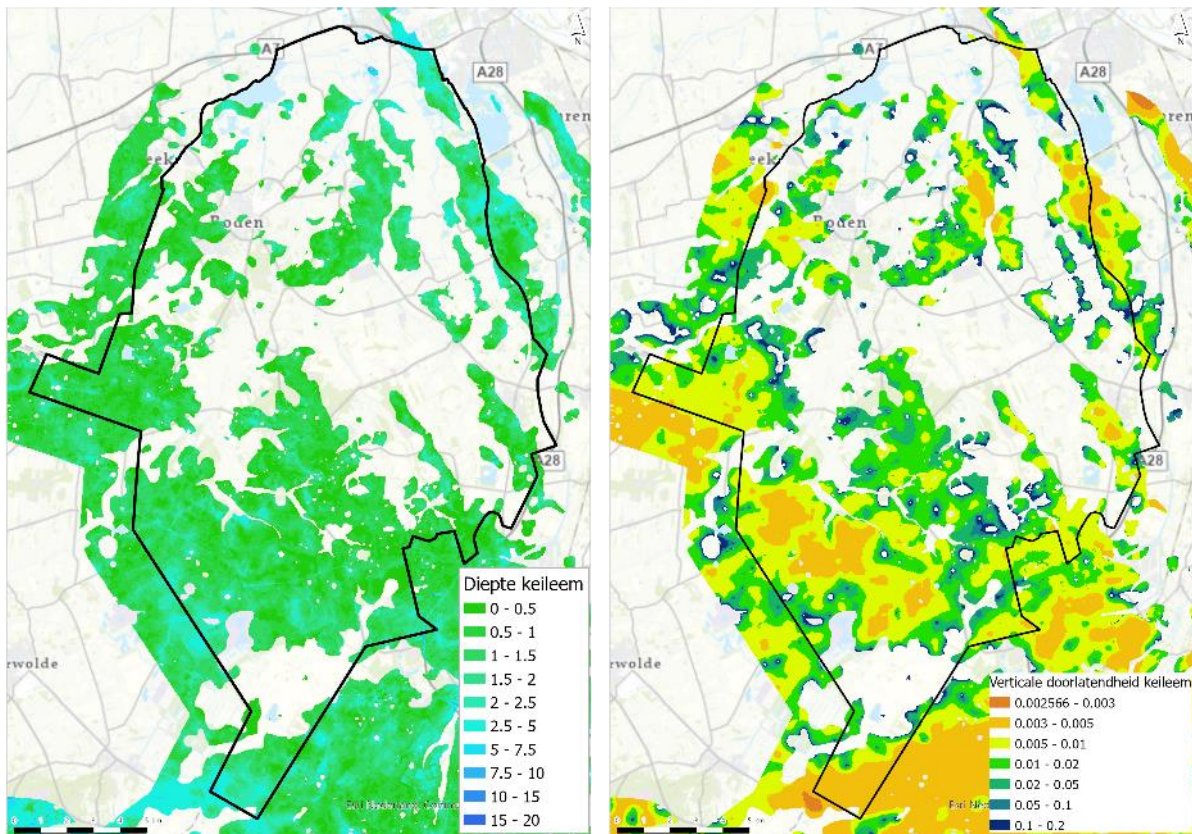
Figuur 4-9 Donker groen: ligging van Peeloklei (waar potklei onderdeel van is) aan het oppervlakte rondom Roden. Bron: bodemkaart 1:10.000

Tijdens de voorlaatste ijstijd (het Saalien), lag er opnieuw landijs op Nederland, maar de ijskap strekte nu verder uit tot aan de Veluwe, zie Figuur 4-7. De ijskap op Noord-Nederland was daarom mogelijk zelfs enkele kilometers dik. Het ijs heeft in meerdere fases over het land bewogen (Berendsen et al, 2021; Spek et al, 2015) en stroomde voornamelijk in NO-ZW richting, waardoor ruggen ontstonden (zie Figuur 4-10). Er is ook een periode waarbij de ijsstroom vanuit het noordwesten kwam, die evenwijdige ruggen in NNW-ZZO richting heeft gevormd ('megaflutes'). Deze ijsstroom is verantwoordelijk voor de vorming van het Hondsrugcomplex met de ruggen Tynaarlo, Rolde, Zeijen en Norg (Bregman 2012; Berendsen et al, 2021; Spek et al, 2015).



Figuur 4-10 Ruggen in Noord-Nederland (Spek et al, 2015). De kop van Drenthe is met rood omlijnd.

Tijdens het Saalien is onder het ijs keileem afgezet, wat een zeer sterk gecompacteerd mengsel van klei, zand, grind en keien is die door de hoge dichtheid slecht waterdoorlatend is. Keileem ligt over een groot deel van de provincie Drenthe en varieert in doorlatendheid (zie Figuur 4-11). In deelgebied Kop van Drenthe ligt de keileem veelal tussen 0 en 10 meter beneden maaiveld. In de diepere beekdalen ontbreekt de keileem veelal als gevolg van erosie in latere perioden.

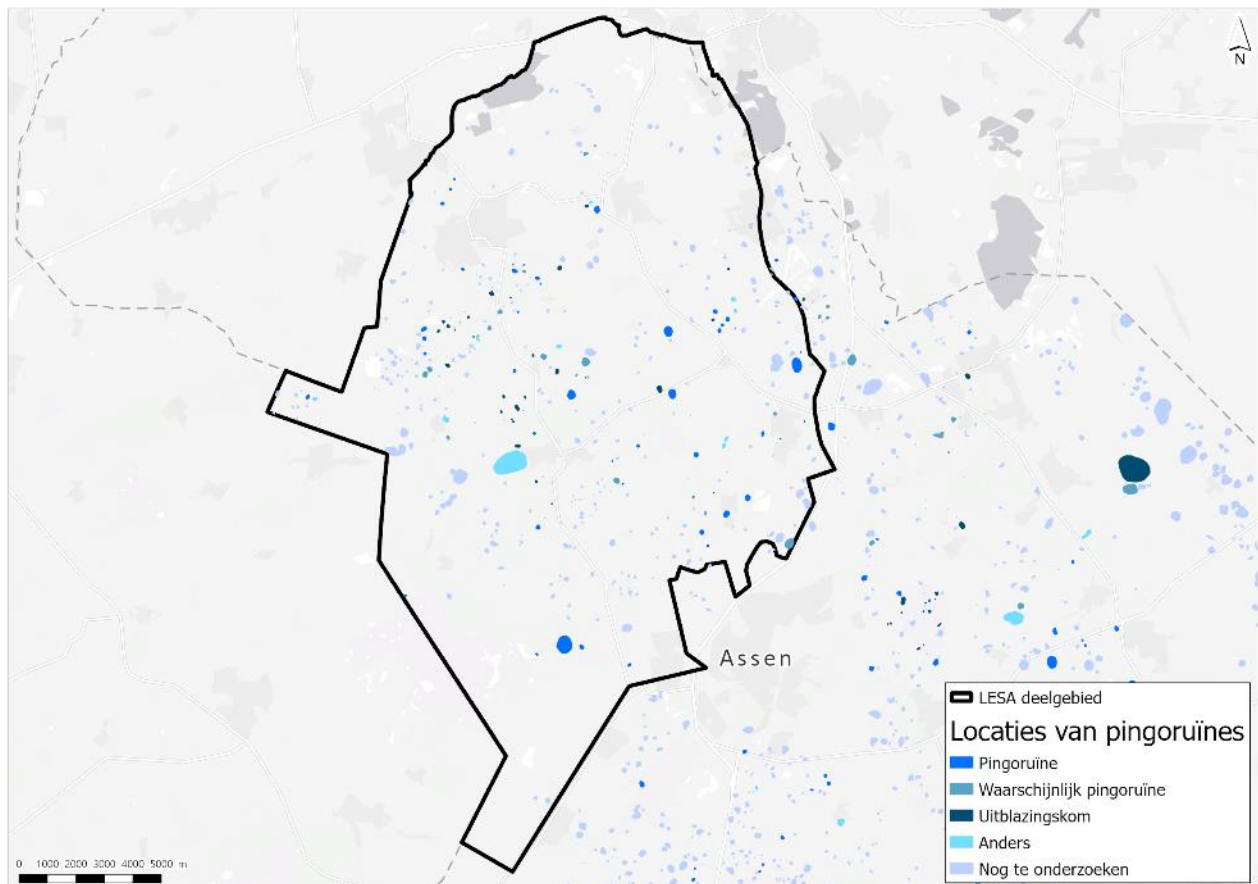


Figuur 4-11 Links: diepte keuleem in meters beneden maaiveld. Rechts: verticale doorlatendheid keuleem in meters per dag. (Geoportaal provincie Drenthe).

Gedurende de laatste ijstijd (het Weichselien) lag er geen landijs in Nederland. Nederland was een poolwoestijn waarin de wind het landschap bedekte met een laag fijn zand, genaamd dekzand (Formatie van Boxtel). Dit dekzand ligt op veel plekken nu nog aan de oppervlakte, waardoor er veel zandgronden te vinden zijn in Kop van Drenthe. Tijdens de warmere periodes sneed smeltwater dalen in het landschap, die later de basis voor de beekdalen vormen (Spek et al, 2015; Everts en De Vries, 1991). De dalen werden deels opgevuld met erosiemateriaal uit het keuleem, genaamd beekzand en beekleem (Everts en De Vries, 1991). De breedte van de uitgesneden beekdalen verschilt, bijvoorbeeld het beekdal van de Grote Masloot is een stuk breder dan die van de Runsloot. Waarschijnlijk kon in het beekdal van de Runsloot minder makkelijk een breed dal uitgesleten worden doordat er keuleem in de bodem ligt bij de Runsloot en niet bij de Grote Masloot (Witteveen+Bos, 2022).

Tijdens het Weichselien zijn ook pingo's ontstaan (Berendsen et al, 2021). Dit zijn locaties waar een ijzens in de bodem heeft gezeten, variërend van enkele meters tot meer dan honderd meter in diameter. Na het smelten van deze ijslenzen bleef een diepe kuil in de bodem achter, een pingoruïne. De pingoruïnes hebben ook gaten gemaakt in het keuleempakket, zie de kleine cirkelvormige gaten op Figuur 4-11. Pingoruïnes zijn voornamelijk door de tijd heen met veen opgevuld (Spek et al, 2015). De pingoruïnes zijn terug te vinden in het landschap als dobben³ en veentjes of als een lichte verdieping in het landschap met eventueel een ringwal eromheen in het landschap. In Kop van Drenthe liggen meerdere (potentiële) pingoruïnes, zie Figuur 4-12.

³ Een dobbe is een natuurlijke of gegraven pool in de regel zonder aan- of afvoer van waterlopen. In of nabij nederzettingen waren het vaak bluswatervijvers. Veelal waren het ook wasplaatsen of drinkplaatsen voor het vee.

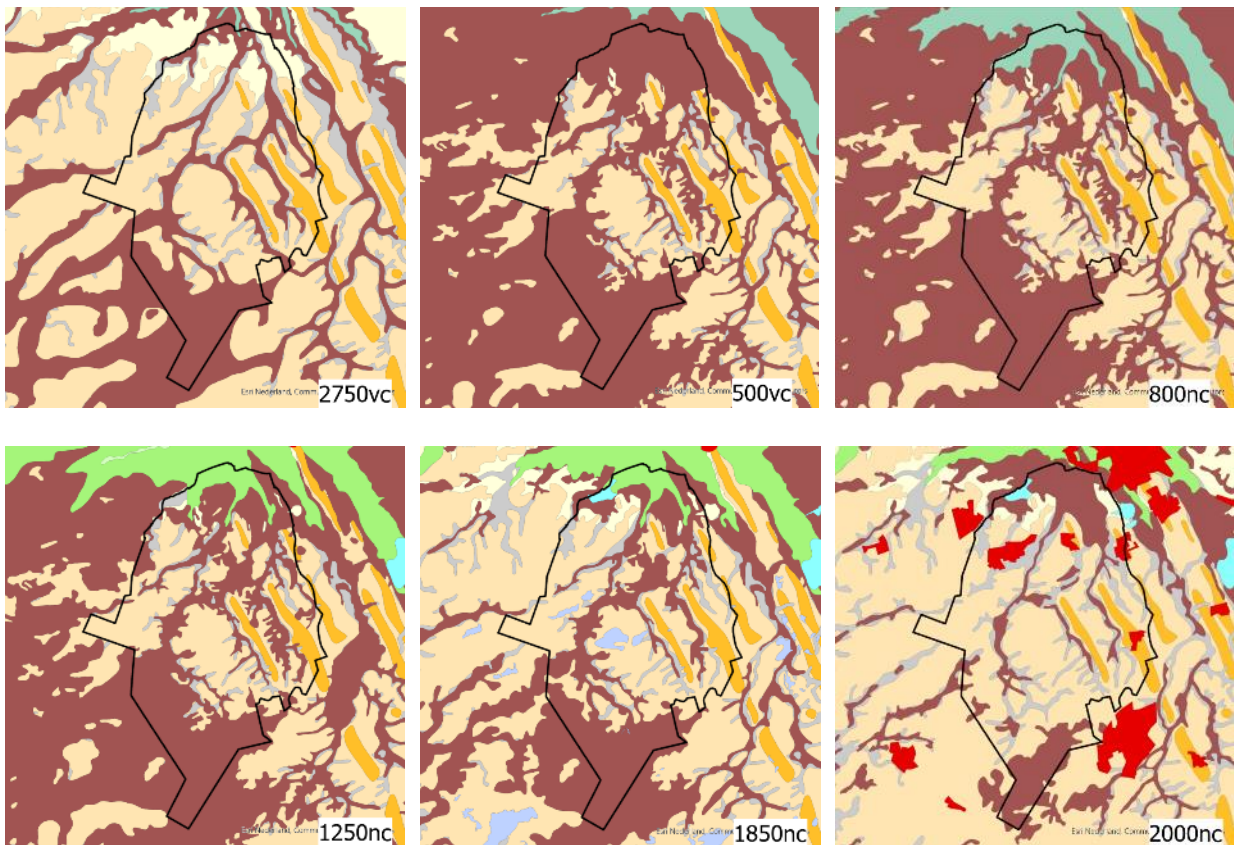


Figuur 4-12 Kaart met locaties van pingoruïnes en potentiële pingoruïnes (Landschapsbeheer Drenthe, 2018).

Holoceen afzettingen

Holocene afzettingen zijn afgezet in de periode vanaf 11.700 jaar geleden tot nu, en liggen op een diepte variërend van -5 tot 0 meter tot de oppervlakte. Na de laatste ijstijd warmde het klimaat op, ontdooide de permanent bevroren bodem (permafrost) en nam de neerslag toe. Gedurende dit tijdperk, het Holoceen, ontstonden gunstige condities voor plantengroei. Vooral in de laag gelegen beekdalen waren zeer natte condities aanwezig door de stijging van de zeespiegel, waardoor laagveenvorming mogelijk was (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en visserij, 1998). Het soort veen dat ontwikkelde in de beekdalen verschilt voor de bovenloop, middenloop en benedenloop. De benedenloop was het meest voedselrijk door overstromingen en voedselrijke kwel. Hier groeide voornamelijk rietzeggeveen en broekveen (De Vries, 2008). Door overstromingen vanuit de zee is een deel van dit veen bedekt met een laag zeeklei (zie

Figuur 4-13). De middenloop van het beekdal was matig voedselrijk en hier groeide mesotrofe broek- en zeggeveen (De Vries, 2008). De bovenloop van het beekdal had voornamelijk voedselarm regen- en grondwater, waardoor hier broekbosveen en veenmosveen groeide (De Vries, 2008). Op de hoger gelegen delen zoals het Drents Plateau waren natte condities door slecht doorlatende lagen zoals keileem en nattere condities (Everts & de Vries, 1991). Hier ontstond dor de tijd heen een dek van voedselarm hoogveen.



Holoceen landschap

- Hoge duinen
- Strandwallen en lage duinen
- Strandvlakten en duinvalleien
- Wadden en slikken
- Kwelders en riviervlakten
- Gebieden met kwelderwallen en -ruggen
- Veengebied
- Bedijkte kwelders en riviervlakten
- Droogmakerij
- Stedelijk gebied
- Steden

Pleistoceen landschap

- Buitenwater en binnenwater
- Pleistocene zandgebieden, beneden 16 m. -NAP
- Pleistocene zandgebieden, beneden 16 en 0 m. -NAP
- Pleistocene zandgebieden, boven 0 m. -NAP
- Riviervlakten en beekdalen
- Rivierduinen
- Lössgebied
- Stuwwallen, gestuwde keileem en door stromend landijs gemodelleerde ruggen en dalen
- Gebieden met Tertiaire en oudere afzettingen
- Stuifzand
- Waterlopen

Figuur 4-13 Paleografische kaarten (Vos et al, 2018).

De mens is vanaf de ijzertijd (800 VC) zichtbaar het landschap gaan aanpassen door meer permanente landbouw toe te passen (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en visserij, 1998). Rond 1250 heeft de mens ook dijken aangelegd, waardoor er geen overstromingen vanuit de zee meer voorkwamen in het noorden van Kop van Drenthe (zie

Figuur 4-13). Tussen 1600 en 1900 is het hoogveen grootschalig afgegraven en ontgonnen. De mens heeft het veen grotendeels afgegraven en ontgonnen, er zijn nog maar relatief kleine delen van het hoogveen over zoals het Fochteloërveen en het Bunnerveen (zie

Figuur 4-13). Voor een verdere omschrijving van het historische landgebruik, zie hoofdstuk 6.

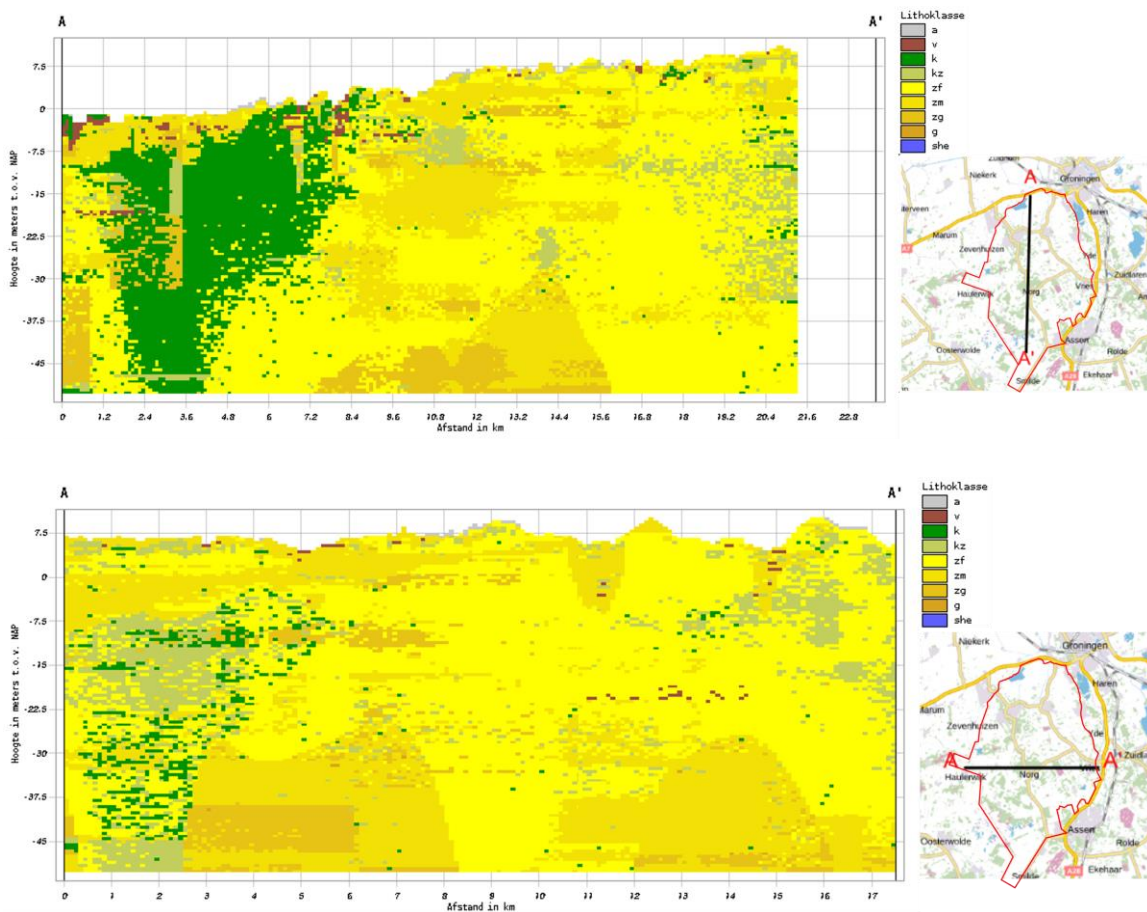
4.2. Geohydrologie

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

De ondergrond van de Kop van Drenthe wordt ingedeeld in een aantal geohydrologisch systeem van watervoerende pakketten en slecht doorlatende / scheidende lagen:

- Het freatisch pakket bestaat uit dekzanden en beekafzettingen behorende tot de formaties van Boxtel en Drachten. Aan de onderkant wordt het freatisch pakket begrensd door keileem, dat vooral op de hogere delen nog aanwezig is;
- Het eerste watervoerend pakket (wvp) bestaat uit de zandige afzettingen van de formatie van Peelo, een glaciële afzetting. Deze zijn zeer heterogeen qua korrelgrootte en dikte. Ook komen in de formatie kleiige eenheden voor, de Peeloklei of potklei genoemd. Met name in het noorden kunnen deze zeer ondiep aanwezig zijn;
- Onder de formatie van Peelo begint het tweede watervoerend pakket. Deze ligt dus onder de potklei. Het tweede wvp bestaat uit matig fijn tot zeer grof zand en bestaat uit de formatie van Urk, en Peize en Waalre.

De geologische opbouw van de ondergrond is van grote invloed op de geohydrologische processen. De verschillende lagen en afzettingen in de ondergrond worden van ondiep naar diep toegelicht. Hiervoor is gebruik gemaakt van REGIS II v2.2, GeoTOP v1.5 en beschikbare literatuur (Everts & De Vries, 1991; Spek et al., 2015; Provinciale staten van Drenthe, 2010). Aan het maaiveld zijn holocene afzettingen te vinden. Deze zijn overwegend venig, maar in het noorden en westen van Kop van Drenthe is dit ook zeelei (Figuur 4-14).



Figuur 4-14 Lengteprofiel en dwarsprofiel van het deelgebied op basis van GeoTOP.

In geërodeerde beekdalen is door wind dekzand afgezet, behorend tot de Formatie van Bortel en de Formatie van Drachten. De zandige afzettingen in de oude geulen zijn ook goed te zien op de oost-west doorsnede in Figuur 4-14. Deze zandige afzettingen vormen het freatische pakket. Onder deze afzettingen ligt in een deel van het gebied keileem, een mengsel van zandig leem met grind en stenen. Op sommige plekken is deze afzetting door vertering en erosie aangetast, waardoor deze niet overal aanwezig is. Het keileem kan zeer divers van lithologische eigenschappen zijn, maar over het algemeen is deze bij voldoende dikte (zeer) slecht waterdoorlatend en scheidt daarmee het freatische pakket van het eerste watervoerend pakket.

Onder de deklaag en (mogelijke) keileem ligt de Formatie van Peelo, met glaciële afzettingen. In deze formatie zijn duidelijk de erosiedalen zichtbaar, welke vervolgens zijn gevuld met pleistoceen materiaal. Deze laag kan worden gekarakteriseerd als het eerste watervoerend pakket (zie ook de diepe geulen beginnend op NAP -30 m in het dwarsprofiel in Figuur 4-14). Deze afzetting is zeer heterogeen qua fractie (korrelgrootte) en dikte. Zo bevat de Formatie van Peelo uiterst fijn tot uiterst grof zand. Daarnaast is ook lokaal dichte potklei aanwezig. Er zit echter sterke variatie in dikte en samenstelling van deze klei (Everts & De Vries, 1991). Met name aan de noordzijde liggen ondiepe kleiige afzettingen. De potklei speelt een essentiële rol in de grondwaterstromen in het gebied. Bij dikkere potklei lagen neemt de weerstand tegen de grotere druk uit het watervoerend pakket toe, waardoor de kwelstroom verhinderd wordt. Bij afwezigheid van deze potklei, of als de laag dunner is, kunnen kwelstromen ontstaan, zoals in het Oostervoortsche Diep en het Lieversche Diep (pers. med. Jorim Kamerling, Prolander).

Onder de Formatie van Peelo ligt het tweede watervoerend pakket, bestaande uit pleistocene afzettingen, de Formatie van Urk en de Formatie van Peize en Waalre (Figuur 4-14). Deze afzettingen bestaan uit matig fijn tot zeer grof zand. De dikte varieert aanzienlijk, van ruim 100 m aan de noordzijde, tot enkele tientallen meters aan de zuidzijde. Vanwege het materiaal en dikte, zijn deze afzettingen zeer goed doorlatend (TNO, 2023). Daaronder liggen tertiaire afzettingen, de Formatie van Oosterhout en Breda. De Formatie van Breda bestaat uit klei van mariene oorsprong en vormt de geohydrologische basis van het systeem. De tertiaire afzettingen liggen globaal rond de NAP -180 m, maar lokaal wijkt deze diepte af vanwege aanwezige breuklijnen.

4.3. Geomorfologie en reliëf

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

In de Kop van Drenthe liggen diverse ruggen als uitlopers van het Hondsrug complex: Rug van Norg, Rug van Zeijen, Rug van Rolde en Rug van Tynaarlo. Tussen deze ruggen in liggen de beekdalen, waarin water van het hoger liggende Drents Plateau loopt richting de lagergelegen Onlanden. Op kleinere schaal zijn in het reliëf onder andere dekzandruggen, pingoruïnes, uitblazingskommen en raadackers terug te zien.

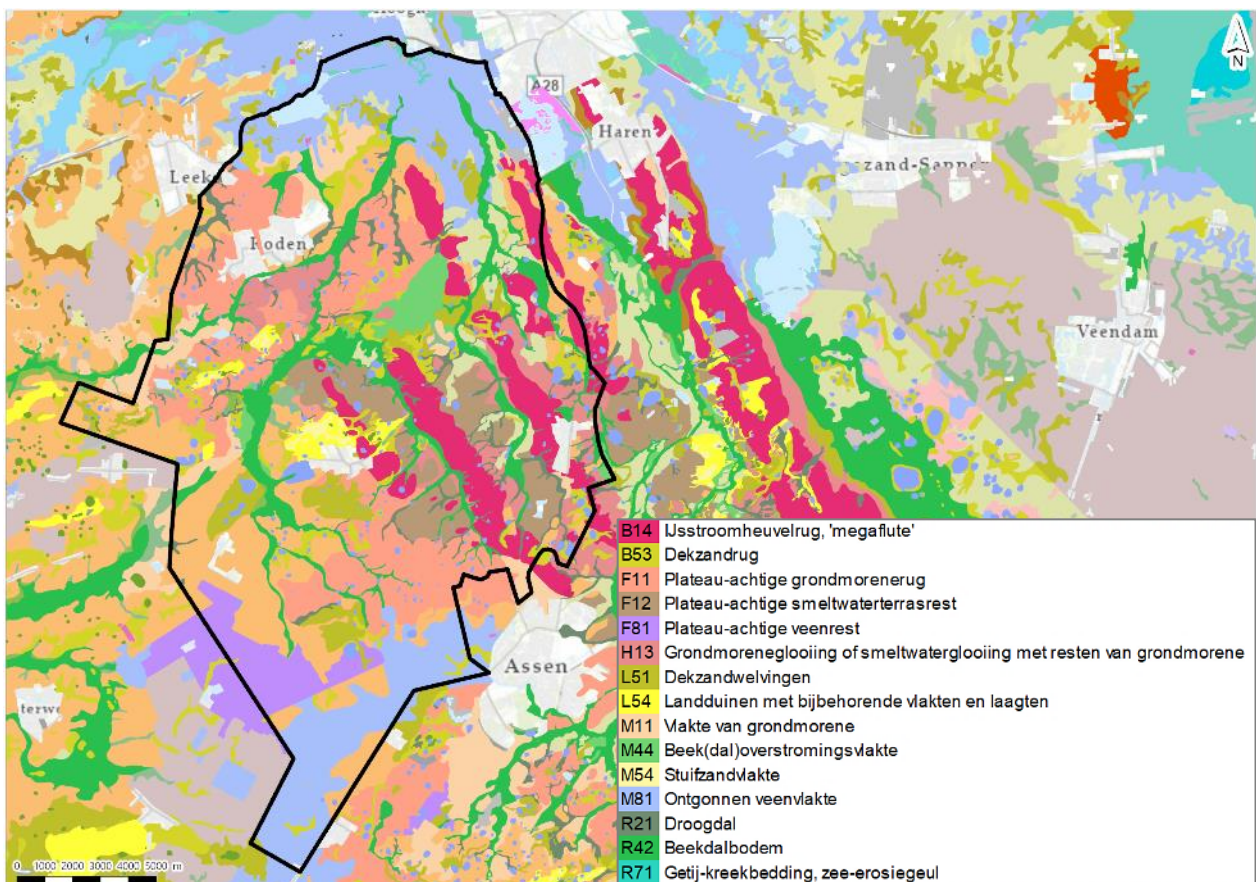
Figuur 4-15 toont de geomorfologische kaart voor het deelgebied Kop van Drenthe. De verschillende geomorfologische structuren die aanwezig zijn in deelgebied Kop van Drenthe laten zich goed verklaren vanuit het geologisch verleden dat omschreven is in paragraaf 4.1.

In de voorlaatste ijstijd, het Saalien, zijn grondmorene afzettingen achtergelaten zoals ruggen (eenheid F11), welvingen (eenheid H13) en vlaktes (eenheid M11). Keileem is een van de afzettingen in de grondmorene en ligt onder een groot deel van de kop van Drenthe. In het Saalien kwam er vanuit het noordwesten een ijsstroom, die evenwijdige ruggen in NNW-ZZO richting heeft gevormd (eenheid B14), het Hondsrug complex met uitlopers. De Hondsrug is een zogenaamde 'megaflute' (Bregman 2012; Berendsen et al, 2021; Spek et al, 2015). Dit zijn de huidige Rug van Tynaarlo, Rug van Rolde, Rug van

Zeijen en Rug van Norg. Naast de NNW-ZZO georiënteerde ruggen, zijn er ook NO-ZW georiënteerde ruggen. Deze ruggen zijn minder hoog, en zijn gevormd vóór de NNW-ZZO georiënteerde ruggen. De NO-ZW georiënteerde ruggen zijn plateau-achtige grondmoreneruggen, bestaande uit grondmorene met dekzand.

In de laatste ijstijd, het Weichselien, was Drenthe een poolwoestijn en is er een deken van dekzand over een groot deel van de onderliggende afzettingen heen gekomen. Deze laag met dekzand is niet overal ingetekend op de geomorfologische kaart. De dekzandruggen (eenheid B53) en dekzandwelingen (eenheid L51) zijn wel ingetekend, dit is dekzand dat aan het eind van het Weichselien opgestoven is en ruggen en welingen heeft gevormd. Daarnaast zijn in het Weichselien de pingoruïnes ontstaan, die later zijn opgevuld met water of veen. Sommige van de (ontgonnen) veentjes (eenheid M81) zijn pingoruïnes.

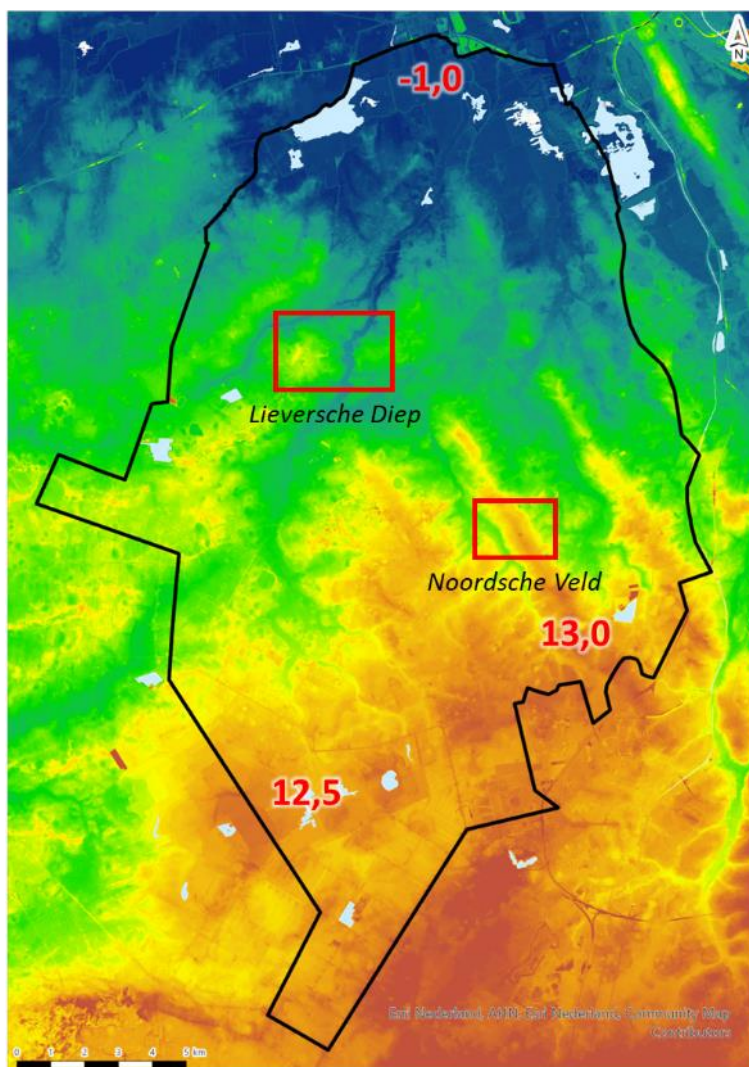
In het Holoceen ontstonden warmere en nattere condities, die gunstiger waren voor plant- en veengroei. Grote delen van Drenthe raakte bedekt met veen (zie paragraaf 4.1), waar nu alleen delen van over zijn gebleven (eenheid F81 en eenheid M81). In de beekdalen groeide ook veen en zette de beek in de geul en op de overstromingsvlakte zandige en lemige afzettingen af (eenheid R42 en eenheid M44). De beekdalen liggen voornamelijk tussen de ruggen in. Veel beekdalen zijn van oorsprong glaciale erosiedalen die voor een deel opgevuld zijn met smeltwater afzettingen (Maas et al., 2021). Door ontbossing en het afplaggen van de heide is dekzand gaan verstuiven waardoor stuifzandvlaktes (eenheid M54) en landduinen (eenheid L54) zijn ontstaan. Vooral rondom Norg en bij de Zuursche duinen is het dekzand opgestoven.



Figuur 4-15 Geomorfologische kaart van Kop van Drenthe (geomorfologische kaart 1:50.000, inclusief actualisatie Hondsrug). Legenda met de geomorfologische legenda-eenheden binnen de Kop van Drenthe is opgenomen.

Figuur 4-16 toont het reliëf volgens het AHN4. In het zuiden ligt het maaiveld op 12.5 a 13 m ten opzichte van NAP. In het noorden komen delen voor die lager liggen dan -1.0 m ten opzichte van NAP. Er is een sterke samenhang tussen de geomorfologische structuren en het reliëf. Het Drents plateau en de NNO-ZZW georiënteerde ijstroomheuvelruggen zijn duidelijk zichtbaar als hoogtes in het landschap. Tussen de ruggen in liggen de uitgesleten beekdalen. Algemeen volgen deze de laagtes tussen de hogere ruggen. Op enkele plekken snijden de beken door een hoger gelegen rug heen, en heeft daar dan een heel smal beekdal. Voorbeelden hiervan zijn het Lieversche Diep, die tussen Roderesch en Lieveren een hoger deel doorsnijdt, de verbinding tussen de Masloot en de Eekhoornsche Loop, en de Steenbergerloop.

Als we meer inzoomen op de kaart zijn ook kleinere elementen terug te zien, zoals pingoruïnes en uitblazingskommen (zie Figuur 4-17), en sporen van menselijke bewoning zoals raadakkers en grafheuvels, bijvoorbeeld op de ruggen bij Noordsche veld (Geheugen van Drenthe, z.d.) (zie Figuur 4-18).



Figuur 4-16 Hoogtekaart van Kop van Drenthe (AHN 4)

5. Hydrologie en bodem

5.1. Meteorologie & Klimaatverandering

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

De kop van Drenthe is met een neerslagoverschot van 280-360 mm op jaarbasis een relatief nat gebied binnen Nederland. Als gevolg van klimaatverandering zijn er echter een aantal trends waarneembaar, die nu al (in meer of mindere mate) optreden en in de toekomst sterker kunnen worden:

- De winters worden natter, maar de neerslag valt in een kortere periode;
- Het voor- en najaar worden droger, waardoor zomers vaker met een neerslagtekort beginnen;
- De zomers worden droger. Het aantal achtereenvolgende dagen zonder neerslag neemt toe;
- De zomers worden extremer. De neerslag die valt, zal in kortere tijd vallen en de piekbuien worden heviger. Deze neerslag komt minder ten goede aan de grondwateraanvulling door de (oppervlakkige) afvoer;
- De jaarlijkse verdamping neemt toe, waardoor het neerslagoverschot afneemt;
- De periode waarin neerslag tot grondwateraanvulling leidt neemt af. In combinatie met bovenstaande kunnen grondwaterstanden gaan dalen.

5.1.1. Meteorologie

Provincie Drenthe

In Drenthe heerst een gematigd zeeklimaat met relatief koele zomers, zachte winters en geringe verschillen tussen dag- en nachttemperaturen. Drenthe is binnen Nederland een relatief koude provincie. Dat geldt vooral voor de winters: de gemiddelde temperatuur in januari is lager en het aantal vorstdagen hoger dan in de rest van Nederland. De zomertemperaturen liggen dicht bij het landelijk gemiddelde, maar het aantal zonne-uren ligt gemiddeld lager (meer bewolking). De gemiddelde neerslag is meer dan 800 mm per jaar (Figuur 5-1) en dat maakt dat Drenthe binnen Nederland een provincie is waar relatief veel neerslag valt. Neerslag valt gedurende het hele jaar met de grootste hoeveelheden tijdens de zomermaanden juli en augustus. Dan is ook de luchtvochtigheid relatief hoog. Dit geldt met name voor het westen en midden van Drenthe. Het zuidoosten van de provincie heeft wat minder neerslag, maar vooral ook een hogere verdamping als gevolg van de vaker optredende oostenwinden. Dit komt tot uiting in een geringer neerslagoverschot (hoeveelheid neerslag minus verdamping).

Meetgegevens in deelgebied Kop van Drenthe

Binnen deelgebied Kop van Drenthe bevinden zich drie officiële KNMI (neerslag)stations die minimaal tot 2023 meten: Roden, Eelde en Veenhuizen DR.

Deelgebied Kop van Drenthe: neerslag, verdamping en nuttige neerslag

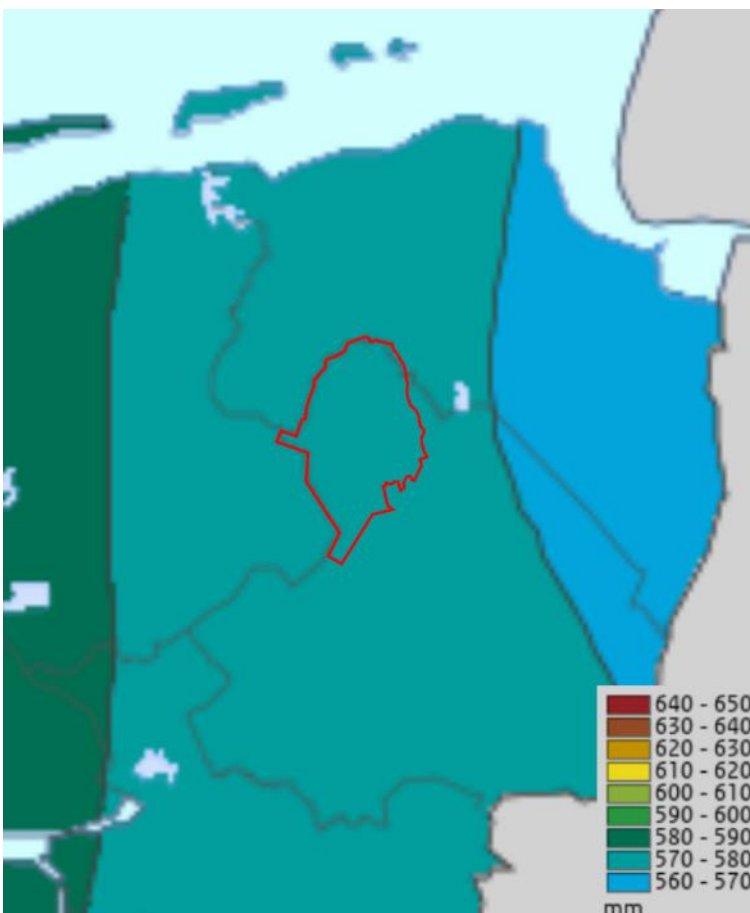
In Figuur 5-1 is de langjarig gemiddelde neerslag per jaar weergegeven (klimaatnormaal 1991-2020). Hierop is te zien dat de Kop van Drenthe een relatief normaal tot nat deel van Drenthe is, met een langjarig gemiddelde neerslag van 850-950 mm per jaar. Het noordwesten van de Kop van Drenthe is gemiddeld wat natter dan het oosten.

Alleen voor intern gebruik



Figuur 5-1 Langjarig gemiddelde neerslag huidig klimaat (klimaatnormaal 1991-2020) en KNMI-neerslagstations. (KNMI, 2023)

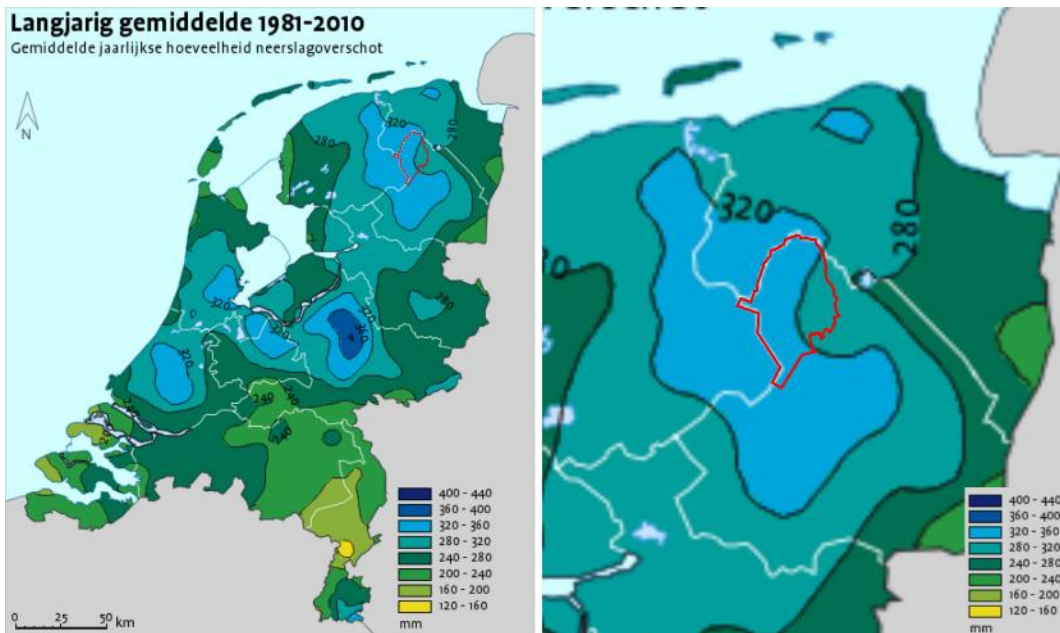
De gemiddelde verdamping in Drenthe bedraagt jaarlijks ca. 570 - 580 mm. Dit geldt dus ook voor de Kop van Drenthe (Figuur 5-2).



Figuur 5-2 Langjarig gemiddelde verdamping huidig klimaat (klimaatnormaal 1991-2020) (KNMI, 2023)

Het neerslagoverschot (hoeveelheid neerslag minus verdamping) is in de Kop van Drenthe relatief hoog in vergelijking met andere delen in Nederland. Dit is ook te zien in Figuur 5-, waar op basis van klimaatijdvak 1981-2010 het neerslagoverschot voor Nederland en voor Drenthe is weergegeven. Hierin is te zien dat de Kop van Drenthe, net als gebieden bij de Veluwe en Utrechtse Heuvelrug een wat hogere

gemiddeld jaarlijks neerslagoverschot kent dan andere delen van Nederland: in dit klimaatijdvak was dit tussen circa 280 en 360 mm per jaar.



Figuur 5-3 Gemiddelde Jaarlijkse hoeveelheid neerslagoverschot. Links ingezoomd op de Kop van Drenthe. Rechts geheel Nederland. (klimaatnormaal 1981-2010, knmi.nl).

5.1.2. Klimaatverandering

PM deze paragraaf wordt bijgewerkt a.d.h.v. de nieuwe klimaatscenario's (veracht in okt 2023)

Het klimaat is in deze subparagraaf alleen op hoofdpunten besproken. Een uitgebreidere toelichting, inclusief grafieken en tabellen, is te vinden in Bijlage 12.10. Op hoofdlijnen is het klimaat beschreven op basis van de meest recente KNMI klimaatscenario's (uit 2014).

Winters worden natter

De gemiddelde hoeveelheid neerslag in de winter neemt in de verschillende klimaatscenario's toe. Door een warmere lucht kan deze meer waterdamp bevatten. Ook komt de wind in het hoge scenario vaker uit het westen, wat leidt tot vochtigere lucht en dus meer neerslag.

Voorjaar en najaar wordt droger

Met name de lente verdroogt, waardoor de drogere zomers ook met minder waterbeschikbaarheid beginnen. In de Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index (SPEI, zie ook Bijlage 12.10), is te zien dat landelijk een duidelijk verdrogende trend zowel in het voor- en najaar aanwezig is.

Zomers worden droger

In het ongunstigste klimaatscenario neemt de gemiddelde hoeveelheid neerslag in de zomer af. In combinatie met een extremer neerslagpatroon (neerslag valt in hevigere buien) betekent dit ook dat het gemiddeld aantal achtereenvolgende droge dagen toeneemt. Als gevolg neemt de kans op watertekort toe, wat kan leiden tot dalende grondwaterstanden, waardoor de beekafvoer afneemt en schade door droogtestress aan de natuur en landbouw kan optreden.

De metingen bij neerslagstation Groningen laten zien dat in de zomers van afgelopen twee decennia al steeds minder neerslag is gevallen dan het langjarige gemiddelde. Ook de berekende en voorspelde

SPEI laten een verdrogend beeld in de zomer zien. De bovenstaande problematiek speelt nu dus al in het gebied, maar zal door klimaatverandering worden versterkt.

Zomers worden extremer

Met name in het ongunstigste (WH) klimaatscenario wordt de neerslag extremer, vooral in de zomer. Dit betekent dat er in korte tijd meer neerslag valt. De hoeveelheid neerslag die in 24 uur valt met herhalingstijden van 10 en 100 jaar neemt aanzienlijk toe. Hierdoor is het mogelijk dat watergangen de hoeveelheid water niet altijd meer kunnen afvoeren. Hierdoor neemt de kans op wateroverlast in de beekdalen toe. Daarnaast neemt ook het aantal droge dagen toe.

5.2. Hydrologie

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

Grondwater

Het grondwatersysteem in de Kop van Drenthe kan onderverdeeld worden in verschillende deelsystemen (oppervlakkig, freatisch, ondiep, diep en geïsoleerd). De grondwaterstromen worden sterk gestuurd door de zeer afwisselende en complexe bodemopbouw, waarbij het voorkomen van de scheidende lagen (keileem en potklei) en de variaties in dikte en diepteligging hiervan een sturende rol spelen. Er zijn twee hoofdsystemen te onderscheiden: regionaal gezien vanaf het hoger gelegen Drents Plateau noordwestelijk richting de lager gelegen Onlanden, en meer lokaal vanaf de hoger gelegen ruggen en essen richting de lager gelegen beekdalen. Wanneer geen scheidende lagen aanwezig zijn kan het regionale (diepe) en lokale (ondiepe) grondwater opkwellen. De grondwaterstand in de Kop van Drenthe is in de afgelopen decennia in grote delen van het gebied flink verlaagd als gevolg van de ontwatering via het oppervlaktewatersysteem. Ook de kwelflux neemt als gevolg van de ontwatering af.

Oppervlaktewater

De Kop van Drenthe is in te delen in beeksystemen het Eelderdiep en het Peizerdiep. Benedenstrooms wateren ze af op natuur- en waterbergingsgebied de Onlanden. Zowel het Eelder- als Peizerdiep zijn sterk gefocust op afvoer van water en niet op retentie. De meeste watergangen zijn veelal genormaliseerd, breed en diep. Ook zijn er met name in de afgelopen twee eeuwen nieuwe watergangen en koppelingen tussen watergangen aangelegd. Het gevolg van de aanpassingen in de watergangen is in de zomermaanden de toestroom van grondwater naar de beekdalen niet voldoende om deze watervoerend te houden. Beide watersystemen worden dan ook gevoed door de bovenstroomse waterinlaat uit het Noord-Willemskanaal/Drentse Hoofdvaart. Om de waterpeilen te reguleren zijn veel stuwen geplaatst, waardoor weinig fluctuatie ontstaat in de stroomsnelheid en het water in de beken voornamelijk langzaam stromend is. Het gebrek aan waterretentie en de effecten van klimaatverandering maken dat het systeem in toenemende mate afhankelijk wordt van de inlaat van gebiedsvreemd water. Er zijn reeds herinrichtingsmaatregelen uitgevoerd om de slingerende beken te creëren en daarmee richting een meer natuurlijk systeem te bewegen. Vanwege de sterke ontwatering in het gebied blijft het watersysteem echter meer oppervlaktewater gestuurd dan grondwater gestuurd.

Waterkwaliteit

In het grondwater in de provincie Drenthe is nitraat de grootste probleemstof qua vermisting. In het freatisch en ondiepe (10-25 m-mv) grondwater wordt de nitraatnorm van 50 mg/L overschreden in respectievelijk 36% en 19% van de meetpunten. De nitraatbelasting leidt ook tot verzuring van het grondwater. Het fosfaat bindt sterk aan de (venige) bodem en komt daardoor minder in het grondwater voor, de fosfaatnorm wordt hier dan ook nauwelijks overschreden. Tevens zijn in 91% van de meetpunten bestrijdingsmiddelen (of afbraakproducten daarvan) aangetroffen in het grondwater.

In natte periodes spoelen nutriënten uit de bodem, waardoor het oppervlaktewatersysteem in deze periodes hoge stikstof- en fosfortotalen bevatten, tot meerdere keren de KRW norm. In de zomerperiode is de uitspoeling beperkt en blijven de nutriëntengehaltes onder de KRW norm, waardoor de waterlichamen wel matig tot goed scoren in de KRW beoordeling. Nutriënten komen niet altijd terug in de metingen, omdat ze ook door waterplanten of de bodem worden opgenomen. Het systeem is dusdanig productief dat een dominantie van algen en kroos is ontstaan. Wegens nalevering van nutriënten uit de bodem kunnen zelfs na herinrichting de effecten van eutrofiëring enige tijd merkbaar blijven. Daarnaast bevat het inlaatwater uit het Noord-Willemskanaal/Drentse Hoofdvaart ook een hoge concentratie fosfortotaal, wat via waterinlaat in het beekdalsysteem terecht komt.

5.2.1. Grondwatersysteem

Geschematiseerd grondwatersysteem

De hoeveelheid neerslag en verdamping zijn samen met de opbouw van de ondergrond, de inrichting van het oppervlaktewatersysteem en het gebruik van het grondwatersysteem bepalend voor de grondwaterstanden en grondwaterstroming in het gebied. Kenmerkend voor Drenthe en dit deelgebied zijn de complexe bodemopbouw met verschillende geulafzettingen, (zeer) slecht doorlatende lagen - zoals de keileem en de potklei - afgewisseld met watervoerende pakketten en relatief veel reliëf. Deze factoren resulteren er in dat een aantal (grond)waterstromingen kunnen worden onderscheiden (naar Everts & De Vries, 1991):

1. Afstromend water over maaiveld: De meest oppervlakkige waterstroom is water dat over het maaiveld afstroomt en via sloten, beken en andere watergangen uiteindelijk richting zee stroomt. Wanneer de regenintensiteit groter is dan de infiltratiecapaciteit, of als de bodem al verzadigd is met grondwater, stroomt water over het maaiveld af. De reistijd van het water dat over maaiveld afstroomt is over het algemeen zeer kort en staat weinig in contact met de bodem.

2. Freatische grondwaterstroom: De freatische grondwaterstroom wordt gekenmerkt door ondiep grondwater dat niet verder is geïnfiltriseerd door het ondiepe, slecht doorlatende, keileem. In het noorden van de Kop van Drenthe kan de freatische grondwaterstroom ook op ondiepe potklei stuiten, waardoor het freatisch afstroomt. Het freatisch grondwater legt dan een relatief kleine afstand af in de ondergrond, waarna het via insnijdende beken en andere watergangen in het oppervlaktewaterstelsel terecht komt. De freatische grondwaterstand bevindt zich in Kop van Drenthe met name in de holocene afzettingen (in de lager gelegen beekdalen) en in de afzettingen van de Formatie van Boxtel (dekzanden op de hogere delen).

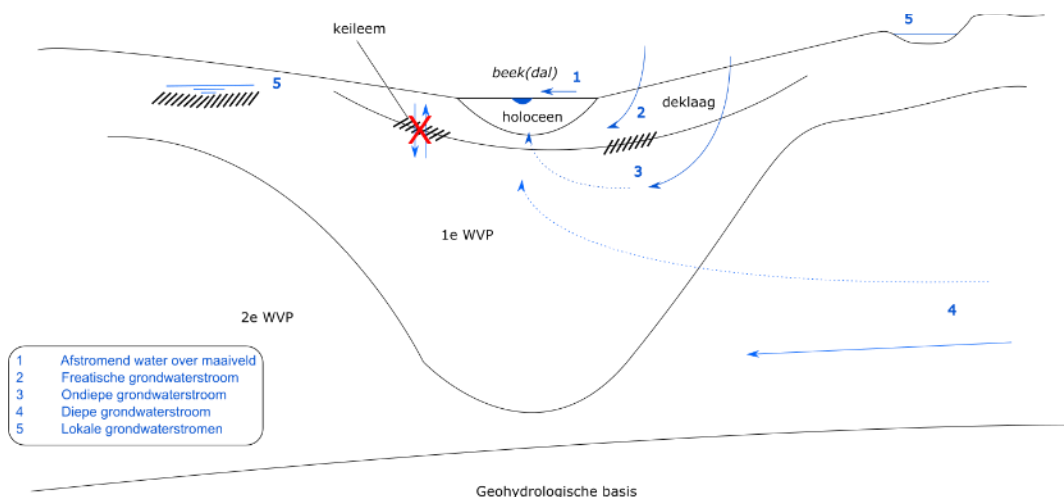
3. Ondiepe grondwaterstroom: Bij afwezigheid van keileem in de ondergrond, of waar deze minder slecht doorlatend is, kan het grondwater infiltreren naar het eerste watervoerende pakket. Dit grondwater wordt ook wel 'ondiep grondwater' genoemd en de reistijd van dit water is vaak relatief kort. Wanneer deze stroom bij beekdalen geen keileem tegenkomt, kan deze stroom vanuit het eerste watervoerend pakket toestromen als ondiepe kwel. Dit betreft het grondwaterwater dat zich in de zandige beekdalafzettingen van de Formatie van Boxtel bevindt, in de zanden behorende tot de Formatie van Drachten en in de ondiepere Peelo zanden. Het bevindt zich algemeen boven de Peeloklei (PEk1) en de fijne slibhoudende zanden van de formatie van Peelo.

4. Diepe grondwaterstroom: De diepe grondwaterstroom treedt op in het tweede watervoerend pakket. Dit betreft het grondwater dat zich onder de slecht doorlatende afzettingen van de formatie van Peelo bevindt. In het groot deel van het gebied wordt dit watervoerende pakket aan de bovenzijde afgedekt met Peeloklei en/of fijne slibhoudende zanden van de formatie van Peelo (Sweco, 2019). Beide kunnen in dit gebied een aanzienlijke stromingsweerstand hebben. Zowel de Peeloklei (potklei) als een deel van de fijne slibhoudende zanden zijn in REGIS geclassificeerd als Peeloklei. De verbreiding en kenmerken van deze

lagen is sturend voor de stromingsrichting van deze diepe grondwaterstroom. Het grondwater stroomt in dit pakket onder andere door de Peelozanden (PEz2 en PEz3) en de zanden behorende bij de formaties van Urk, Appelscha en Peize Waalre. De afzettingen van de PEz3 zijn gevormd in diepe tunneldalen. Dit zijn diep uitgesleten dalen uit de Elster ijstijd, die zijn opgevuld met de formatie van Peelo. Deze tunneldalen snijden door oudere onderliggende zandlagen en complexen (Sweco, 2019). Globaal gezien stroomt het grondwater via deze tunneldalen, en de andere zandige afzettingen, vanaf het hoger gelegen bovenstroomse (zuidelijke) Drents Plateau in noordelijke richting. Het heeft een grote reis- en verblijftijd omdat het over tientallen kilometers kan stromen. Daar waar de slecht doorlatende lagen ontbreken kunnen kwelvensters voorkomen, hier kan dit diepere grondwater opkwellen naar het ondiepe systeem, zoals bijvoorbeeld in de beekdalen. Deze diepe kwel is rijk aan mineralen vanwege de lange verblijftijd in de bodem. Tijdens het doorstromen van mariene maar ook de fluvioglaciale en lacustriene formaties in de ondergrond wordt het grondwater verrijkt met onder andere calcium. Via kwelstroming kan dit kalkrijke grondwater richting oppervlak getransporteerd worden. Dit aangerijkte grondwater is waardevol voor de natuur.

5. Lokale systemen: Lokaal kunnen de ondiepe scheidende lagen (of juist hun afwezigheid) voor lokale geohydrologische processen zorgen. Zo kan het grondwater lokaal door de aanwezigheid van slecht doorlatende lagen niet wegzijgen. Het grondwater blijft als gevolg hiervan op de scheidende laag staan, waar zich dan een zogenaamde schijngrondwaterstand vormt, die boven de regionale grondwaterstand ligt. Wanneer lokaal juist geen scheidende laag aanwezig is, kan een kwelafhankelijk watersysteem ontstaan.

Daarnaast zijn in het gebied kleine veentjes aanwezig. Deze liggen in lokale laagtes, bijvoorbeeld in een pingo ruïne, of uitgestoven laagte. In deze laagtes kan als gevolg van een slecht doorlatende laag in de ondergrond in combinatie met neerslagoverschot grondwater blijven staan. Deze systemen kunnen ook geïsoleerd zijn van het regionale geohydrologische systeem.



Figuur 5-4 Conceptueel schema van de aanwezige routes voor afstroming.

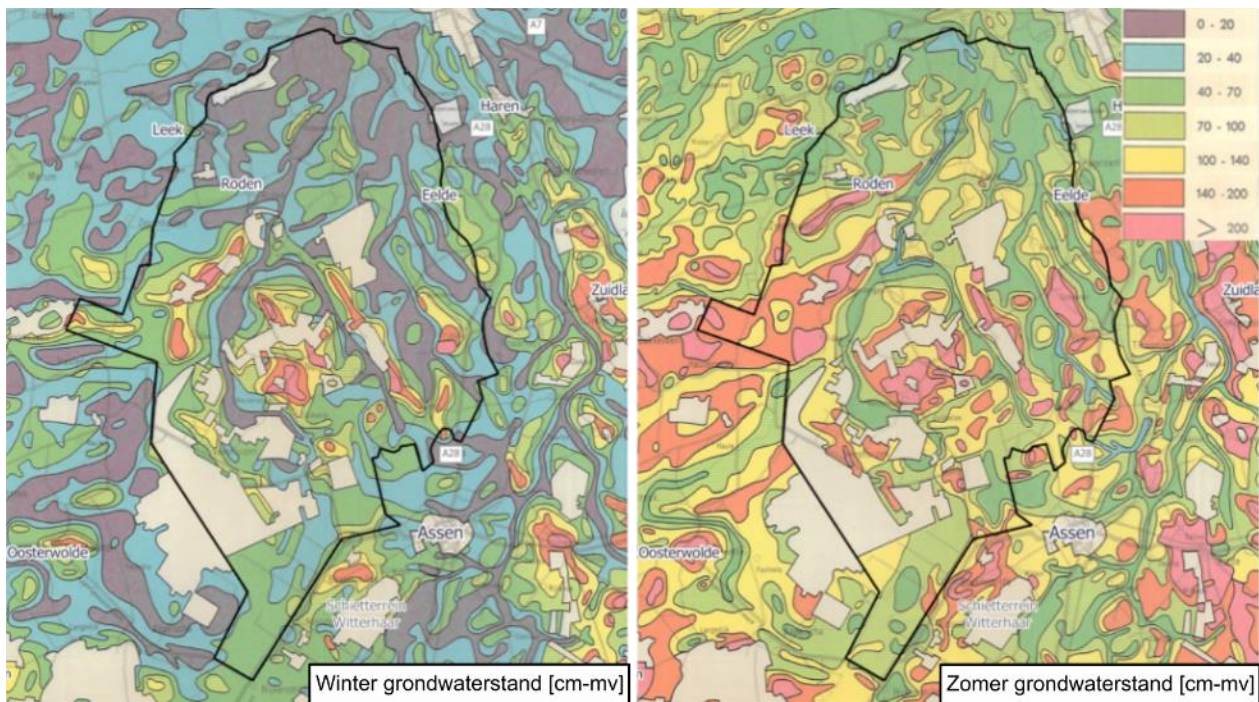
Grondwaterstanden en -stroming

Deze paragraaf beschrijft de grondwaterstanden en -stromingen. Zowel in het verleden als in het heden. Dit door te kijken naar gemiddelde freatische grondwaterstanden (GxG's), de stijghoogtes in de watervoerende pakketten en kwelfluxen. Er is gebruik gemaakt van historische gegevens (COLN kaarten, 'natte plekkenkaart') en van recentere gegevens (obv MIPWA en de BRO grondwaterspiegelkaart). Er zijn verschillende versies van het MIPWA model. In Bijlage 12.11 is nader in gegaan op het gebruik van MIPWA voor deze studie en de kanttekeningen daarbij.

Freatische grondwaterstanden

Grondwaterstanden rond 1950 op basis van de COLN-kaarten

In 1958 zijn COLN-kaarten (Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland) verschenen. Deze kaarten worden gebruikt als referentie van het grondwatersysteem, vóórdat grootschalige herinrichting ter behoeve van de landbouw heeft plaatsgevonden. Deze grondwaterkaarten zijn ook beschikbaar voor de Kop van Drenthe (Bos, 1958) en zijn weergegeven in Figuur 5-5. Het gaat om globale inschattingen die als zodanig beoordeeld moeten worden. Ze zijn gebruikt om een beeld te vormen van de grondwatersituatie circa 70 jaar geleden.



Figuur 5-5 Winter en zomer grondwaterstand (in cm-mv) voor grootschalige landbouwingrepen. Opgehaald van 'De Landbouw Waterhuishouding in de Provincie Drenthe', Bos, H (1958)

Zoals in bovenstaande figuur is te zien, lag de grondwaterstand in de winter in grote delen van het deelgebied dicht (binnen 20 cm) aan maaiveld, weergegeven met de donkerblauwe kleur. Lokaal kan het, in geval van 0 cm -mv, ook om water boven maaiveld gaan dat oppervlakkig afstroomt. Met name het noorden van de Kop van Drenthe en de beekdalen kennen geringe ontwateringsdieptes, met grondwaterstanden van maximaal enkele tientallen cm onder maaiveld (alles met blauwe kleuren < 40 cm onder maaiveld in Figuur 5-5). Bij de hoger gelegen ruggen tussen de beekdalen en de es bij Norg ligt de grondwaterstand dieper onder maaiveld, voornamelijk nog binnen een meter (groene kleuren) maar lokaal ook tot dieper dan 200 cm onder maaiveld.

In de zomermaanden was de grondwaterstand zo'n 40 à 50 cm lager. In het overgrote deel van het gebied bleef de zomergrondwaterstand binnen 100 cm -mv (groene kleuren). In Figuur 5-6 Wat opvalt is dat in de zomer op de zandgronden circa 65% van het gebied een grondwaterstand ondieper had dan 140 cm -mv. Voor laagveen geldt dat 77% van het gebied een ondiepere grondwaterstand kende dan 70 cm -mv. In de winter had circa de helft (52%) van het als zand aangeduide gebied een grondwaterstand ondieper dan 40 cm -mv. Voor het als laagveen aangeduide gebied had 60% een grondwaterstand van maximaal 20 cm-mv en 90% ondieper dan 40 cm-mv. De grondwaterstanden lagen dus dicht aan maaiveld, met name in de wintermaanden.

Percentage van voorkomen van de gemiddelde zomergrondwaterstand							
	0-20	20-40	40-70	70-100	100-140	140-200	> 200 cm-m.v.
Zand	—	—	15,7	22,6	26,9	22,6	12,2
Laagveen	—	14,6	62,6	12,5	6,3	2,0	2,0

Percentage van voorkomen van de gemiddelde wintergrondwaterstand							
	0-20	20-40	40-70	70-100	100-140	140-200	> 200 cm-m.v.
Zand	30,0	22,7	22,3	9,7	6,3	5,5	3,5
Laagveen	60,5	29,2	6,3	2,0	—	2,0	—

Figuur 5-6 Tabel van voorkomen van gemiddelde zomer- en wintergrondwaterstand. Opgehaald van 'De Landbouw Waterhuishouding in de Provincie Drenthe', Bos. H (1958)

Grondwaterstanden rond 1950 op basis van de 'natte plekkenkaart' van Von Freitag Drabbe

Ook de 'natte plekkenkaart' van Von Freitag Drabbe geeft een beeld van de (geo)hydrologische situatie van circa 70 jaar geleden. Deze zijn opgesteld tussen 1952 en 1955. Met blauwe en rode kleuren geeft Von Freitag Drabbe aan waar nattere en respectievelijk drogere plekken voorkomen (Massop, H. & Straathof, N., 2023). Ook deze gegevens zijn alleen indicatief te beschouwen, net als de COLN kaarten. Ze geven een (heel) globaal beeld van de nattere en drogere plekken in het landschap, ingetekend op basis van luchtfoto's. De blauw ingetekende plekken geven van nature vochtige gebieden aan, de donkerrode plekken zijn gebieden die 'geen reactie op vocht vertonen', en dus een grotere ontwateringsdiepte kenden (historischwaterbeheer.wur.nl).

Op de natte plekkenkaart (Figuur 5-7) vallen een aantal zaken op:

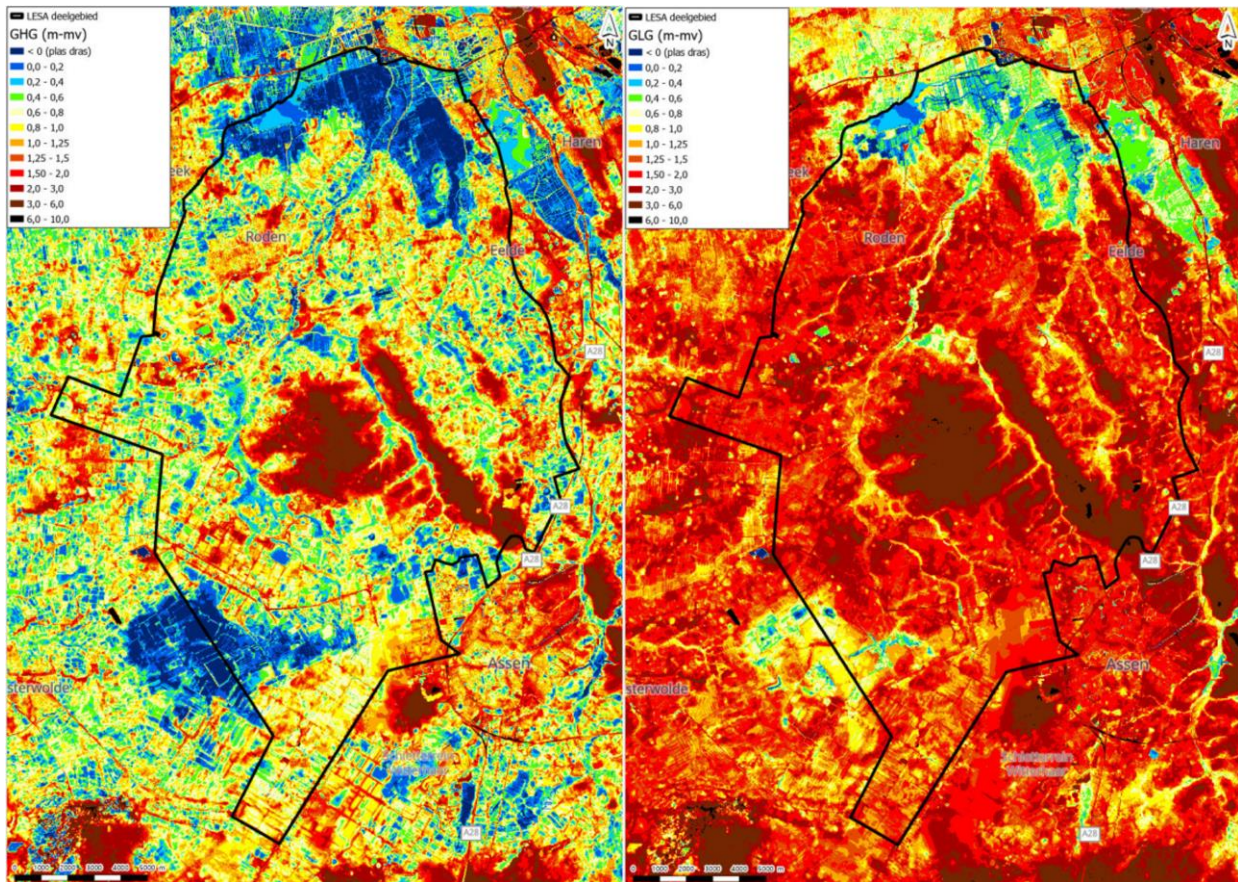
- De rode vlek in het midden van het gebied, de es bij Norg, laat een droog gebied zien, wat gezien de hogere ligging logisch is. Ten opzichte van de huidige situatie is echter te zien dat de randen hiervan als geleidelijke overgang richting het beekdal zijn ingetekend. Er was dus een geleidelijke overgang tussen de hogere (en dus drogere) es en de omgeving, richting de natte beekdalen. Er komen midden op de es ook lichtblauwe (dus nattere) delen voor;
- De beekdalen zijn breder, en de vanuit de beekdalen is ook een geleidelijke overgang te zien van blauwe (nattere) naar rode (drogere) delen;
- De beekdalen hadden meer haarvaten en kleinere loopjes dan ze nu nog hebben. De waterlopen laten meer slingerende vormen zien dan in het heden. Dit is te zien bij De Slokkert, de Broekenloop, de Grote Masloot en het Eelderdiep;
- De Grote Masloot, die nu westelijk van Peize loopt en net ten noorden van Peize uitkomt in het Peizerdiep, was nog niet aangelegd. De afwatering verliep nog via de natuurlijke route, via de Oude Winderloop en het Eelderdiep. Te zien is dat de huidige Grote Masloot een aantal als drogere delen ingetekende plekken doorsnijdt, maar ook het nattere Bunnerveen gebied;
- Er zijn veel veentjes / pingo ruïnes / komvormige natte plekken op de kaart ingetekend, de blauwe cirkels. Veel van deze plekken zijn op recente topografische kaarten niet meer terug te zien.



Figuur 5-7 Natte plekkenkaart van Von Frijtag Drabbe. Opgehaald van Historisch waterbeheer (2023)

Huidige grondwaterstanden

In Figuur 5-8 zijn de gemiddeld hoogste (GHG) en laagste (GLG) grondwaterstand in de Kop van Drenthe voor de periode 2000-2014 op basis van MIPWA v4.0 weergegeven.

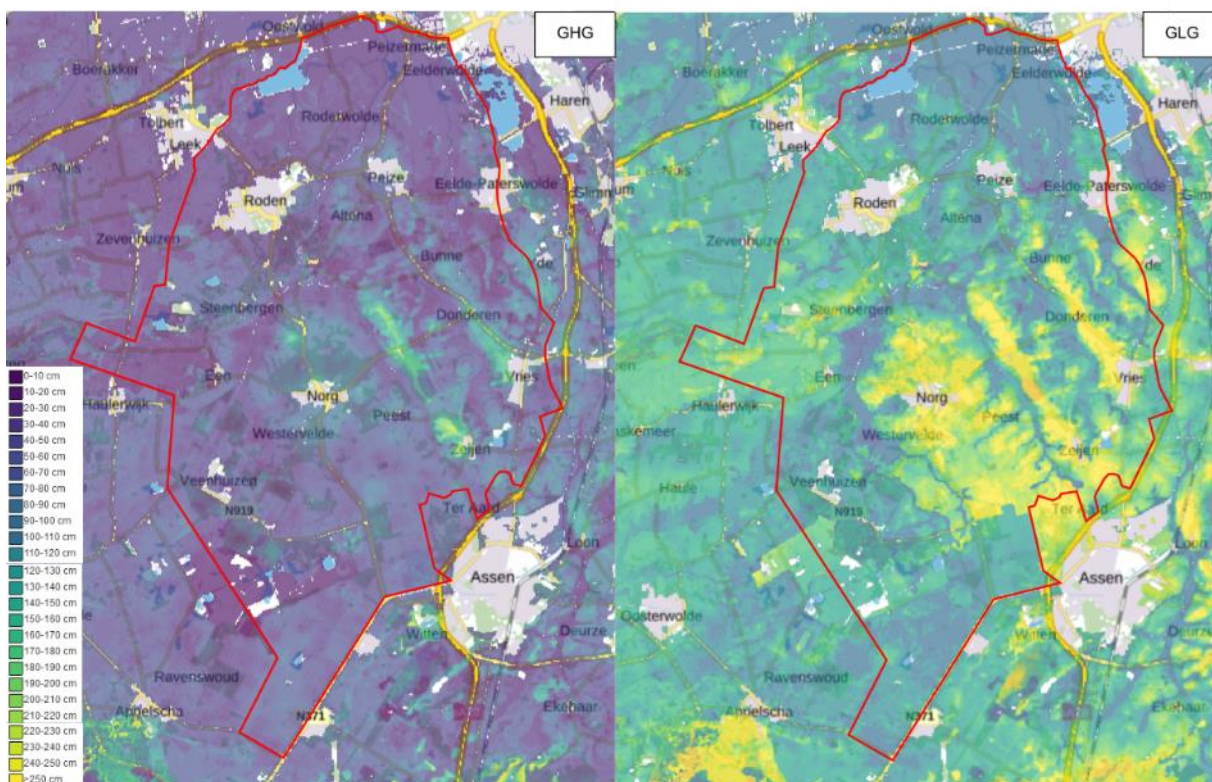


Figuur 5-8 GHG en GLG in m-mv o.b.v. MIPWA v4.0 in de Kop van Drenthe

In de GHG kaart vallen de natte (blauwe) plekken op: het Fochteloërveen in het zuiden, het gebied rondom het Zeijerveld, de beekdalen en in het noorden het gebied van de Onlanden. Daarnaast zijn de hoger gelegen delen duidelijk waarneembaar met een diepe grondwaterstand (> 2 m), zoals de es bij Norg, de Rug van Zeijen, de Rug van Rolde en de es bij Roden. Wat de kaarten ook laten zien is dat de GHG in grote delen van het gebied binnen de geel/oranje aangeduide categorieën valt, en dus 0,8 tot circa 1,25 m onder maaiveld ligt.

De GLG ligt in grote delen van het gebied circa 1 tot 1,5 m lager dan de GHG. In de lagere delen van de beekdalen en de Onlanden ligt de gemiddeld laagste grondwaterstand nog relatief dicht onder maaiveld, tot circa 1 m onder maaiveld. Op de hogere delen zakt de grondwaterstand in de zomer tot meer dan 2 meter beneden maaiveld.

Omdat in de grondwaterstanden van MIPWA geen schijngrondwaterstanden zijn meegenomen zijn ook de grondwaterspiegelkaarten van de BRO opgenomen (Figuur 5-9). Dit is een geïnterpoleerde kaart van gemeten grondwaterspiegels uit boringen. Hierin zijn dus ook schijngrondwaterstanden meegenomen. Met name op de hogere delen is de grondwaterstand volgens de grondwaterspiegelkaart wat hoger dan uit MIPWA volgt.

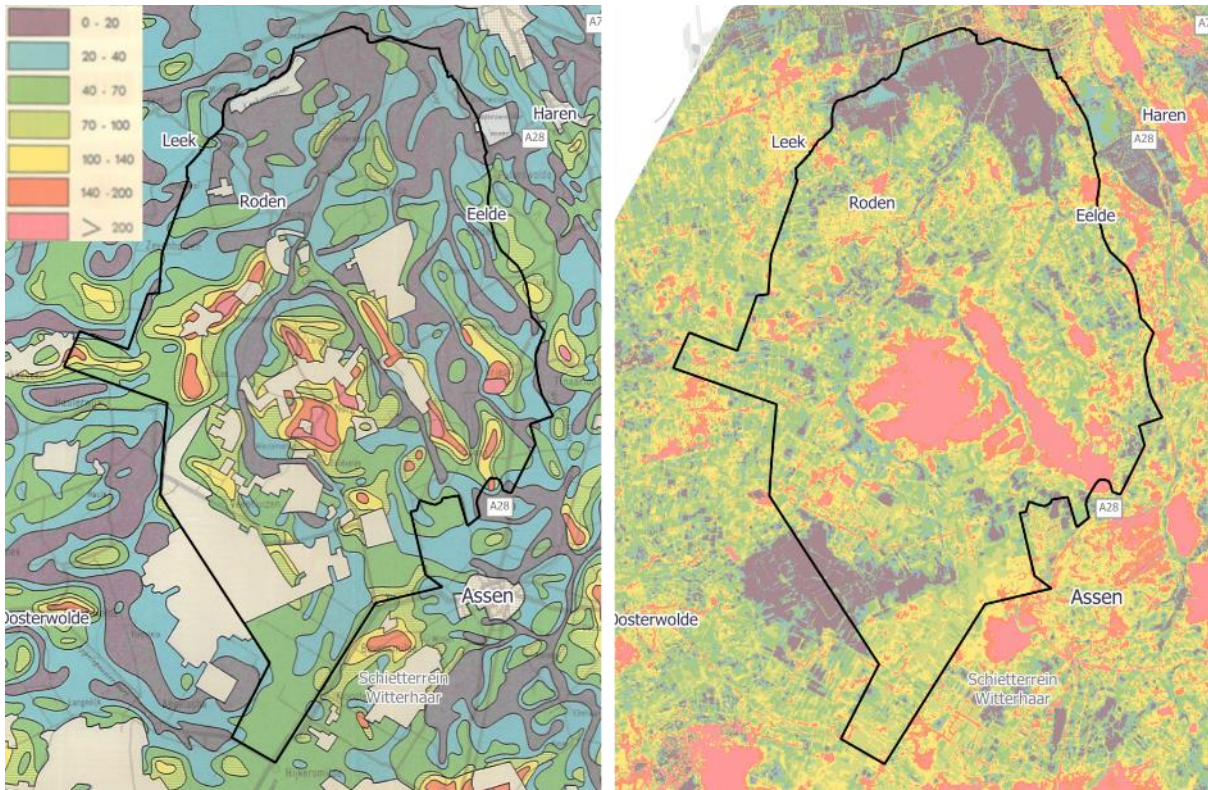


Figuur 5-9 BRO Grondwaterspiegeldiepte in GHG en GLG situatie. Opgehaald van DINOloket (2023)

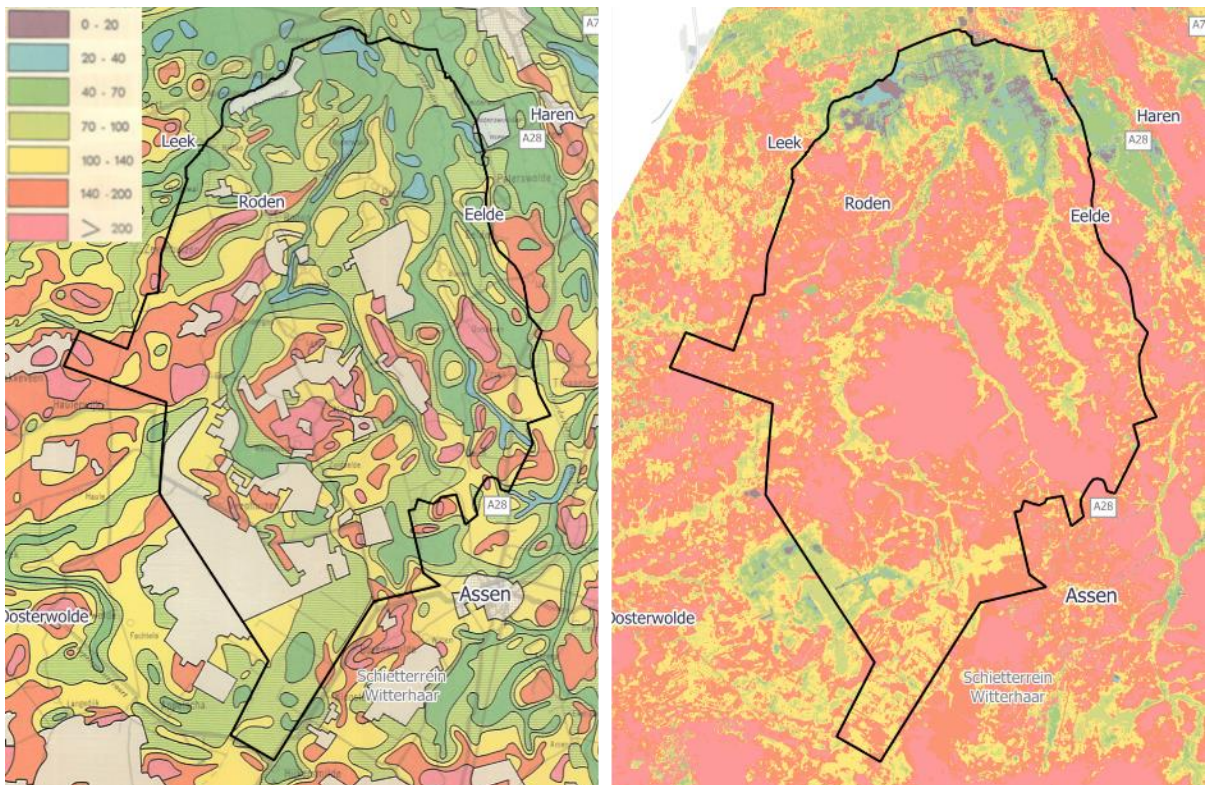
Vergelijking historische grondwaterstanden met huidige situatie

De GHG en GLG in bovenstaande figuren kunnen worden vergeleken met de winter- en zomer grondwaterstanden uit Figuur 5-5 (de COLN kaarten). In Figuur 5-10 en Figuur 5-11 zijn beide bronnen naast elkaar weergegeven met dezelfde schaalverdeling.

Alleen voor intern gebruik



Figuur 5-10 Freatische grondwaterstand in de winter op basis van de COLN kaart (links) en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) op basis van MIPWA (rechts) met dezelfde legenda



Figuur 5-11 Freatische grondwaterstand in de zomer op basis van de COLN kaart (links) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) op basis van MIPWA (rechts) met dezelfde legenda

Het valt op dat het gebied met een GHG (winter grondwaterstand) dicht aan maaiveld aanzienlijk is verkleind. Alleen de grondwaterstanden bij de onlanden liggen nu nog dicht aan maaiveld, terwijl dat voor 1958 voor een groot deel van de Kop van Drenthe gold. Ook het gebied rondom de beekdalen met een hoge grondwaterstand lijkt afgenomen te zijn.

De GLG (zomer grondwaterstand) is aanzienlijk gedaald. Waar voor ca. 1958 slechts in een beperkt deel een grondwaterstand van meer dan 1,4 m-mv voorkwam (Figuur 5-6), is de GLG nu voor het merendeel van de Kop van Drenthe 1,5 m-mv of dieper. Er is dus duidelijk sprake van een lagere grondwaterstand ten gevolge van de ingrepen in het hydrologisch systeem vanaf 1958.

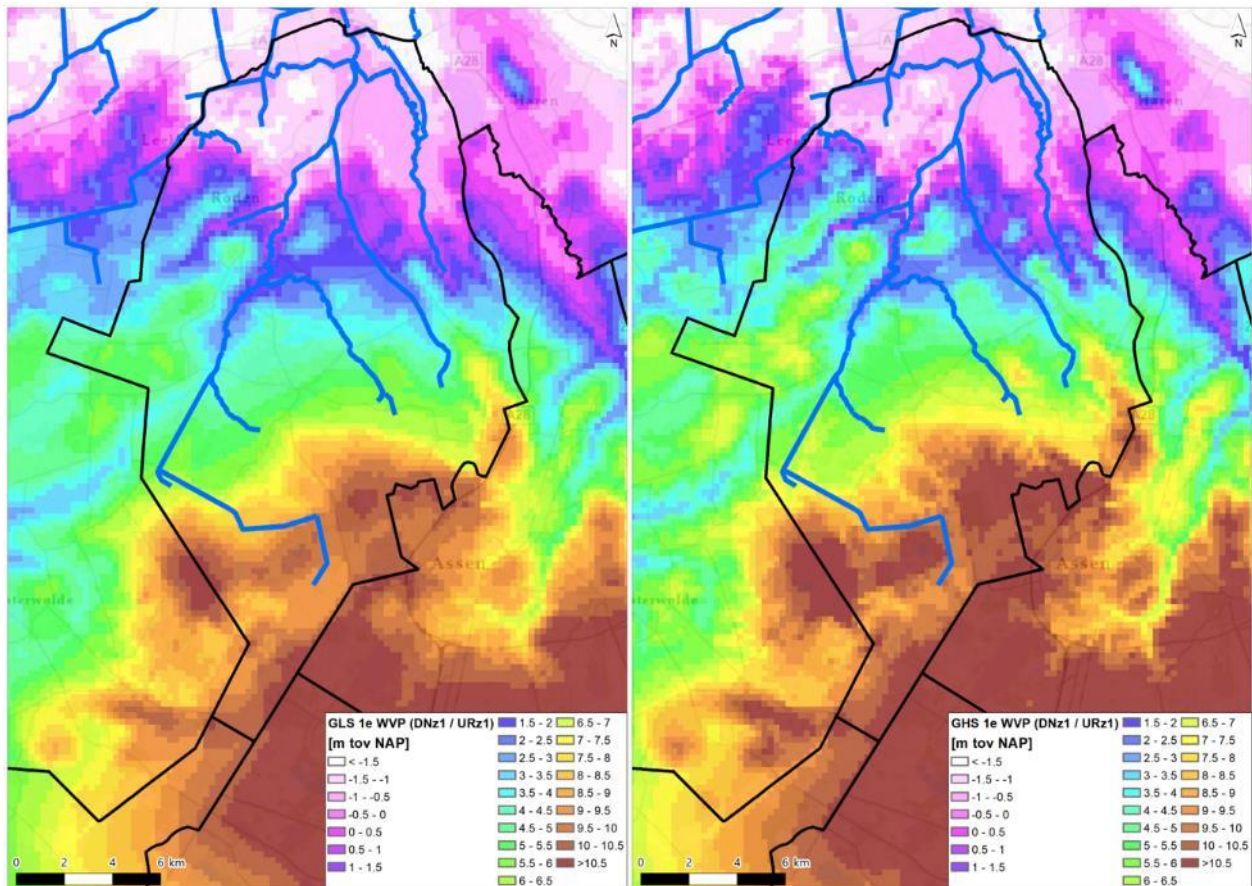
Ook al zijn deze kaarten niet één op één met elkaar te vergelijken, omdat ze verschillende manieren tot stand zijn gekomen, is in grote lijnen wel te concluderen dat de dynamiek (verschil tussen hoge/winter grondwaterstanden en lage/zomergrondwaterstanden) is toegenomen. Van circa 40 a 50 cm zo'n circa 70 jaar geleden (op basis van COLN kaarten) naar circa 1 tot 1,5 m nu (op basis van MIPWA). Dat de grondwaterstand nu dieper uitzakt heeft meerdere oorzaken.

Dat de grondwaterstand nu in zowel winter als zomer dieper onder maaiveld ligt, en dat de dynamiek (verschil tussen hoge en lage grondwaterstanden) is toegenomen kan worden verklaard doordat de ontwatering in het gebied sterk is toegenomen, het landgebruik geïntensiveerd is en het watergebruik is toegenomen. De versterkte ontwatering hangt dus samen met de verandering van het landgebruik. Een steeds intensiever geworden landbouw, maar daarnaast ook een toename van het verhard oppervlak door toename van het bebouwd gebied, en een grotere ontwateringsdiepte voor de wegen. Er wordt daarnaast meer water opgepompt voor gebruik (drinkwater, beregening, industrie) dan 70 jaar geleden.

Stijghoogte eerste watervoerend pakket en stromingsrichting

De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket ligt tussen ca. NAP +10,5 m in de hoogste delen (in het zuiden). In de lagere delen in het noorden ligt de stijghoogte tot ca. NAP -1,5 m ter plekke van de laagste delen, bij het gebied rondom de Onlanden. In het isohypsenpatroon is duidelijk de invloed van de waterlopen te herkennen (Figuur 5-12). Dit eerste watervoerende pakket bestaat uit de zandige lagen tussen de keileem en de slecht doorlatende afzettingen van de Formatie van Peelo (potklei, Pek1) en de fijne slibhoudende zanden van deze formatie), bestaande uit de zanden van de Formatie van Bostel, Drachten en de ondiepere Peelozanden (PEz1).

Met name op de hogere delen is een verschil tussen de gemiddeld hoogste stijghoogte (GHS) en gemiddeld laagste stijghoogte (GLS) goed te zien. Zo is het verschil in het zuiden van de Rug van Norg en de Rug van Zeijen ca. 2 m. Vanaf de ruggen richting de beekdalen neemt de fluctuatie steeds verder af. Ter plaatse van de Onlanden en de beekdalen is het verschil tussen de GLS en de GHS (relatief) klein. Zo ligt de GLS en GHS in de Onlanden op veel plekken minder dan 0,5 m uit elkaar. Vanwege het peilbeheer treedt hier minder fluctuatie op, waardoor de stijghoogte meer constant is.



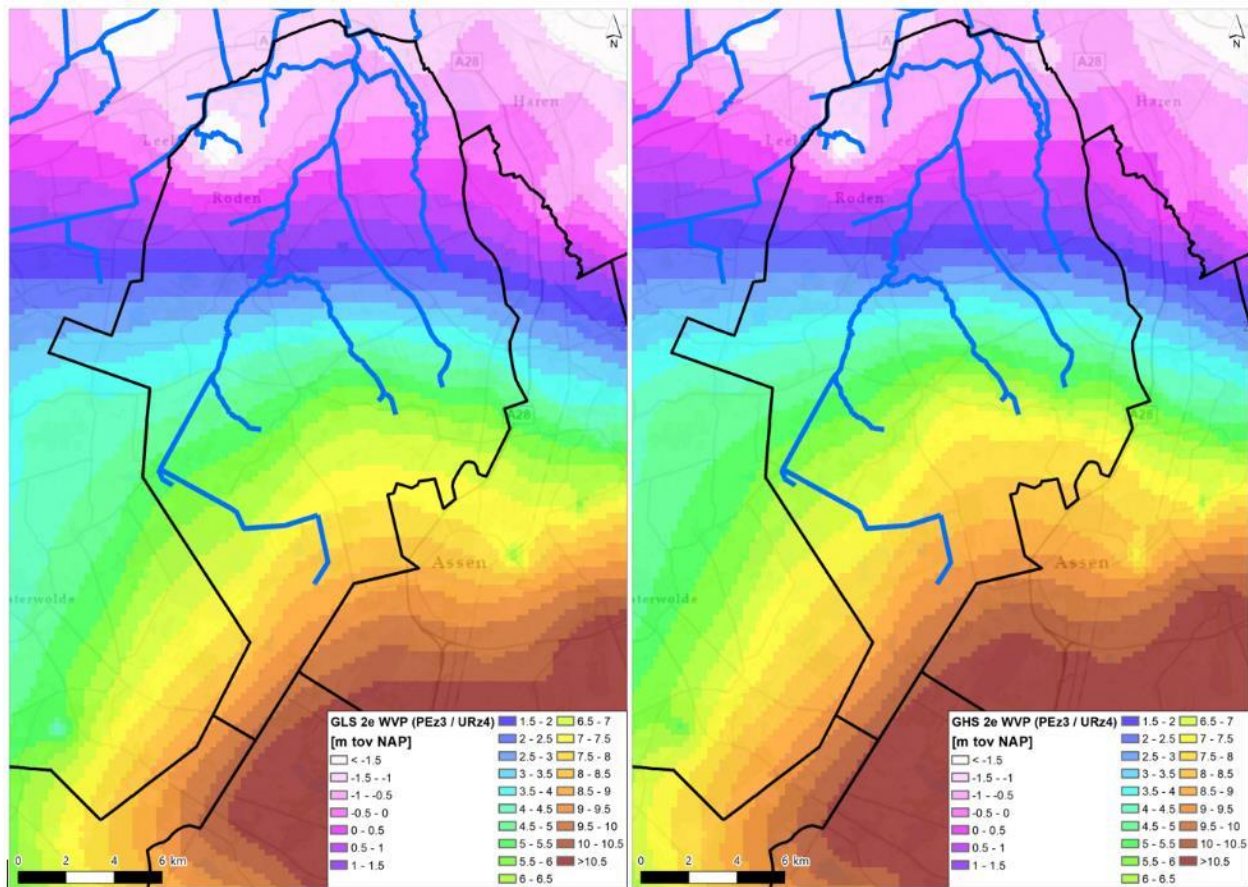
Figuur 5-12 Stijghoogte van het 1e watervoerend pakket o.b.v. MIPWA v4.0 in Kop van Drenthe

Stijghoogte tweede watervoerend pakket en stromingsrichting

De stijghoogte in het tweede watervoerende pakket de Kop van Drenthe ligt tussen de ca. NAP +10 en NAP -1 m (Figuur 5-13). Er zijn globaal twee stromingsrichtingen te onderscheiden: van zuidoost richting noordwest. Deze stromingsrichting komt vooral voor in het zuidwestelijk deel van de Kop van Drenthe. En een zuid-noord stromingsrichting in het midden en oostelijk deel van het deelgebied. De stromingsrichting wordt sterk gestuurd door het voorkomen van de potklei (pek1). Er zit sterke variatie in dikte en samenstelling van deze klei (Everts & De Vries, 1991). Met name aan de noordzijde liggen ondiepe kleiige afzettingen. De potklei speelt een essentiële rol in de grondwaterstromen in het gebied. Bij dikkere potklei lagen neemt de weerstand tegen de grotere druk uit het watervoerend pakket toe, en wordt de kwelstroom verhinderd door de grote verticale weerstand. Bij afwezigheid van deze potklei, of als de laag dunner is, kan uit dit watervoerende pakket een opwaartse kwelstromen ontstaan, zoals in het Oostervoortsche Diep en het Liewersche Diep (pers. med. Jorim Kamerling, Prolander). Onder de plaatsen Veenhuizen-Norg-Peest-Zeijen ontbreekt de potklei volgens het REGISII v2.2 ondergrondmodel. Ter plekke van dit 'gat in de potklei' ligt de stijghoogtedruk van het eerste watervoerende pakket slechts iets hoger dan die in het tweede watervoerende pakket. Daar waar de potklei dikker is kan dit verschil oplopen tot enkele meters drukverschil. Op de hogere (infiltratie)delen van het gebied is de druk in het eerste watervoerende pakket hoger, en is de druk neerwaarts gericht. In de beekdalen en in het noordelijk deel van de Kop van Drenthe is dit omgekeerd: hier is de druk opwaarts gericht en komt er diepe kwel voor.

De gemiddeld hoogste stijghoogte (GHS) is hoger dan de gemiddeld laagste stijghoogte (GLS), maar dit verschil is niet constant door de Kop van Drenthe. Benedenstreams, in de kwelgebieden zoals bij de Onlanden, ligt de GHS ca. 20 cm hoger dan de GLS. In de middenlopen ligt de GHS ca. 40-50 cm hoger dan de GLS. Bovenstreams, bij de infiltratiegebieden, ligt de GHS ca. 80 - 100 cm hoger dan de GLS. Met

name in de hoger gelegen (infiltratie)gebieden zonder grote waterlopen is de GHS aanzienlijk hoger dan de GLS. Zo is bij Norgerholt de GHS ruim een meter hoger dan de GLS.



Figuur 5-13 Stijghoogte van het tweede watervoerend pakket o.b.v. MIPWA v4.0 in Kop van Drenthe

Kwelstromen

De indicatieve kwelsituatie is weergegeven in Figuur 5-14. Hierin zijn de kwel (als berekend in het Landelijk Hydrologisch Model, LHM) en primaire watergangen aangegeven. De indicatieve kwelkaart inclusief alle primaire en secundaire watergangen en t.o.v. KRW en natuurgebieden in het gebied is toegevoegd in Bijlage 0. Het is belangrijk te beseffen dat dit een globale kaart is, die alleen indicatief en regionaal een beeld geeft van de kwelsituatie.

De ruggen van de beekdalsystemen zijn infiltratiegebieden, waar grondwater inzigt. De laagste delen van de beekdalen zijn daarentegen duidelijk kwelgebieden, waar het (diepere) grondwater opkwelt. Op de flanken van de beekdalen treedt afwisselend kwel en inzijging op. In de gebieden waar het omslaat van kwel naar infiltratie komt dit doordat in de loop van het voorjaar/zomer de freatische grondwaterstand uitzakt, terwijl de stijghoogte in het watervoerende pakket minder uitzakt. De druk in het watervoerende pakket kan dan hoger komen te liggen dan die van de freatische grondwaterstand, waardoor de flux opwaarts (kwel) gericht wordt.

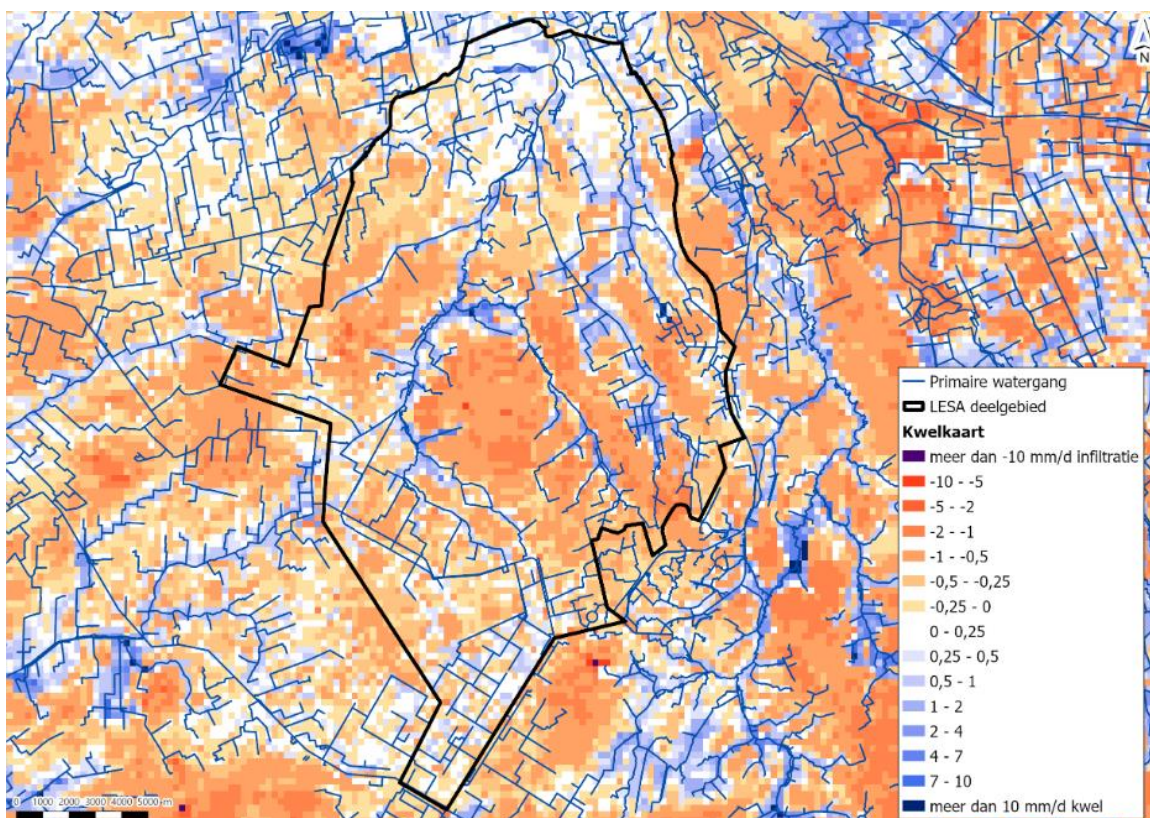
Op de kaart is te zien dat de kwelpotentie in de Kop van Drenthe aanzienlijk verschilt. De grootste delen zijn infiltratiegebieden. Dit zijn alle hoger gelegen gebieden. De gebieden waar kwel op de kaart is aangegeven zijn de beekdalen, de Onlanden en in het zuiden het gebied bij de Drentse Hoofdvaart (Smilde) en bij het gebied Bovensmilde. De kwelflux wordt bepaald door het drukverschil en de aanwezigheid van scheidende lagen (onder andere de potklei en keileem verbreding). Zo is de kwel in de Stroetenloop (oostelijke bovenloop van de Grote Masloot) zo groot dat geen inlaat nodig is om de

stroming op gang te houden (veldbezoek, 2023) De watergang is hier dusdanig diep dat deze in open verbinding staat met het eerste watervoerend pakket. Ook in de Onlanden is een kwel flux aanwezig, wat bijdraagt aan de natte grondwaterstandsomstandigheden van het natuurgebied (Douwes et al., 2012). Daarnaast treden in de middenloop van het Peizerdiep (Prolander, 2022), het Oostervoortsche Diep en het Grote Diep (Witteveen+Bos, 2015) sterke kwel fluxen op.

De diepe watergangen, drainerende greppels rond agrarische percelen en infrastructuur, en drainage vormen in veel gebieden obstakels voor de kwelstroom. Zo wordt de grondwaterstroom vanaf de ruggen richting de beekdalen afgevangen, waardoor minder kwel de beekdalen en de flanken bereikt. Daarnaast wordt het grondwater in gebieden met kwel snel afgevoerd door de aanwezige ontwatering, waardoor het kwelwater moeilijker of niet (meer) in de wortelzone terecht komt. Een situatie waar kwel aan maaiveld tot uiting komt, komt hierdoor aanzienlijk minder voor dan in het verleden (veldbezoek 2023).

Daarnaast neemt door ontwatering in de hogere delen de infiltratie af. Wanneer hier minder water infiltreert, kan de grondwaterstand hier minder hoog stijgen en is er ook minder water beschikbaar om op de flanken en de beekdalen op te kwellen.

Ook de diepe kwel staat onder druk. Als de zomers steeds droger worden, neemt de infiltratie op het Drents Plateau af. De stijghoogte wordt daardoor lager en de diepe kwelstroom neemt af. In de Kop van Drenthe kunnen de effecten hiervan tot uiting komen in de vorm van verminderde kweldebieten en locaties waar kwel optreedt versmallen/verkleinen of verdwijnen.



Figuur 5-14 Voorkomen kwel t.o.v. KRW waterlichamen. Kwel als berekend in het LHM.

Grondwateronttrekkingen en ontwatering (in MIPWA, in 2020 voor het laatste bijgewerkt)

Om de grondwateronttrekkingen en ontwatering in kaart te brengen is gebruik gemaakt van de gegevens uit de MIPWA database. Een overzicht van grondwateronttrekkingen, buisdrainage en greppels is weergegeven in Figuur 5-15/Figuur 5-16.

Ondiepe en kleinere grondwaterbemalingen waar geen vergunning voor benodigd is, zijn vaak niet bekend en zijn daarom ook niet opgenomen in deze database. Het gaat dan om bijvoorbeeld beregeningsputten. Hier ligt een belangrijk kennishiaat, omdat deze wel significant effect hebben. Met name tijdens droge perioden zorgen deze onttrekkingen voor een daling van de grondwaterstanden en kweldruk, en verminderde afvoer vanuit het grondwater in de beken (zie De Louw et al., 2022). Dit geldt uiteraard ook voor illegale putten en onttrekkingen. In aanvulling op de grondwateronttrekkingen uit MIPWA, zijn de drinkwateronttrekkingen van Onnen-De Punt ook weergegeven op de kaart. Deze onttrekking ligt net ten oosten van de provinciegrens van Drenthe.

In de Kop van Drenthe ligt een enkele onttrekking voor de openbare drinkwatervoorziening, namelijk de onttrekking bij Nietap van Waterbedrijf Groningen. De ligging van het waterwingebied met beschermingsgebied is weergegeven in zie Figuur 5-15.

Het vergunde debiet van deze onttrekking bedraagt 12 miljoen m³/jaar. Tussen 1990 en 2017 is gemiddeld 11,5 miljoen m³/jaar onttrokken. Er liggen 20 winputten met filterstellingen van ca. NAP -60 m tot NAP -120 m (Royal HaskoningDHV, 2019). De filterstelling is in het tweede watervoerend pakket, in de Formaties van Peize en Urk geplaatst. Dit watervoerend pakket ligt onder de potklei van de Formatie van Peelo. De grondwateronttrekking heeft een verlaging van de stijghoogte in het watervoerend pakket tot gevolg. Zo is in Figuur 5-13 goed te zien dat de GHG en GLG bij Nietap ca. 1 m lager is dan de omgeving.

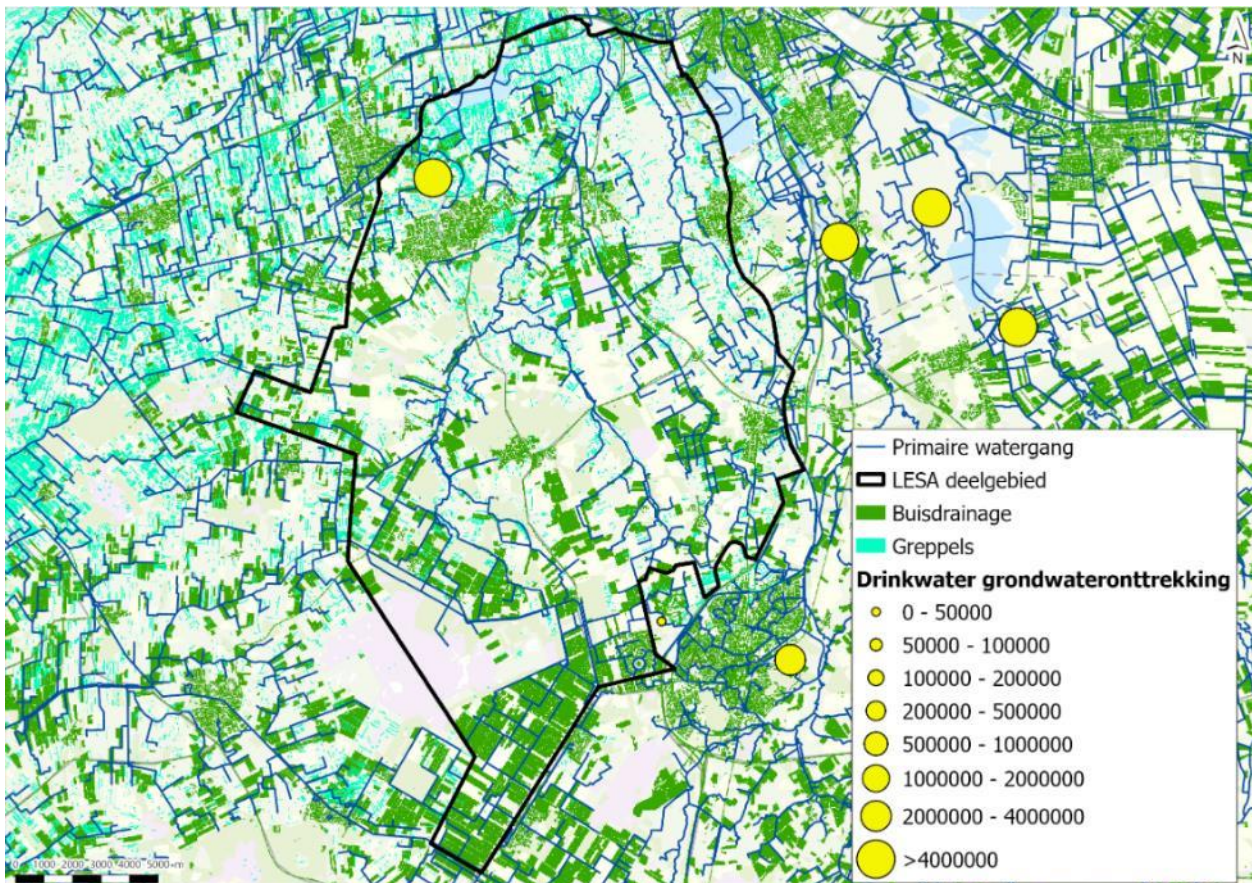


Figuur 5-15 Ligging waterwingebied en grondwaterbeschermingsgebied van winning bij Nietap. Opgehaald van Gebiedsdossier grondwaterwinning Nietap (RoyalHaskoningDHV, 2019)

Naast de grondwateronttrekkingen zijn in de Kop van Drenthe veel percelen aanwezig met buisdrainage en liggen er veel greppels (zie ook Bijlage 12.14). Deze greppels liggen naast agrarische percelen en infrastructuur en kunnen zeer diep zijn (ca. 2 m). Zelfs onder natte omstandigheden, zoals het voorjaar van 2023 (KNMI, 2023; Weer.nl; 2023), staat er weinig tot geen water in deze greppels, een indicatie dat

de afvoercapaciteit van deze greppels aanzienlijk is (veldbezoek, 2023). In het gebied ligt dus een duidelijke focus op ontwatering.

De diepe greppels zorgen voor een verlaging van de grondwaterstanden in de beekdalsystemen, omdat het grondwater via de diepe drainagebasis al snel wordt afgevoerd. Ook kunnen deze greppels de freatische grondwaterstroom van de rug naar het beekdal verstoren, aangezien deze greppels ook op de flanken van de beekdalen liggen.



Figuur 5-16 Grondwateronttrekkingen, greppels en buisdrainage uit MIPWA. Drinkwateronttrekking Onnen-De Punt is ook toegevoegd, opgehaald van Atlas Leefomgeving (2023)

Bevindingen grondwatersysteem

Uit de beschrijving van het grondwatersysteem komt het beeld naar voren dat de freatische grondwaterstand in het gebied in de huidige situatie relatief diep onder het maaiveld ligt. En dat deze in de loop van de afgelopen decennia steeds dieper is komen te liggen. Dit heeft verschillende oorzaken. De eerste is de toename/intensivering van de ontwatering. Diepere 'genormaliseerde' beken en watergangen zijn aangelegd om het land droger en bewerkbaarder te maken. Deze watergangen trekken het grondwater uit de ondergrond aan en voeren dit af, waardoor er minder grondwater in het gebied beschikbaar is. Het relatief dunne freatische (dekzandrug)systeem is als gevolg van het beperkte bergend vermogen sterk onder invloed van deze ontwatering. Het neerslagoverschot dat in de winter op het gebied valt wordt snel afgevoerd waardoor de grondwaterreserves beperkt aangevuld kunnen worden. Dit vermindert de kweldruk richting de lagere delen, waardoor de nalevering vanuit grondwater in het drogere deel van het jaar is afgenomen. Een tweede oorzaak is een afname van de mogelijkheid tot infiltratie van het neerslagoverschot op de hoger gelegen delen in het gebied. Dit is een gevolg van een toename van de verharding (bebouwd gebied), ontwatering hiervan (inclusief sterk ontwaterde wegennet) en een toename van de gewasverdamping in deze gebieden. Waar veel van deze gebieden nog als 'veld' of heide op de kaart stonden tot begin 20^e eeuw, zijn ze nu in gebruik als agrarisch gebied of staat er

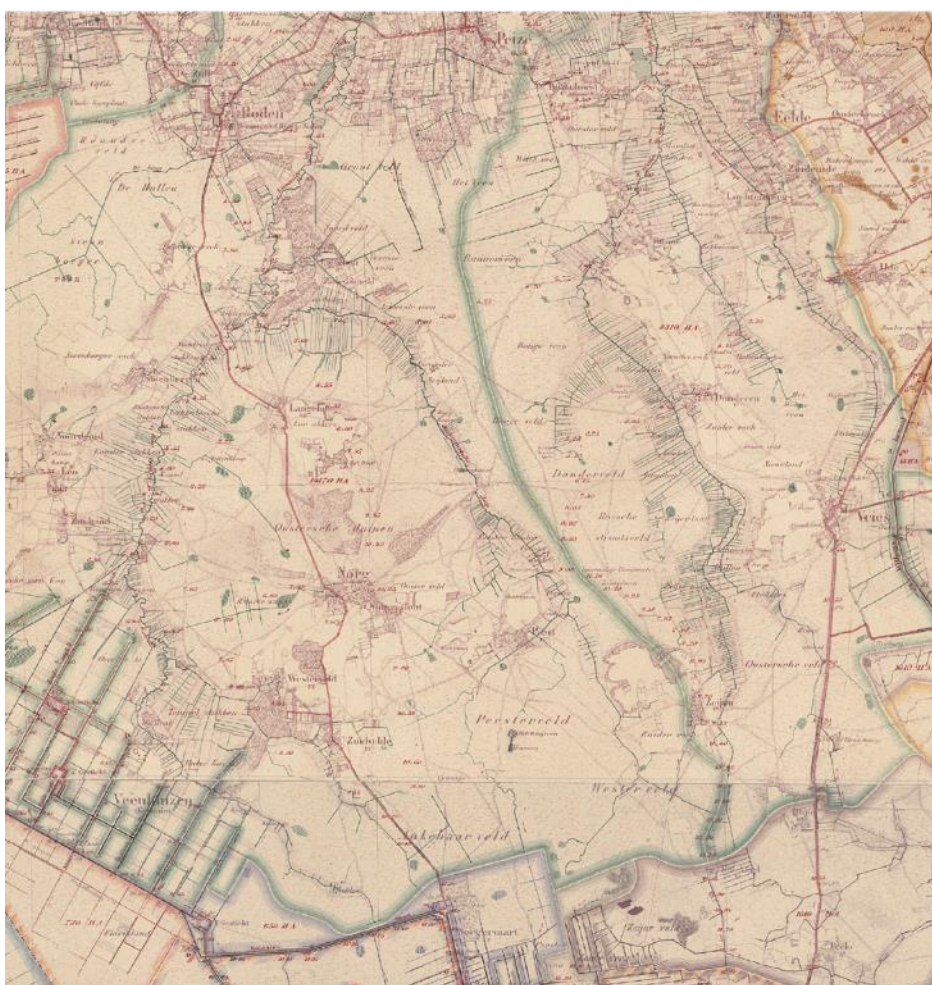
(productie)bos (zie ook historische kaarten in bijlage 12.1). Tot slot is het gebruik van grondwater in het gebied toegenomen, er wordt onder meer grondwater onttrokken ten behoeve van de drinkwaterwinning, zoals bij Nietap. De stijghoogte in de omgeving van de drinkwaterwinning Nietap is sinds de start van deze winning met circa 2 m gedaald (Sweco, 2019). En er wordt grondwater onttrokken voor beregening van gewassen. De omvang hiervan is niet bekend, maar de impact hiervan is waarschijnlijk groot omdat de onttrekkingen juist in drogere perioden worden ingezet. Een ander belangrijk kenmerk van het grondwatersysteem in de Kop van Drenthe is het voorkomen van de potklei, die sterk sturend is voor de grondwaterstromen in het eerste en tweede watervoerende pakket (respectievelijk boven en onder deze kleilaag). Daar waar deze laag afwezig is, of minder verticale weerstand bevat kan het diepere grondwater omhoog komen en (bij voldoende opwaartse druk) tot uiting komen als kwel.

5.2.2. Oppervlaktewatersysteem

Deze subparagraaf gaat in op het oppervlaktewatersysteem. Eerst is gekeken naar de historische situatie, en vervolgens hoe het systeem ontwikkeld is tot het huidige oppervlaktewatersysteem. Kenmerkend voor dit gebied is de mogelijkheid tot waterinlaat vanuit de Drentsche Hoofdvaart / Noord-Willemskanaal om de hoofdbeken in het gebied van water te voorzien. Aan de hand van de verschillende inlaatpunten is de loop van het water door de Kop van Drenthe beschreven. Tot slot is ingegaan op de KRW waterlichamen, en is aangegeven welke herinrichtingsmaatregelen de laatste tijd zijn uitgevoerd.

Historisch oppervlaktewatersysteem

Het oppervlaktewatersysteem in de Kop van Drenthe zag er ruim honderd jaar geleden heel anders uit dan tegenwoordig (Figuur 5-17). Op de waterstaatskaart 1865 (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2023) is te zien dat er weinig waterlopen buiten de beekdalen lagen. Het Peizerdiep was smal en niet genormaliseerd en het Paterswoldermeer was nog veengebied, waarin op de kaart de tekenen van veenontginning te zien zijn. Tevens was de Grote Masloot nog niet aangekoppeld aan het Peizerdiep (Werkgroep bovenlopen Eelderdiep, 2006). De afwatering van het gebied bij Donderen verliep via de Oude Windersloop richting het Eelderdiep. Daar waar nu de Grote Masloot noordwaarts richting het Peizerdiep stroomt lag het uitgestrekte veencomplex Bunnerveen / Bonge veen / Het Veen en Witte veen. De ontwikkeling van het watersysteem is reeds beschreven in de Lieverse Iep (Ipema, B., 2023); deze beschrijving is op hoofdlijnen aangehouden in deze studie.



Figuur 5-17 Oppervlaktewatersysteem rond 1865. Opgehaald van Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (2023)

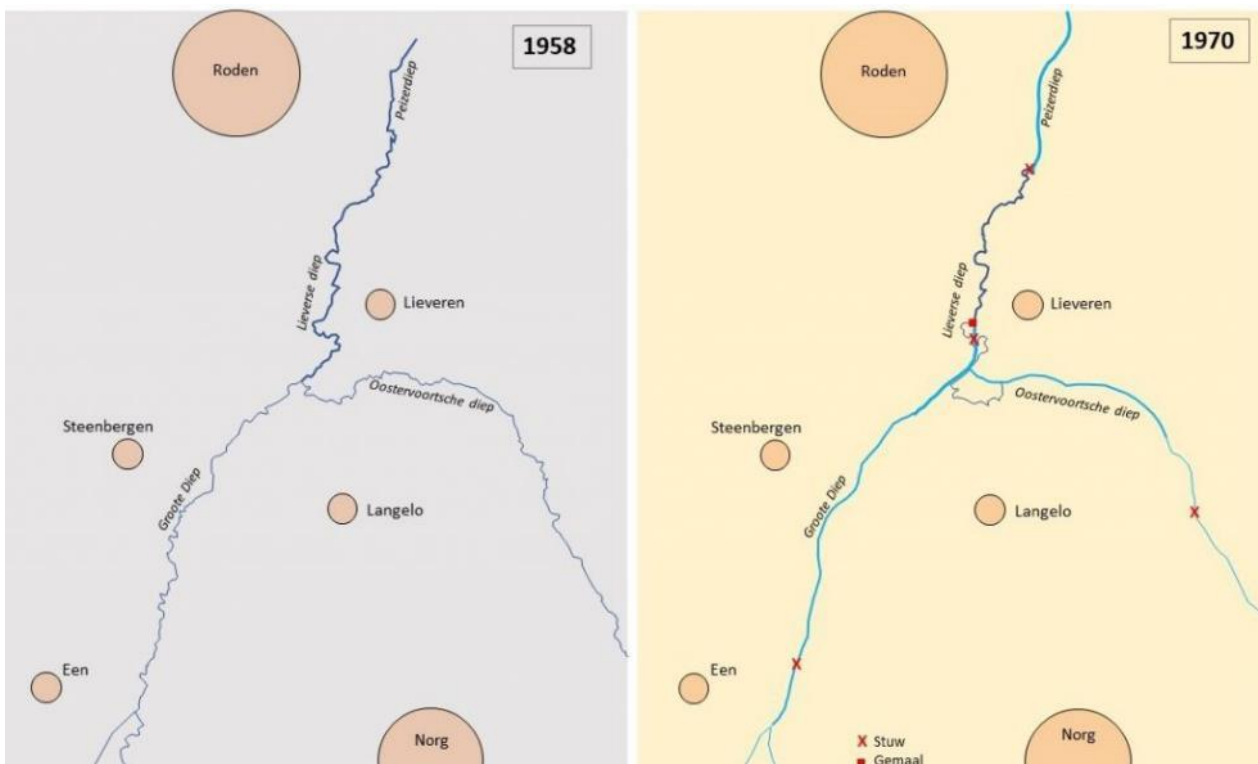
Sinds het einde van de 19^e eeuw zijn er beschrijvingen van problemen die mensen ervaren met het waterpeil van het Peizerdiep. Zo stond in de zomer van 1894 het water zo hoog dat de Madelanden inundeerden en agrariërs hun gewassen zagen verdrinken. Daarentegen kwam in november 1898 een vrachtschip vast te zitten vanwege een te laag waterpeil (Ipema, B., 2023). Ook in 1917 worden meldingen gemaakt van te hoge waterstanden, waardoor niet alleen in de winter de lagere delen overstromen, maar ook in het voorjaar en zomer het land inundeert (Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel, 1917) en oogsten mislukken.

Alleen voor intern gebruik

Om de regelmatige overstromingen, die zowel in de winter als zomer voorkwamen, te bestrijden, werd het plan gemaakt om de Peizer- en Eeldermeden in te richten als polder. In 1923 waren de verbeteringsontwerpen voor de waterhuishouding van het Peizerdiep gereed. In het gebied kwamen regelmatig overstromingen voor, zowel in de winter als in de zomer. Langs het Eelder- en Peizerdiep zijn daarom kades aangelegd om overstromingen te beperken.

Tot de jaren zestig van de 20^e eeuw waren de bovenlopen van de beekdalen sterk meanderend en was het Peizerdiep met name omgeven door hooiland (Everts & De Vries, 1991). De hoger gelegen gronden waren onontgonnen woeste gronden (gronden die niet of extensief voor land- en tuinbouw werden gebruikt) (Witteveen+Bos, 2015).

Ondanks de eerder uitgevoerde maatregelen vonden er nog regelmatig overstromingen plaats van de lager gelegen delen langs de beken. Daarom werden er vanaf de jaren 60 aanvullende maatregelen uitgewerkt om de afwatering van het gebied te bevorderen. Het Peizerdiep, Lieveerse Diep, Oostervoortsche Diep en Groote Diep werden genormaliseerd en verbreed om de piekafvoercapaciteit te vergroten (Figuur 5-18, Figuur 5-19). Ook werden delen van de beken bedijkt en werden stuwen geplaatst om de waterstanden te regelen. De Grote Masloot werd afgekoppeld van het Eelderdiep en verbonden met het Peizerdiep (Werkgroep bovenlopen Eelderdiep, 2006). Met deze aanpassingen ontstond het watersysteem zoals dat in grote lijnen nu nog aanwezig is: een sterk gestuurd systeem, enerzijds gericht op het voorkomen van wateroverlast door water af te voeren, en anderzijds gericht op het op (het gewenste) peil houden van de watergangen met behulp van waterinlaat, stuwen en gemalen.



Figuur 5-18 Normalisering van het Peizerdiep, Lieveerse Diep, Oostervoortsche Diep en Groote Diep. Opgehaald van De Lieveerse Iep (2023)



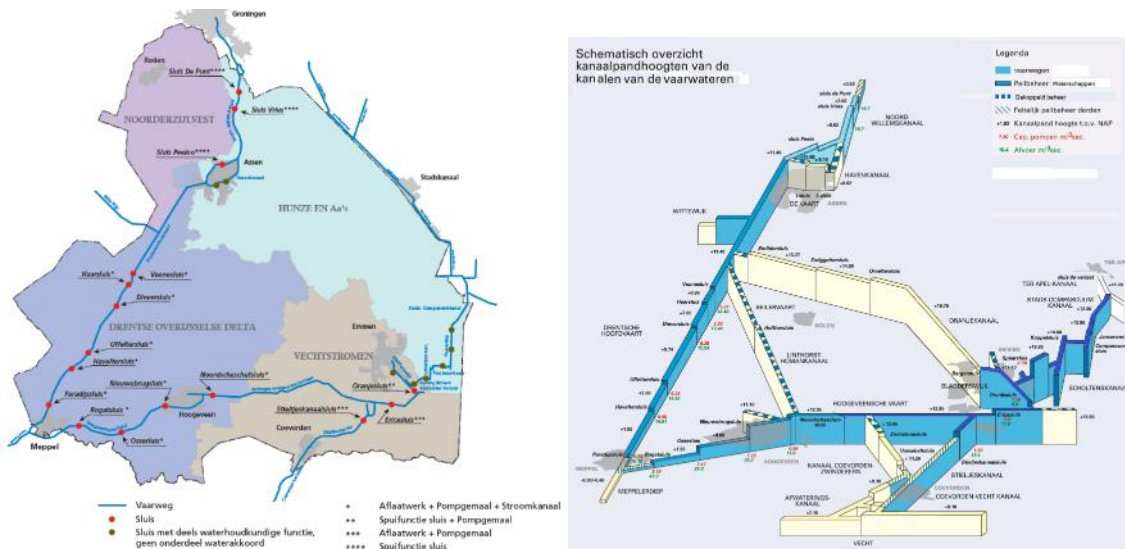
Figuur 5-19 Normalisatie van het middenloop van het Peizerdiep. Verschil tussen 1900 en 1970. Opgehaald van Het Kadaster (2023)

Huidig oppervlaktewatersysteem

Het huidige oppervlaktewatersysteem bestaat uit een provinciaal systeem, de kanalen van Drenthe, waar het regionale systeem (de beken/watergangen in de Kop van Drenthe) aan verbonden zijn. Deze beide systemen zijn hieronder beschreven.

Provinciaal oppervlaktewatersysteem

De kanalen van de provincie Drenthe zijn weergegeven in Figuur 5-20. In droge periodes kan water via het Meppelerdiep vanuit het IJsselmeer worden aangevoerd en via de Drentsche Hoofdvaart naar het noorden worden gestuurd, en via de Hoozeveense Vaart / Verlengde Hoozeveense Vaart naar het oosten. De kanalen worden beheerd via een complex van sluisen en gemalen. Voor de Kop van Drenthe kan het water via de Drentsche Hoofdvaart (voorbij Assen is dit het Noord-Willemskanaal) met behulp van verschillende inlaatpunten het gebied van de Kop van Drenthe worden ingelaten.

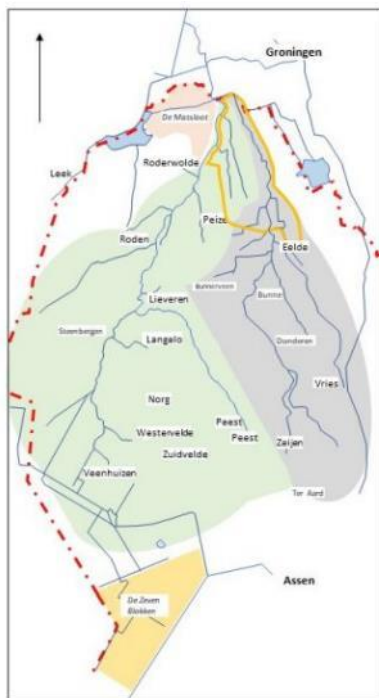


Figuur 5-20 Kanalen binnen Drenthe

Regionaal oppervlaktewatersysteem

Het oppervlaktewatersysteem in de Kop van Drenthe bestaat op hoofdlijnen uit het stroomgebied van het Peizerdiep (west) en het Eelderdiep (oost). Het stroomgebied van het Peizerdiep is met 17.800 ha. het grotere gebied, vergeleken met de 6.400 van het Eelderdiep. Ten oosten van het Eelderdiep, buiten de Kop van Drenthe, ligt een ander groot beekstelsel: de Drentsche Aa. Deze drie beeksystemen delen hetzelfde brongebied, het Drentsch Plateau en wateren allemaal af in noordelijke richting, zie ook de beekdalen (in groen tussen de hogere oranje delen) op de hoogtekarta van Figuur 4-16. Het beekstelsel van de Drentsche Aa ontspringt verder zuidwaarts in het brongebied, en het Eelderdiep beekstelsel ligt het verst noordwaarts op de rand van het Drentsch Plateau, als het ware ingeklemd tussen zijn iets grotere burens. Dit heeft mogelijk gevolgen voor de waterverdeling tussen de verschillende beeksystemen.

Bovenstrooms van het Peizerdiep is het stroomgebied ‘De Zeven Blokken’ aan het Peizerdiep verbonden. Via de watergangen Leiding naar Kolonievvaart, de Kolonievvaart, het Veenhuizerkanaal/Parallelleiding en de Zesde Wijk komt het water hiervan terecht in het Grote Diep. De stroomgebieden van het Peizerdiep en het Eelderdiep wateren in het noorden van de Kop van Drenthe af op het Koningsdiep. Via het Koningsdiep stroomt het water onder de A7 door verder noordwaarts de provincie Groningen in. Een overzicht van de stroomgebieden met een korte beschrijving is weergegeven in Figuur 5-21.



**Stroomgebieden van
Peizerdiep en Eelderdiep**

De afzonderlijke stroomgebieden zijn op het kaartje hiernaast resp. lichtgroen en grijs gearceerd. De scheiding tussen de stroomgebieden van het Peizer- en Eelderdiep wordt gevormd door een lijn van Ter Aard naar het Bunnerveen, die dan in Noordoostelijke en Noordelijke richting verder gaat tot aan de provinciegrens.

Het gebied van het Peizerdiep had een oppervlakte van ruim 17.800 ha. Dat was met inbegrip van het waterschap “De Zeven Blokken”, dat zoals we eerder zagen het recht om op het Peizerdiep te lozen had terug verworven. Het gebied van het Eelderdiep was bijna 6.400 ha groot. In totaal dus 24.200 ha. In de ontworpen plannen was het opgedeeld in: 1. de bovenloop van het Peizerdiep, 2. de bovenloop van het Eelderdiep. 3. de gronden gelegen langs het benedendeel van het Peizer- en van het Eelderdiep.

Figuur 5-21 Stroomgebieden Peizer- en Eelderdiep met toelichting. Opgehaald van De Lieveuse Iep (2023)

Het oppervlaktewatersysteem in het projectgebied kan op regionale schaal worden dus opgedeeld in de hoofdsystemen van het Eelder- en het Peizerdiep. Deze zijn hieronder nader beschreven.

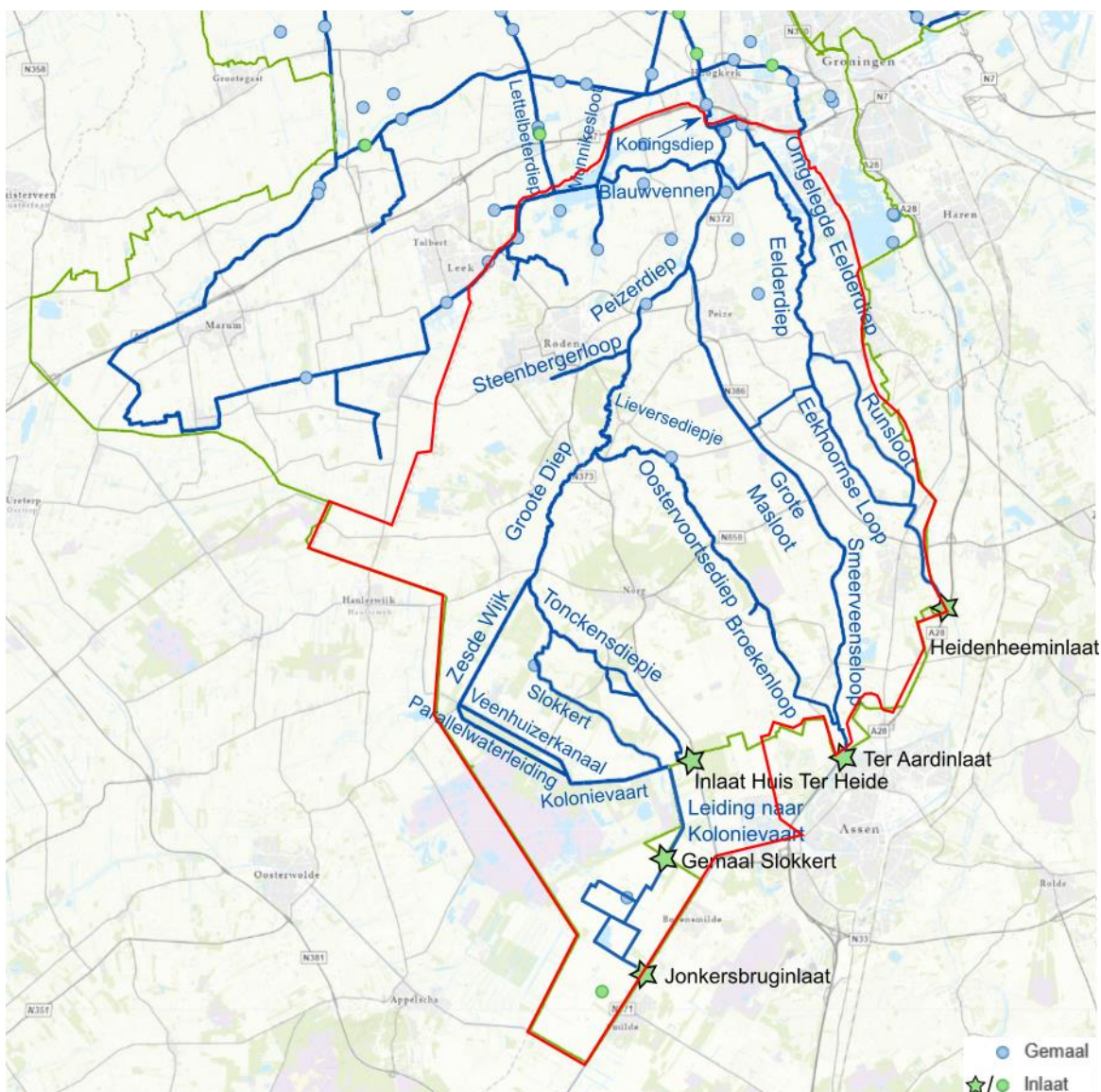
Het Eelderdiep bestaat weer uit twee deelsystemen: dat van de Grote Masloot, en het Eelderdiep zelf. Oorspronkelijk voegde de Grote Masloot zich bij Bunne bij de Eekhoornsche Loop / Eelderdiep, totdat de koppeling met het Peizerdiep gemaakt werd. Inmiddels is er weer een koppeling met het Eelderdiep gerealiseerd waardoor de deelsystemen van het Eelderdiep weer in contact staan met elkaar. De Grote Masloot bestaat vanaf de Ter Aardinlaat achtereenvolgens uit de Smeerveenseloop, de Grote Masloot en loopt dan deels noordwaarts om via de Peizer Schipsloot in het Peizerdiep uit te komen. De Grote Masloot wordt tot het Eelderdiep gerekend omdat het grootste deel van het water via de Oude Winderloop oostwaarts gestuurd wordt, en via de Eekhoornsche Loop in het Eelderdiep uitkomt (pers. com. M. Spruijt, Noorderzijlvest, 2023). Een veel kleiner gedeelte stroomt via de oorspronkelijke Grote Masloot langs

debietmeetpunt Schipsloot direct naar het Peizerdiep. Dit gebeurt vrijwel alleen ten tijde van een groot wateroverschot.

Het Eelderdiep wordt vanuit de Heidenheeminlaat gevoed vanuit het Noord-Willemskanaal. Vanaf daar stroomt het water via de Eekhoornsche Loop, en parallel via de Runslot, naar het Eelderdiep. Oorspronkelijk ontsprong de Eekhoornsche Loop in een veengebied (het Hooge Veen, zie ook die situatie in 1865 in Figuur 5-17), maar na ontginning van het veen is de Eekhoornsche Loop bovenstrooms aan de Runslot en het Noord-Willemskanaal gekoppeld. Runslot is daarom nu een afsplitsing van de Eekhoornsche loop met een inlaat vanuit de Eekhoornsche loop. Stroomafwaarts van de dwarsverbinding tussen de Grote Masloot en de Eekhoornsche loop komt het water van de Runslot weer bij de Eekhoornsche loop en verlaat het gebied langs debietmeetpunt Eelderdiep.

Het Eelderdiep watert benedenstrooms via het Koningsdiep af op het Hoendiep. De afwatering van het Peizerdiep wordt geregeld via de Doolhofstuw. Deze stuw staat net ten noorden van het Langnameer en verdeelt het water tussen de Onlanden (via de Matsloot) en het Koningsdiep. Het grootste deel van de afvoer gaat naar het Leekstermeer/ de Onlanden; alleen in de winterperiode stroomt water richting het Koningsdiep (ca. 1,2 m/s bij de maatgevende afvoer). Vanaf het Leekstermeer stroomt het water via het Lettelbeterdiep en de Munnikesloot het gebied uit. De drie watergangen die zorgen voor de ontwatering van het stroomgebied (het Lettelbeterdiep, de Munnikesloot en het Koningsdiep) zijn allen onderdeel van de Elektraboezem (peil op NAP -0,93 m).

Het Peizerdiep omvat de westelijke watergangen en bestaat uit twee hoofdlopen. De meest zuidelijke/westelijke tak, bestaande uit de Slokkert, het Tonckensdiepje, Grootte Diep, Lieversche Diep, de Steenbergerloop en het Peizerdiep. En de tak die centraal door het gebied loopt. Bestaande uit de Broekenloop en het Oostervoortsche Diep, die ten oosten van Norg stroomt, en zich noordelijk van Norg bij het Grootte Diep voegt waarna het water verder noordwaarts stroomt in het Lieversche Diep en uiteindelijk het Peizerdiep. De waterlopen en de inlaatpunten zijn weergegeven in Figuur 5-22. Een overzicht van alle primaire en secundaire watergangen is opgenomen in Bijlage 12.15.



Figuur 5-22 Overzicht van het oppervlaktewatersysteem en meetpunten in de Kop van Drenthe. Opgehaald en aangepast van WAM Portaal (Waterschap Noorderzijlvest, 2023)

De karakteristieken van de grote waterlopen zijn weergegeven in Tabel 5-1. De grafieken van de gemeten debieten en waterhoogtes zijn toegevoegd in Bijlage 0.

Tabel 5-1 Karakteristieken van grote waterlopen in de Kop van Drenthe

Watergang	Debiet (m ³ /s)	Piekdebiet (m ³ /s)	Lengte (km)	Breedte (m)	Diepte (m)
De Slokkert (bovenstroom)*	niet gemeten	niet gemeten	11,5	1,1 - 4	0,6 - 0,8
De Slokkert (benedenstroom)*	niet gemeten	niet gemeten	3	3	0,3 - 0,9
Liefersche Diep*	niet gemeten	niet gemeten	2,5	7 - 10	0,5 - 1,2
Groote Diep (heringericht)*	0,1 - 1,2	11 - 16	10	5 - 8	0,4 - 0,8

Alleen voor intern gebruik

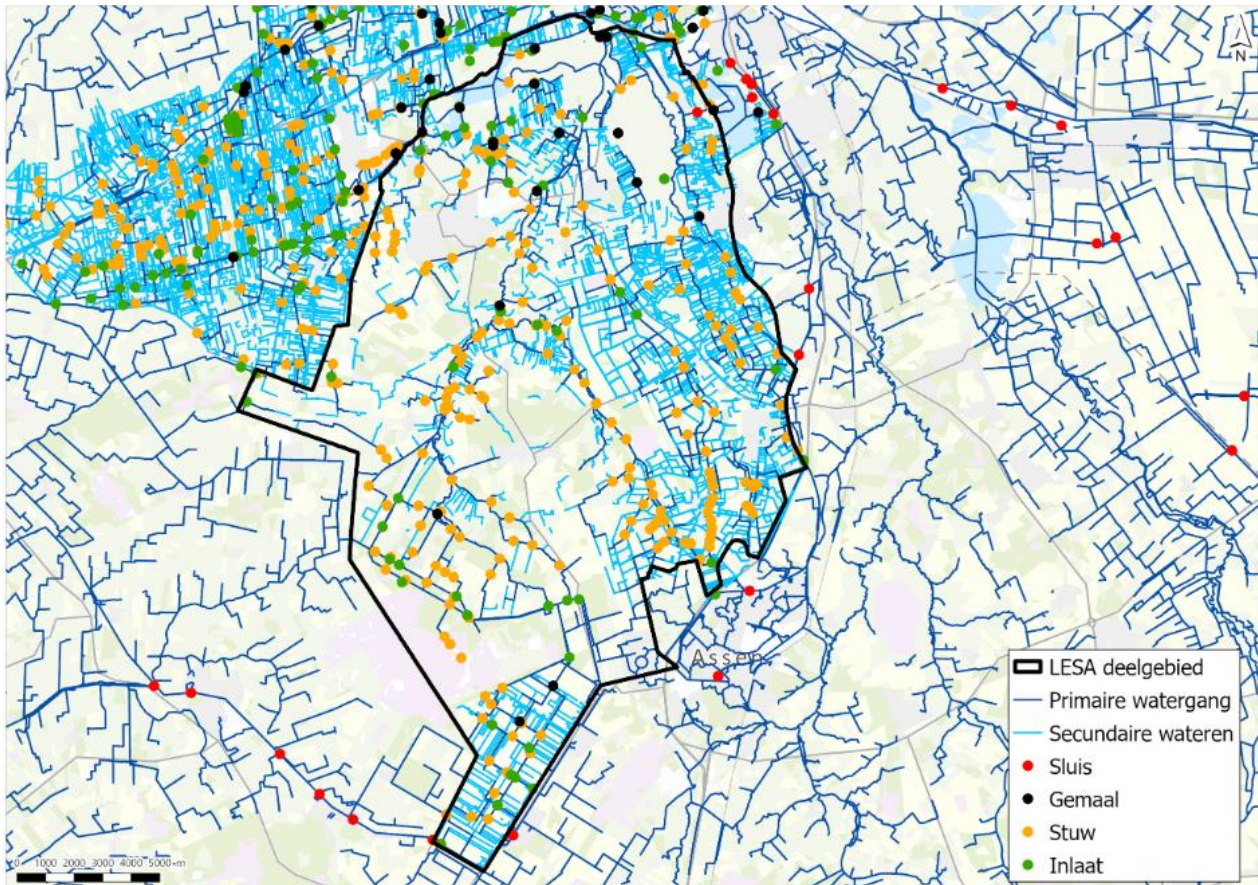
Watergang	Debiet (m ³ /s)	Piekdebiet (m ³ /s)	Lengte (km)	Breedte (m)	Diepte (m)
Oostervoortsche Diep*	0 - 0,6	2,9 - 5,1	9	2 - 3	0 - 0,6
Steenbergerloop	niet gemeten	niet gemeten	4,5	0,5 - 1,9	0,9 - 1,1
Peizerdiep	0 - 3	13,5 - 21	9	7,8 - 15,4	1,5 - 2,3
Matsloot	niet gemeten	niet gemeten	1,6	0,8 - 2	niet gemeten
Grote Masloot (bovenstroom)	niet gemeten	niet gemeten	6,1	1,5 - 3,2	niet gemeten
Grote Masloot (benedenstroom)	0,05 - 0,25	0,6 - 1,3	6	2,5 - 3,1	0,45 - 1,15
Oude Winderloop	0 - 0,4	1,4 - 2,8	3,4	0,5 - 1,9	1 - 1,8
Eekhoornsche Loop**	niet gemeten	2,32 - 3,15	6,2	1,8 - 2,9	1,2 - 1,45
Runsloot**	niet gemeten	0,52 - 0,79	6,5	0,5 - 2,5	niet gemeten
Eelderdiep	0 - 0,6	4,4 - 8,2	7,4	2,9 - 4,5	0,92 - 1,89
Omgelegde Eelderdiep	niet gemeten	niet gemeten	6,7	2,5 - 4,6	niet gemeten

* Lengte, breedte en diepte uit Witteveen+Bos (2015). Systeemanalyse Bovenlopen Peizerdiep

** Debieten uit SIMGRO model Grontmij (2006). Bovenlopen Eelderdiep

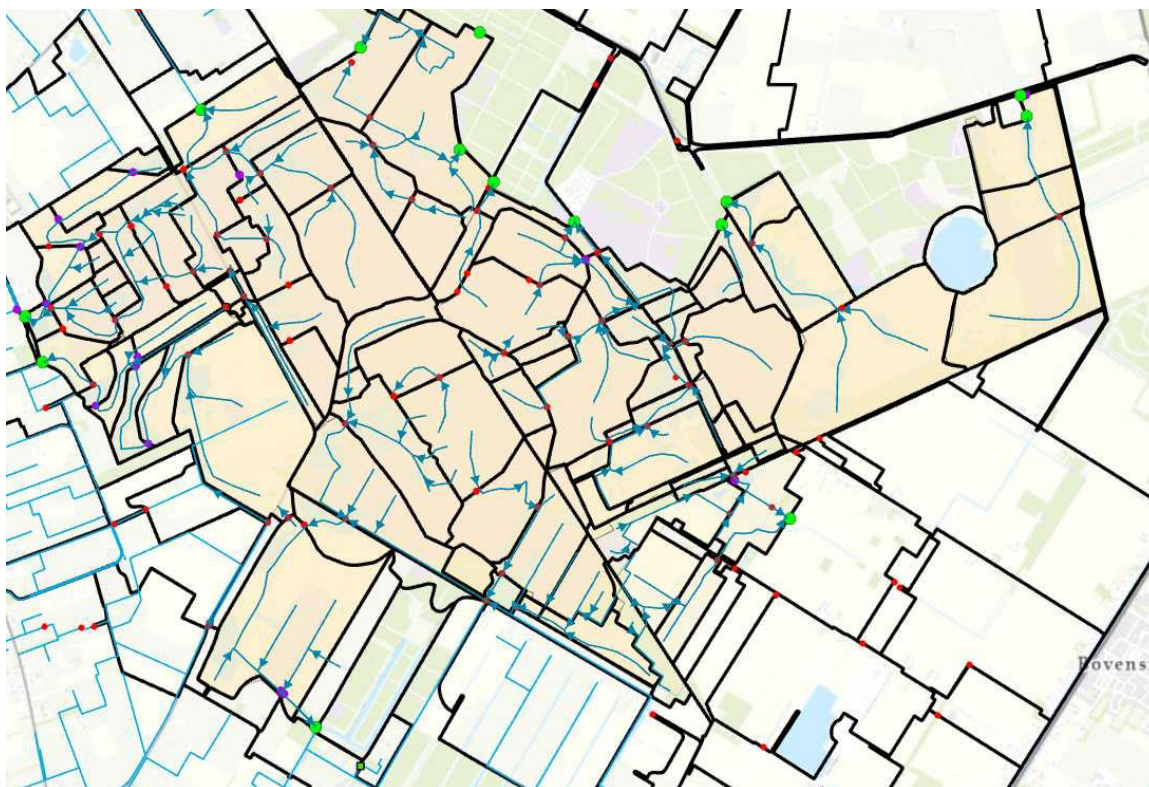
*** Overige waterdiepten gebaseerd op de bodemhoogte uit de Legger en waterhoogte uit het WAM Portaal (Noorderzijlvest, 2023)

Kenmerkend aan het oppervlaktewatersysteem in de Kop van Drenthe is dat er veel wordt gestuurd in het watersysteem van het Eelder- en Peizerdiep. Naast de inlaatconstructies staan op veel plekken stuwen, gemalen en sluizen (Figuur 5-23). Het is belangrijk om op te merken dat de gemalen niet in de hoofdwaterlopen staan, maar hier juist op afwateren. De hoofdwaterlopen fungeren daarmee als boezemwater.



Figuur 5-23 Overzicht van het oppervlaktewatersysteem met gemalen, stuwen, inlaten en sluizen. Opgehaald en aangepast van WAM Portaal (Waterschap Noorderzijlvest, 2023)

Naast de genoemde inlaten die de beken voeden, vanuit de Drentsche Hoofdvaart, wordt het Peizerdiep ook deels gevoed met water vanuit dat vanuit het zuidelijk gelegen veengebied het Fochteloërveen stroomt. De oppervlaktewaterstanden in het Fochteloërveen zijn sterk gereguleerd. Er wordt binnen dit gebied zo veel mogelijk water vastgehouden ten behoeve van het hoogveenherstel. Het gebied is gecompartmenteerd door middel van kades, die de waterstanden in de compartimenten regelen. De oppervlaktewaterstroming is bepaald door het peil in de compartimenten en de aanwezige stuwen, overstorten en uitstroompunten (Arcadis, 2023). De stroomrichting binnen het Fochteloërveen is weergegeven in Figuur 5-24. De groene punten geven de uitstroompunten uit het veengebied aan. Via die locaties stroomt water naar de Kolonievaart, de Parallelwaterleiding en het Veenhuizerkanaal om via de Zesde Wijk in het Grote Diep te komen.



Figuur 5-24 Stroomrichting binnen het Fochteloërveen. Opgehaald van Arcadis (2023)

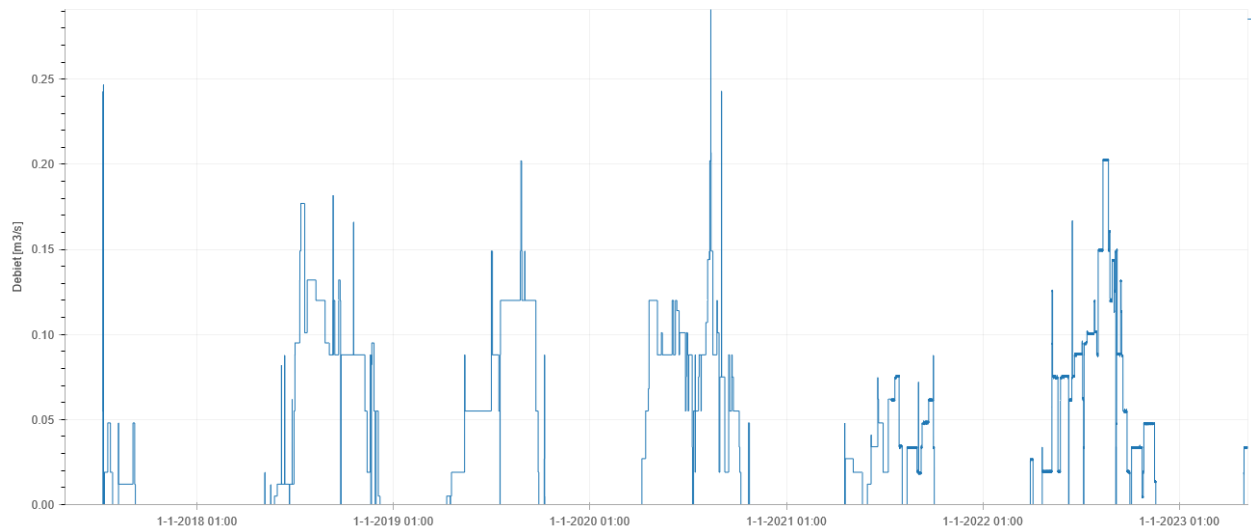
Oppervlaktewaterstroom van inlaat tot uitstroom

De Kop van Drenthe heeft aan de zuid(oost)zijde van het gebied een aantal waterinlaten, welke het oppervlaktewatersysteem in droge periodes voeden. Normaliter vindt waterinlaat plaats tussen april en november, hoewel dit per jaar en per inlaat wat kan verschillen. Het water oppervlaktewater stroomt vervolgens via verschillende watergangen richting het noorden, waar het onder vrij verval richting de Elaktraboezem stroomt.

In deze paragraaf is de oppervlaktewaterstroming vanaf de verschillende inlaatpunten beschreven, aangevuld met de debieten die worden ingelaten.

Heidenheeminlaat

Vanaf het Noord-Willemskanaal laat de Heidenheeminlaat aan het zuidoosten van Kop van Drenthe water het gebied in. De waterinlaat begint jaarlijks rond april-mei en stopt rond oktober-november. Tijdens deze periode bedraagt de inlaat gemiddeld ca. 0,10 m³/s (zie Figuur 5-25).



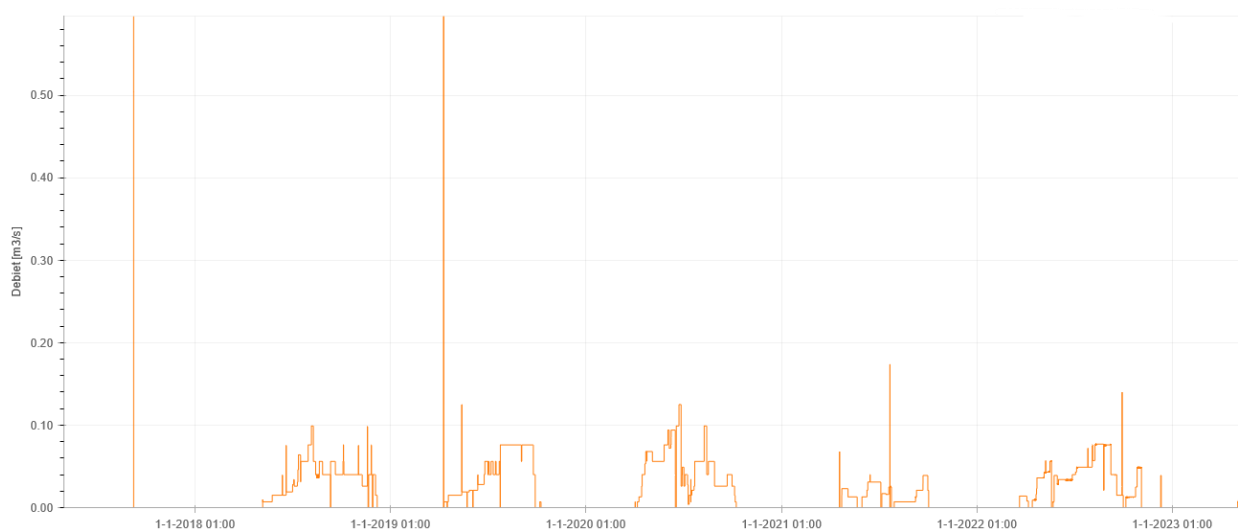
Figuur 5-25 Debieten van de Heidenheeminlaat. Opgehaald van (Waterschap Noorderzijvest, 2023)

Vanaf de Heidenheemlaan wordt het water ingelaten op de Boven-Runsloot. Vanaf hier vervolgt het water zijn weg via de Eekhoornsche Loop en de Runsloot, welke de bovenstroom vormen van het Eelderdiep. Bij Schelfhorst begint het Omgelegde Eelderdiep, welke parallel aan het Eelderdiep richting het noorden stroomt.

Het Eelderdiep watert via het Langmameer af op het Peizerdiep. Daar verdeelt de Doolhofsstuw, zoals eerder beschreven, het water over het Leekstermeer en het Koningsdiep richting het Hoendiep. Het Omgelegde Eelderdiep watert af op het Noorder Eelderdiep, waarna gemaal Nieuw Peizer- en Eeldermade het water op een tweede gedeelte van het Noorder Eelderdiep pompt. Ook deze watergang loost uiteindelijk op het Koningsdiep.

Ter Aardinlaan

Vanaf het Noord-Willemskanaal wordt via de Ter Aardinlaan water ingelaten. De inlaat start jaarlijks rond april en eindigt rond september-november. De inlaat is gemiddeld ca. 0,05 m³/s (Figuur 5-26).



Figuur 5-26 Debieten van de Ter Aardinlaan. Opgehaald van (Waterschap Noorderzijvest, 2023)

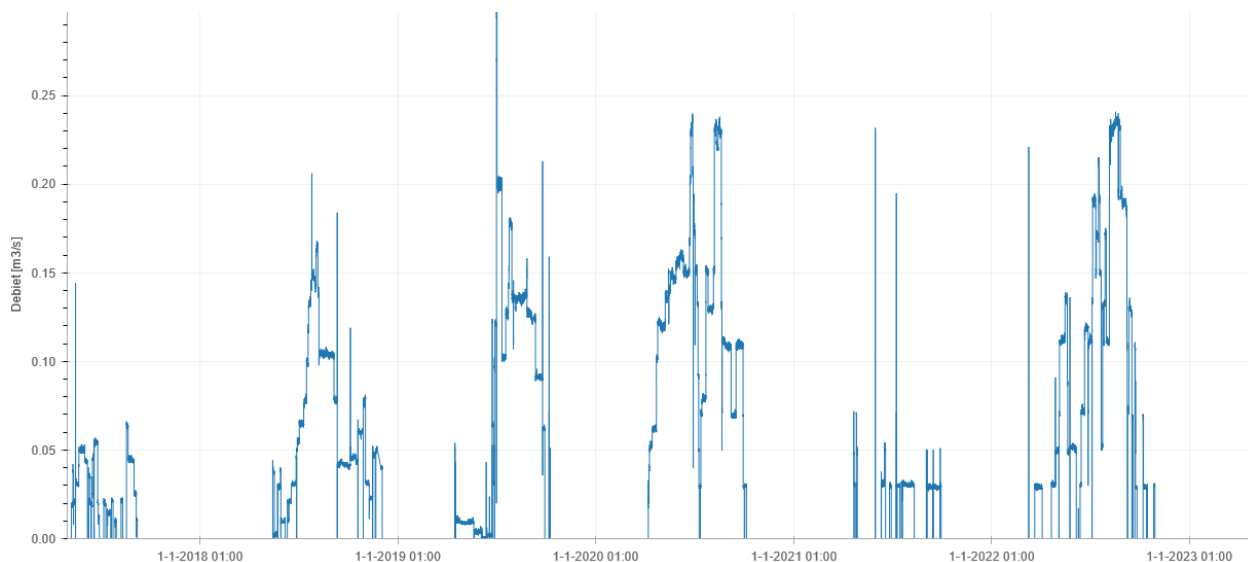
Vanaf de Ter Aardinlaan stroomt het water via de Smeerveensloop richting de Grote Masloot en via de Broekenloop richting het Oostervoortsche Diep.

De Grote Masloot stroomt door Peize en watert net benedenstrooms af op het Peizerdiep via de in de 20^e eeuw nieuw aangelegde koppeling. Het meeste water uit de Grote Masloot wordt tegenwoordig echter weer via de Oude Winderloop richting de Eekhoornsche Loop geleid (pers. com. Monique Spruijt, Noorderzijlvest, 2023). Benedenstrooms komt het grootste deel van het water uit de Grote Masloot/Peizerdiep in het Leekstermeer terecht via de Onlandsewijk en de Matsloot. Vanuit het Leekstermeer stromen de Munnikesloot en het Lettelberterdiep richting het noorden onder de A7 door, Kop van Drenthe uit.

Het Oostervoortsche Diep komt samen met het Grootte Diep, waarna deze watergang verder gaat als het Liversdiepje. Na afwatering van de Steenbergerloop wordt dit het Peizerdiep.

Inlaat Huis Ter Heide

De inlaat Huis Ter Heide laat water in vanaf de Norgervaart op de Kolonievvaart tussen april-mei en september-oktober. Het gemiddelde debiet bedraagt ca. 0,10 m³/s (Figuur 5-27).



Figuur 5-27 Debieten van inlaat Huis Ter Heide. Opgehaald van (Waterschap Noorderzijlvest, 2023)

Vanaf de Kolonievvaart stroomt het water via het Tonckensdiepje naar het Grootte Diep. Deze watergang wordt na samenvoeging met het Oostervoortsche Diep het Liversdiepje.

Het water stroomt ook vanaf de Kolonievvaart in noordwestelijke richting waar, na samenvoegen met de afwatering uit het Fochteloërveen, de watergang het Veenhuizerkanaal heet. Via de Zesde Wijk stroomt het water naar het Grootte Diep en vervolgt het zijn weg als voorheen beschreven.

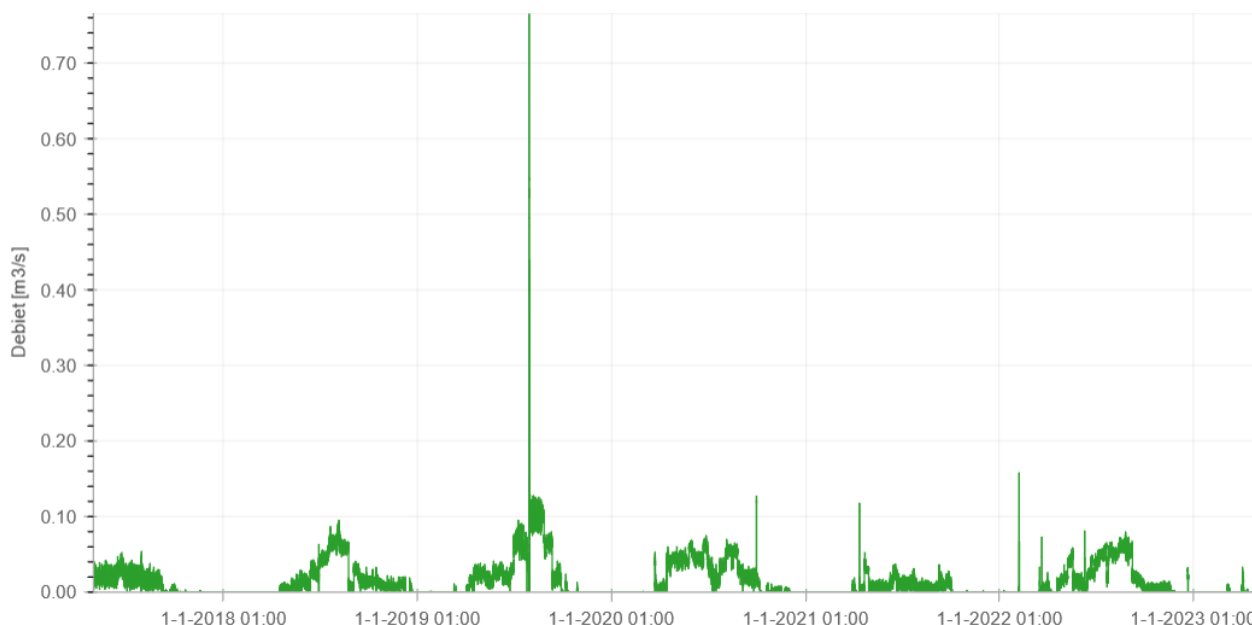
Ook is een onderleiding aangelegd vanaf de Parallelwaterleiding, een ontwateringskanaal van het Fochteloërveen, naar de Slokkert, om de natuurlijke afwatering te herstellen (Provincie Drenthe, 2016a). Ondanks dat de verbinding is aangelegd, is deze nog niet in gebruik genomen (pers. com. Monique Spruijt, Noorderzijlvest, 2023). Vanaf de Kolonievvaart zijn wel 4 inlaten die water richting het Tonckensdiep en het Slokkert leiden. Het Slokkert watert uiteindelijk weer af op het Grootte Diep .

Gemaal Slokkert

Vanuit gemaal Slokkert ten zuiden van het Fochteloërveen wordt water via een kanaal naar de Kolonievvaart gepompt. In de droge zomerperioden wordt de waterstroom omgedraaid en stroomt water vanuit de Kolonievvaart richting de landbouwgebieden (Grontmij, 2013). Voor de oppervlaktewaterstroming binnen het Fochteloërveen wordt verwezen naar de LESA Fochteloërveen (Arcardis, 2023)

Jonkersbruginlaat

De Jonkersbruginlaat laat water in vanuit de Drentsche Hoofdvaart naar het landbouwgebied ten zuiden van Fochteloërveen. De inlaat start jaarlijks rond maart-april en stopt rond oktober-december. Gemiddeld wordt ca. 0,05 m³/s ingelaten (Figuur 5-28). Het water kan via het gemaal Slokkert richting de Kolonievvaart worden gepompt.



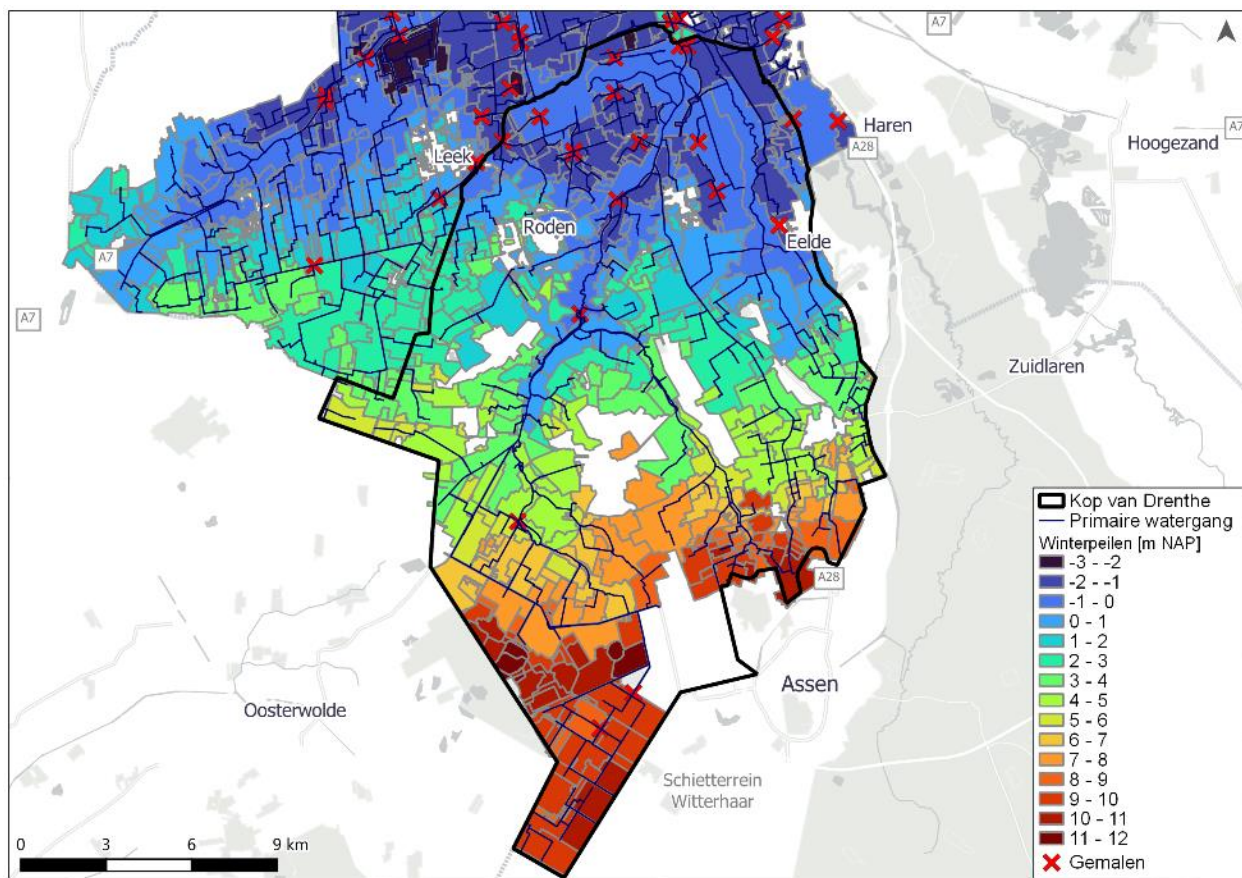
Figuur 5-28 Debieten van de Jonkersbruginlaat. Opgehaald van (Waterschap Noorderzijlvest, 2023)

Oppervlaktewaterpeilen

De oppervlaktewaterpeilen in de Kop van Drenthe lopen in noordelijke richting af, mee met de stroom van het water. Bovenstrooms liggen de peilen tot ca. NAP + 12 m, terwijl de peilen benedenstrooms tot ca. NAP -2 m liggen (Figuur 5-29).

Belangrijk is wel dat in de Kop van Drenthe de meeste peilgebieden vrij af wateren en dus niet op het weergegeven peil wordt gehandhaafd. De hoofdwatgangen stromen onder vrij verval richting de Elektraboezem. Langs de beken staat echter wel gemalen van poldergebieden die afwateren op de beek; hier wordt het peil wel gehandhaafd.

Uitzondering hierop zijn de polders waaruit het water bemalen wordt. De bemalen gebieden trekken lokaal grondwater aan, waardoor in omliggende gebieden de grondwaterstand wat omlaag kan worden getrokken. Mogelijk werken deze effecten door in het 1^e watervoerend pakket, hoewel deze invloed niet terug te zien is in de MIPWA resultaten (Figuur 5-12).



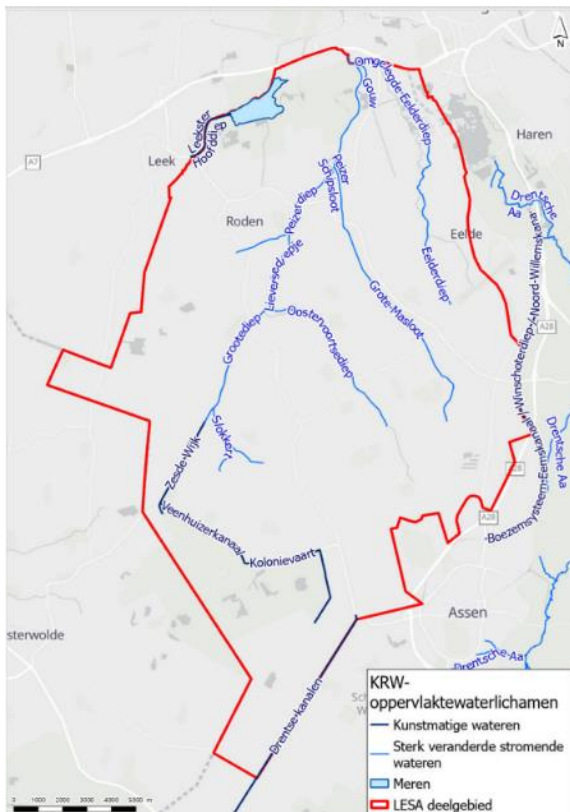
Figuur 5-29 Peilgebieden (winterpeil) met gemalen.

Ligging KRW waterlichamen

De KRW waterlichamen in de Kop van Drenthe zijn in de KRW factsheets opgedeeld in 4 delen: de boven- en benedenlopen van het Peizer- en Eelderdiep, de kanalen DG hellend-gestuwd en het Leekstermeer. De boven- en benedenloop en DG hellend-gestuwd bestaan uit meerdere waterlichamen:

- Bovenlopen Peizer- en Eelderdiep:
 - Tonckensdiepje;
 - Slokkert;
 - Groote Diep;
 - Steenbergerloop;
 - Oostervoortsche Diep;
 - Bovenloop Grote Masloot;
 - Bovenloop Eelderdiep.
- Benedenlopen Peizer- en Eelderdiep:
 - Liversediepje;
 - Peizerdiep;
 - Vogeltjeslandwijk;
 - Onlandsewijk;
 - Hoiwijk;
 - Benedenloop Grote Masloot;
 - Eelderdiep;
 - Ruige Hem;
 - Langmeer (voorheen Kregelssloot);
 - Onlandse wijk;

- Gouw,
- DG hellend-gestuwd (binnen de Kop van Drenthe) :
 - Leiding naar de Kolonievvaart;
 - Kolonievvaart;
 - Veenhuizerkanaal;
 - Zesde Wijk.



Figuur 5-30 Ligging KRW waterlichamen in Kop van Drenthe

De bovenlopen van het Eelder- en Peizerdiep hebben KRW doeltipe R4a: permanente langzaam stromende bovenloop op zand. Het is echter de vraag of dit natuurtype haalbaar is, aangezien het veen is afgegraven en de natuurlijke sponswerking van het gebied is verdwenen. Het neerslagoverschot wordt snel afgevoerd door de watergangen en er ontstaan hierdoor geen gunstige omstandigheden voor flora en fauna passend bij KRW doeltipe R4a (Witteveen+Bos, 2022).

De benedenlopen van het Eelder- en Peizerdiep hebben een ander KRW doeltipe dan de bovenlopen. Voor de benedenlopen is het doeltipe R12: langzaam stromende middenloop/benedenloop op veenbodem. De Kanalen DG hellend-gestuwd hebben doeltipe M3: gebufferde regionale kanalen. Het Leekstermeer heeft KRW doeltipe M14: ondiepe (matig grote) gebufferde plassen.

Recent uitgevoerde herinrichtingsmaatregelen

In 1997 is het Landinrichtingsplan voor de Herinrichting Roden-Norg vastgesteld door de Gedeputeerde Staten van Drenthe. Hierin zijn voor het Oostervoortsche Diep, de Slokkert, het Groote Diep, het Lieverse Diep en het Peizerdiep herinrichtingsplannen gemaakt. Het doel van deze projecten was om het oorspronkelijke beekdalsysteem te herstellen en het bijbehorende karakter weer te herstellen.

Recentelijk zijn in de Kop van Drenthe al een aantal herinrichtingsprojecten afgerond. Zo zijn grote delen van de bovenlopen van het Peizerdiep opnieuw ingericht, evenals de Onlanden, het Fochteloërveen en delen van het Eelderdiep.

Herinrichting bovenlopen Peizerdiep

Onder de herinrichting van de bovenlopen van het Peizerdiep vallen delen van het Slokkert, het Grootte Diep, het Liewersediepje (najaar 2014) en het Oostervoortsche Diep (2008), zie ook (Figuur 5-31). De genormaliseerde watergangen zijn versmald en heringericht als slingerende beken (zie ook Figuur 5-32). De benedenloop van het Oostervoortsche Diep is daarna in 2018 ook heringericht naar een slingerende beek.



Figuur 5-31 Bovenlopen Peizerdiep. Heringeringde delen met geel aangegeven. Opgehaald van Systeemanalyse Bovenlopen Peizerdiep (Witteveen+Bos, 2015)



Figuur 5-32 Herinrichting van het Grootte Diep en Oostervoortsche Diep. Verschil tussen 1970 en 2022. Opgehaald van Het Kadaster (2023)

Het doel van deze projecten was om het oorspronkelijke beekdalsysteem en het bijbehorende karakter en habitatten te herstellen. Hiertoe zijn de genormaliseerde watergangen versmald en heringericht als slingerende beken. De bodem van de beken is opgehoogd en zo ingericht dat het natuurlijke verhang van

het gebied wordt gevolgd. Deze bodemverhoging zorgt voor hogere grondwaterstanden rondom de beek, die met name in de droge zomermaanden de verdroging kunnen verminderen. Kades werden verlaagd, waardoor grote delen van het gebied kunnen nu weer buiten de oevers kunnen treden en stuwen zijn grotendeels verwijderd. Ook zijn er vispassages geplaatst bij overgebleven stuwen (Witteveen+Bos, 2015).

In droge periodes zal de afvoer niet significant veranderen door de herinrichting. Vanwege de landbouwfunctie van het gebied zal namelijk in een groot deel de grondwaterstand gelijk blijven door de aanwezige ontwatering. In de Slokkert is de bodem zo aangelegd dat deze ca. 1 m hoger ligt dan het aanvoerkanaal, waardoor in droge periodes minder water door het Slokkert wordt afgevoerd. Het risico op dichtgroeien is hierdoor toegenomen (Witteveen+Bos, 2015).

In natte periodes, wanneer hoge afvoeren optreden, kan de beek buiten zijn oevers treden. Het water wordt daardoor langer vastgehouden en de piekafvoeren verlaagd en vertraagd, hoewel de effecten nog niet eenduidig gekwantificeerd zijn.

Herinrichting Onlanden

De Onlanden zijn heringericht van hooiland en landbouwkundig gebruik naar een gecombineerd waterberging- en natuurgebied. In totaal is 2200 hectare heringericht, waarvan 1700 ha. is gericht op waterberging (Spring Partner, Buro Bakker, 2019).

Vanaf 2000 is het landinrichtingsproject begonnen, waarbij kavelruil tussen landbouw en natuur mogelijk werd gemaakt. In 2004 is ook de functie waterberging toegevoegd aan de landinrichting, waarbij de focus op de functiecombinatie van natuur en waterberging is komen te liggen. Er zijn vanaf 2010 verschillende maatregelen uitgevoerd, zoals het graven van slenken, het plaggen van hooilanden en de aanleg van het Langmameer. Veel van deze maatregelen richtten zich op het creëren van zoveel mogelijk oeverlengte. Daarnaast is een groengordel aangeplant, bestaande uit verschillende bomen en bosschages. De herinrichting van de Onlanden is in 2012 afgerond (Natuurmonumenten, 2019).

Het resultaat is een veel natter gebied, met hogere grondwaterstanden, een meer dynamische waterstand en meer ruimte voor open water. Het gebied is zich aan het ontwikkelen naar een moerastype, waardoor zowel voor de natuur als waterberging een gunstige situatie is ontstaan (Stichting Natuurbelang De Onlanden, 2023).

Herinrichting Fochteloërveen

Om verdroging van het Fochteloërveen tegen te gaan en de veenvorming te bevorderen is het gebied eind jaren negentig gecompartmenteerd. Een stelsel van kades, stuwen en duikers vormen compartimenten met hydrologische verbindingen. Het doel hiervan is om zoveel mogelijk water vast te houden en hoge waterstanden te creëren die nodig zijn voor hoogveenherstel. Tot 2015 zijn de stuwstanden verhoogd om rekening te houden met het verloop in de vegetatieontwikkeling en de bestaande hydrologische condities (Natuurmonumenten & Prolander, 2020).

Herinrichting Eelderdiep

Waterschap Noorderzijlvest heeft verschillende maatregelen getroffen om het beekdalsysteem van het Eelderdiep te verbeteren. Zo is in 2014 de Grote Masloot weer aangesloten op het Eelderdiep tussen Bunne en Winde (Witteveen+Bos, 2022). De benedenloop van het Eelderdiep is als onderdeel van de Onlanden onderhevig geweest aan herinrichtingsmaatregelen.

Voorgenomen inrichting Runslot

Op het moment van schrijven worden er concept herinrichtingsplannen voor de Runslot gemaakt, waar de focus ligt op het vasthouden van water en herstellen van de natuurlijke dynamiek van het systeem (Witteveen+Bos, s.d.). In de Runslot ter hoogte van het reservaat Hondstongen is in 2022 wel een tijdelijke stuw geplaatst om langer en meer water vast te houden.

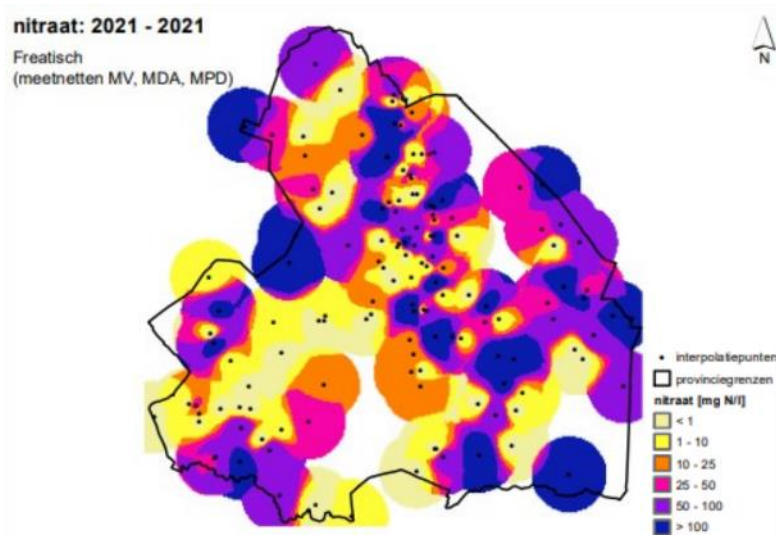
5.2.3. Kwaliteit

Grondwaterkwaliteit

Om de kwaliteit van het grondwater in kaart te brengen, is het rapport Evaluatie Bodem- en Grondwaterkwaliteit geraadpleegd (RHDHV, 2022). Algemeen gelden voor de provincie Drenthe (en ook voor de Kop van Drenthe) de volgende grondwaterkwaliteitsproblemen (RHDHV, 2022).

Nitraat is de grootste probleemstof qua vermeting

In het freatisch grondwater wordt in 36% van alle meetpunten de nitraatnorm van 50 mg/l overschreden. In de meetpunten op de landbouwpercelen wordt gemiddeld in 40% van de freatische peilbuizen de norm overschreden, hoewel voor de meetpunten op bouwland zandgronden dit percentage hoger ligt, rond de 55-60%. De nitraatconcentraties van het freatische grondwater (in de Kop van Drenthe) zijn bijvoorbeeld zeer hoog (>100 mg/L) tussen Eelde en Bunde en bij het Bakkeveen (Figuur 5-33). Ook in het grondwater op 10 tot 25 m bedraagt het percentage van normoverschrijding in alle peilbuizen nog 19%. In zandige bouwlanden is in het ondiepe grondwater in ca 50% van de gevallen sprake van normoverschrijding, in het diepe grondwater (>25 m-mv) nog ca. 40%. Sinds 2010 lijkt de nitraatconcentratie te stagneren, hoewel de concentratie de afgelopen jaren juist stijgt, mogelijk als gevolg van de droge jaren.

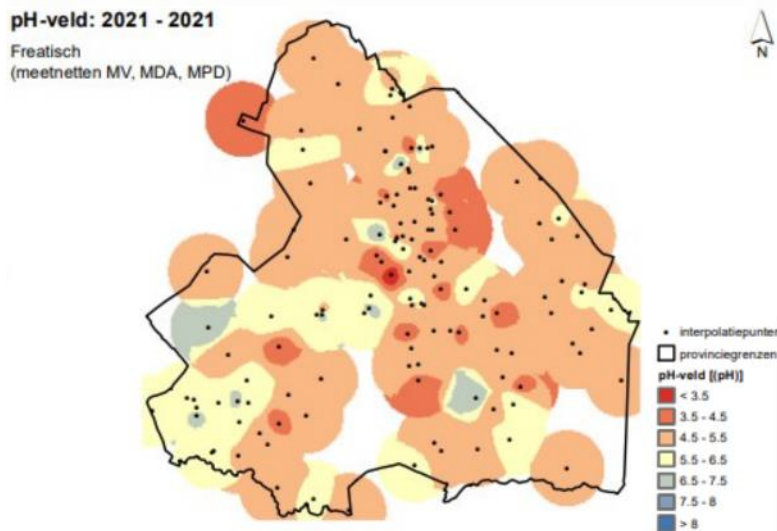


Figuur 5-33 Freatische nitraatconcentraties in Drenthe (bron: RHDHV, 2022)

De fosfaatnorm wordt nauwelijks overschreden, omdat het fosfaat sterk aan de bodem bindt en daardoor minder in het grond- en oppervlaktewater voorkomt. Bij sterk fosfaathoudende bodems kan fosfaat echter wel uitspoelen naar het grond- en oppervlaktewatersysteem en in omliggende (natuur)gebieden terecht komen. Dit gebeurt met name in natte omstandigheden, zoals in de winter. De fosfaatverzadiging van de bodem is in een groot deel van Drenthe verder toegenomen.

Freatisch grondwater is zuur

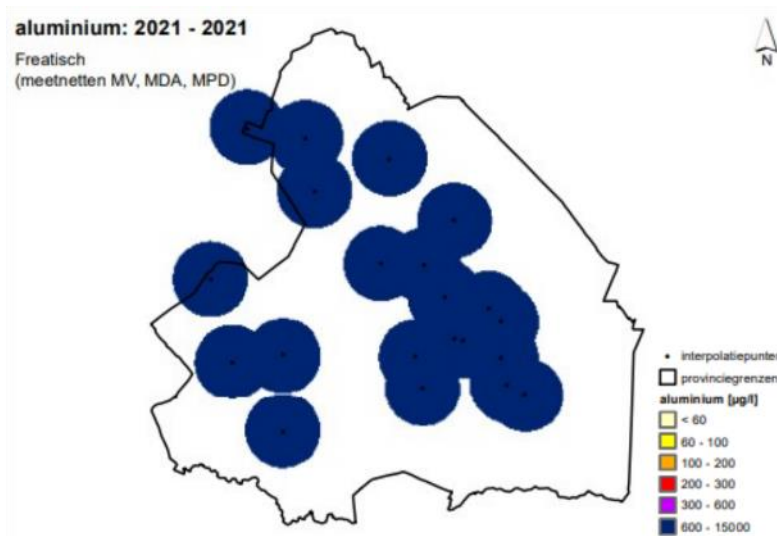
Het freatische grondwater is in natuurgebieden op de hoge zandgronden zuur, met een pH waarde van 5 (Figuur 5-34 Freatische pH in Drenthe (bron: RHDHV, 2022)). Daarnaast neemt het zuurgehalte in het ondiepe grondwater (op 10 m-mv) toe. Dit komt onder andere door de hogere sulfaatconcentraties als het gevolg van de nitraatbelasting.



Figuur 5-34 Freatische pH in Drenthe (bron: RHDHV, 2022)

Aluminiumconcentratie in freatisch grondwater is hoog

Als gevolg van verzuring neemt de concentratie van aluminium toe. In het freatisch grondwater in natuurgebieden (Fochteloërveen, Rug van Norg, Bakkeveense Duinen) is de aluminiumconcentratie hoger dan de (drinkwater)norm van 200 µg/L (Figuur 5-35). Ook in de Onlanden was de gemeten aluminiumconcentratie van 2006-2020 300-600 µg/L, maar dit meetpunt is in 2021 verdwenen. Gemiddeld is op natuurgronden (in de Kop van Drenthe gemeten bij Rug van Norg en noord van Fochteloërveen) de aluminiumconcentratie ca. 4000 µg/L. Er is echter wel een dalende trend te zien; sinds 1993 zijn de aluminiumconcentraties gehalveerd. Een bijkomend probleem van de verzuring is dat ook andere metalen, zoals cadmium, zich gemakkelijker kunnen verspreiden.



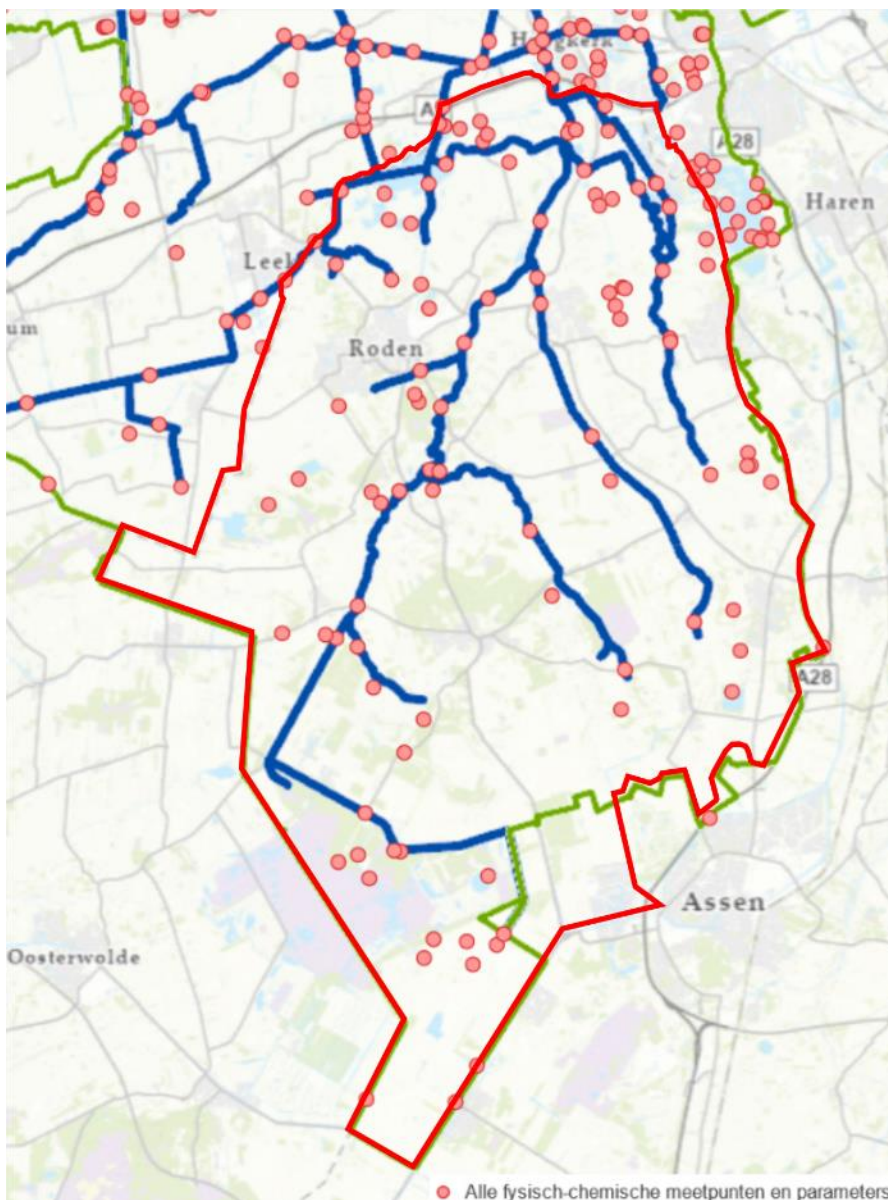
Figuur 5-35 Freatische aluminiumconcentratie in Drenthe (bron: RHDHV, 2022)

Milieuvreemde stoffen aanwezig in het grondwater

Milieuvreemde stoffen in het grondwater komen ook regelmatig voor. Zo zijn bestrijdingsmiddelen (of hieruit volgende afbraakproducten) in 91% van de meetpunten in Drenthe aangetroffen. Daarnaast zijn microverontreinigingen, zoals oplosmiddelen, PAK's, bisfenol-A en EDTA, in 29% van de meetpunten aangetroffen. Voor 12 milieuvreemde stoffen wordt de norm overschreden.

Oppervlaktewaterkwaliteit

De oppervlaktewaterkwaliteit is in beeld gebracht middels voorheen uitgevoerde studies, het WAM portaal (Waterschap Noorderzijvest, 2023) en de KRW factsheets. Een overzicht van fysisch-chemische kwaliteit meetpunten uit het WAM Portaal is weergegeven in Figuur 5-36.



Figuur 5-36 Overzicht meetpunten fysisch-chemische kwaliteit uit het WAM Portaal (Waterschap Noorderzijvest, 2023)

Oppervlaktewaterkwaliteit op basis van recente studies

Uit een voorgaande studie (Witteveen+Bos, 2022) is gebleken dat de concentratie van stikstof en fosfor in het oppervlaktewater sterk afhankelijk is van de uitspoeling. In de winter is de gemeten concentratie hoger, omdat er meer uitspoeling plaatsvindt, wat in lijn ligt met de bevindingen van RHDHV (2022). Deze stoffen worden bovendien opgenomen door waterplanten of de bodem, waardoor ze niet uit de metingen

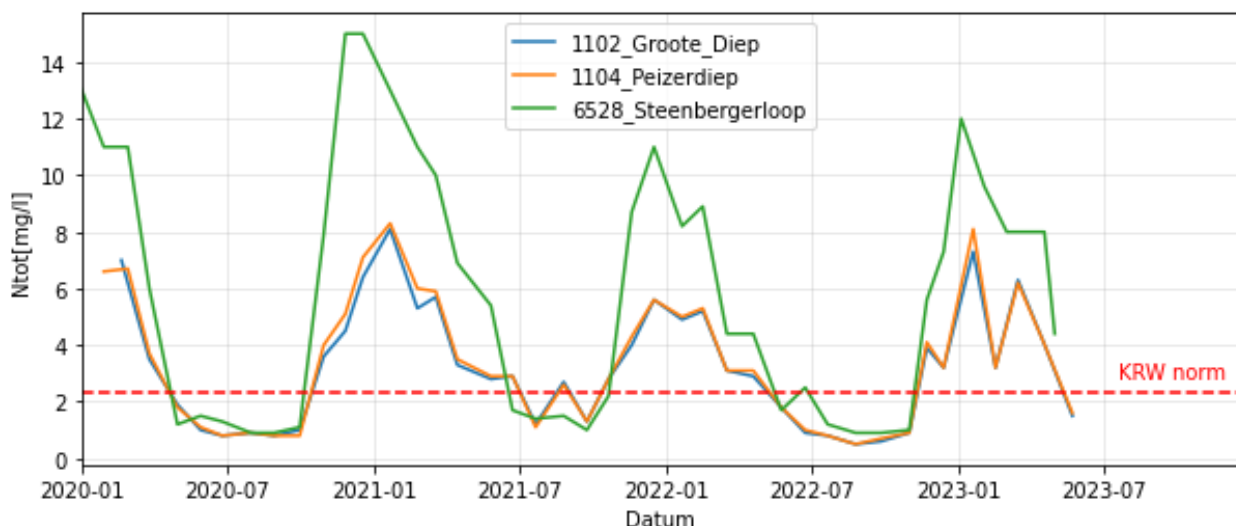
naar voren komen, maar wel invloed hebben op de productie van het systeem. Het systeem is dan ook dusdanig productief dat een dominantie van algen en kroos is ontstaan. De intensieve landbouw die veel voorkomt in het gebied maakt dat er veel nutriënten in de bodem terecht komen. Ook als deze belasting wordt teruggebracht kan het nog lang duren voor het systeem hier profijt van ondervindt, omdat de bodem veelal nutriënten bevat (Witteveen+Bos, 2022).

Daarnaast wordt er veel gebiedsvreemd water in het systeem ingelaten. Het is duidelijk dat de waterkwaliteit verschilt, maar het is nog niet geheel duidelijk wat het effect daarvan is op het watersysteem. Dit is een kennishiaat en moet daarom verder onderzocht worden.

De oppervlaktewaterkwaliteit van de Steenbergerloop is slechter dan van het ontvangende Peizerdiep (Prolander, 2022). Metingen laten zien dat de Steenbergerloop in de wintermaanden een piek aan nitraat bevat (Figuur 5-37). De fosfaatgehalten in het oppervlaktewater zijn ook hoog (de norm is 0,11 mg/l P-totaal voor oppervlaktewater (KRW, 2023), maar verschilt tussen de Steenbergerloop en het Peizerdiep niet significant.

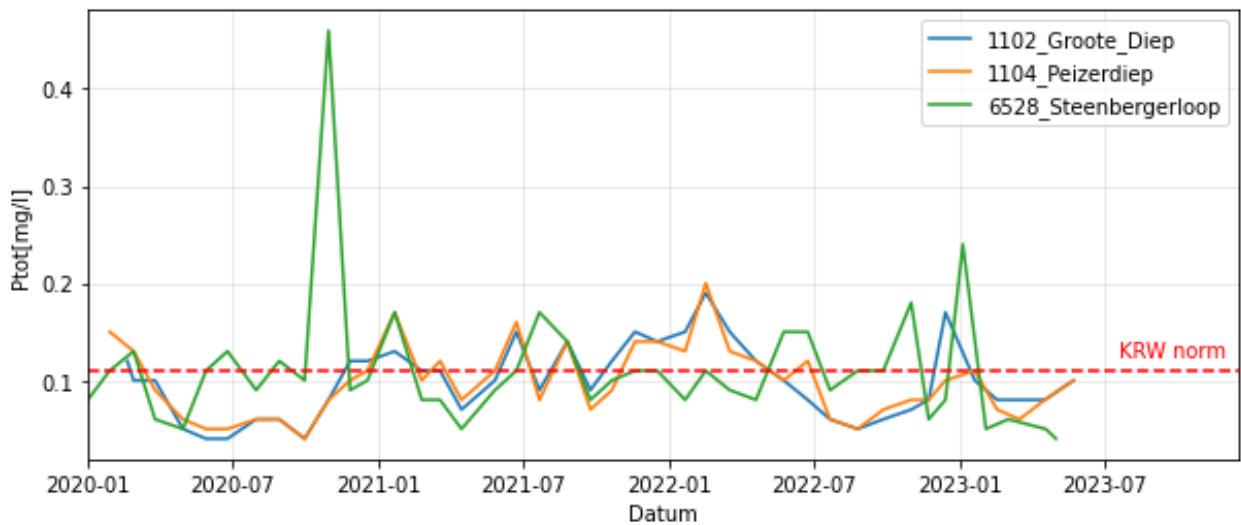
Bijzonder is echter dat net benedenstrooms van de Steenbergerloop de nitraatconcentratie niet significant verschilt van bovenstrooms van de Steenbergerloop (meetpunt ligt net in het Liefersediepje, ondanks wat de naam doet vermoeden). Vermoedelijk komt dit omdat het debiet van de Steenbergerloop beperkt is ten opzichte van het Peizerdiep. Ondanks dat de concentratie van de Steenbergerloop hoog is, is de absolute belasting daarmee beperkt. Er zijn echter geen debietmeetpunten bij de Steenbergerloop, waardoor deze hypothese niet getoetst kan worden. Er wordt daarom geadviseerd om het debiet te meten.

Opvallend is dat de oppervlaktewaterkwaliteit volgens de KRW voldoet aan de normen voor stikstof en fosfor, ondanks dat de nutriëntenbelasting een groot deel van het jaar boven de norm ligt. Dit geldt met name voor het stikstoftotaal. De stikstof- en fosfornormen zijn gebaseerd op de zomergemiddelden (de periode tussen 1 april en 30 september), wanneer de stikstof- en fosfortotalen relatief laag zijn. Daarmee voldoen de waterlichamen aan de KRW-norm voor deze stoffen. Wanneer in het winter/voorjaar de beken mogelijk (weer kunnen) inunderen, kan dit echter tot eutrofiëring van de graslanden in het beekdal leiden.



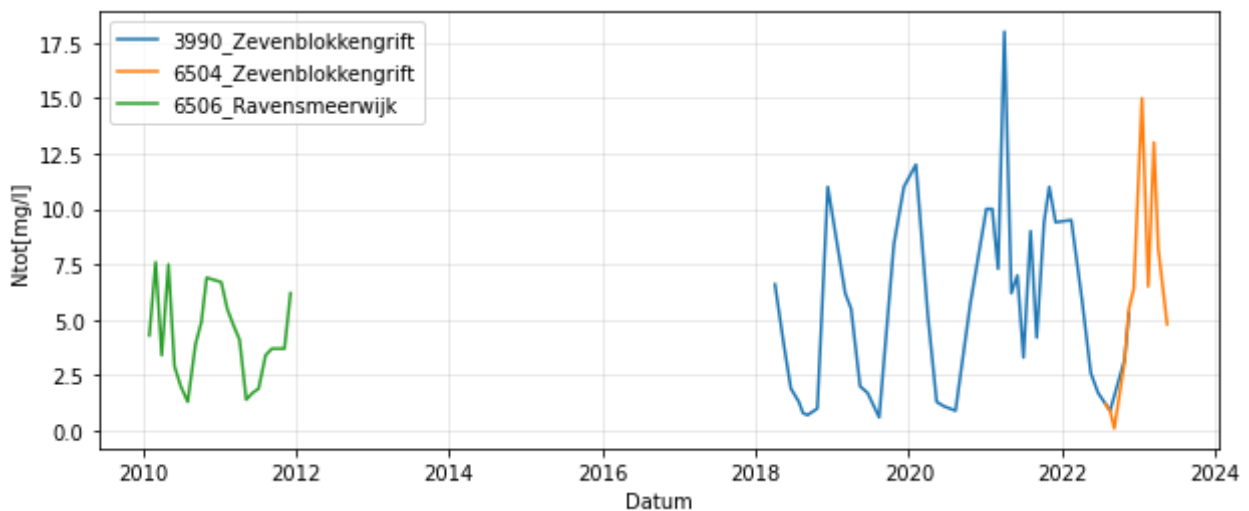
Figuur 5-37 Stikstoftotaal metingen in het Peizerdiep en Steenbergerloop (bron: WAM Portaal Noorderzijlvest, 2023)

Alleen voor intern gebruik

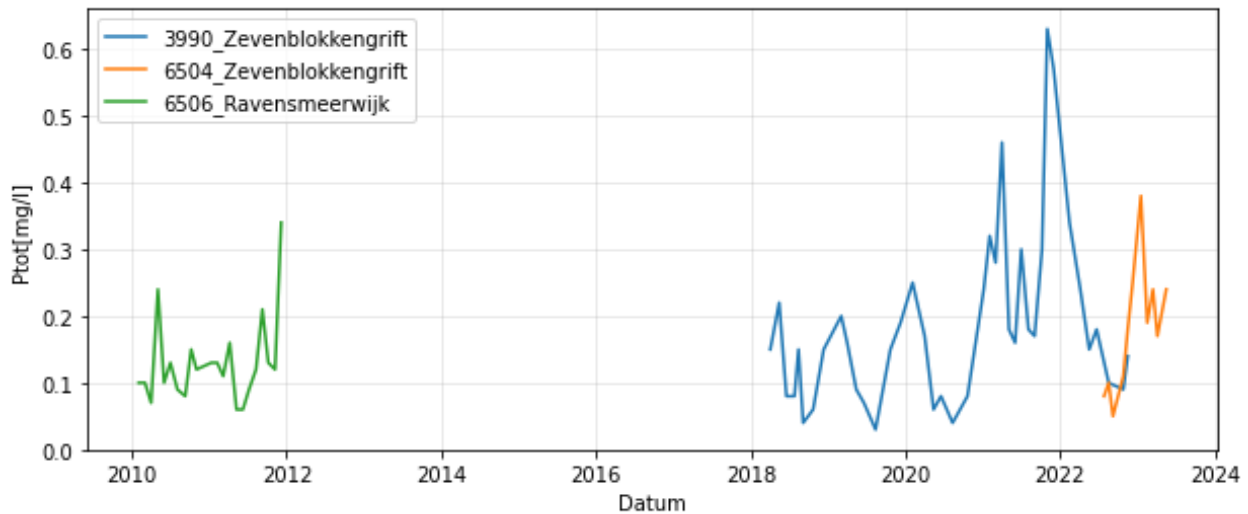


Figuur 5-38 Fosfortotaal metingen in het Peizerdiep en Steenbergerloop (bron: WAM Portaal Noorderzijlvest, 2023)

Ook Zevenblokken, het landbouwgebied tussen het Fochteloërveen en Smilde heeft een hoge nutriëntbelasting (Witteveen+Bos, 2015) en introduceert daarmee deze nutriënten ook in bovenlopen van het Peizerdiep. De afgelopen jaren is het stikstof- en fosfortotaal relatief of laat zelfs een licht stijgende trend zien (Figuur 5-39, Figuur 5-40). Er is een duidelijke seizoensfluctuatie in beide parameters te zien, waarbij de stikstof- en fosfortotalen in de winterperiodes het hoogst zijn.



Figuur 5-39 Stikstoftotaal metingen in Zevenblokken (bron: WAM Portaal Noorderzijlvest, 2023)



Figuur 5-40 Fosfortotaal metingen in Zevenblokken (bron: WAM Portaal Noorderzijlvest, 2023)

Waterkwaliteit gebiedsvreemd en gebiedseigen water

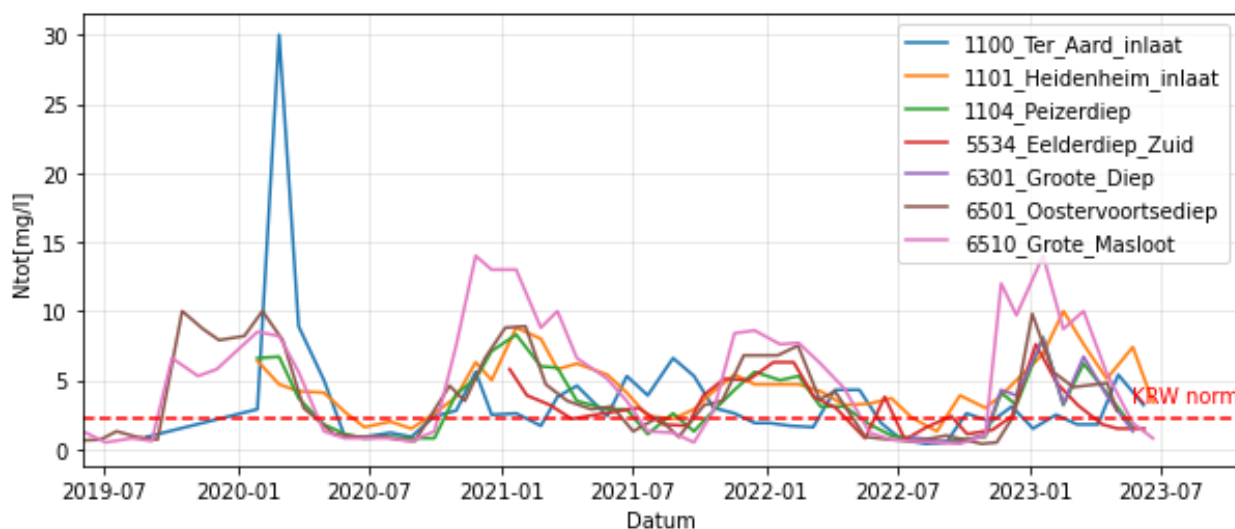
Zoals beschreven, is het watersysteem afhankelijk van gebiedsvreemd inlaatwater uit het Noord-Willemskanaal. Figuur 5-41 en Figuur 5-42 laten de stikstof- en fosfortotalen zien die zijn gemeten bij de inlaatpunten (aan de Noord-Willemskanaal zijde) en in de grote waterlopen in de Kop van Drenthe.

Allereerst is duidelijk dat het oppervlaktewater voedselrijk is. De KRW norm voor stikstof bedraagt voor het Eelder- en Peizerdiep 2,30 mg/L, voor fosfor 0,11 mg/L. In de zomerperiodes ligt de concentratie stikstof en fosfor gemiddeld veelal onder de norm, maar buiten deze periode worden de normwaardes ruimschoots overschreden. Zoals beschreven is dit het gevolg van de uitspoeling van nutriënten in de winterperiodes.

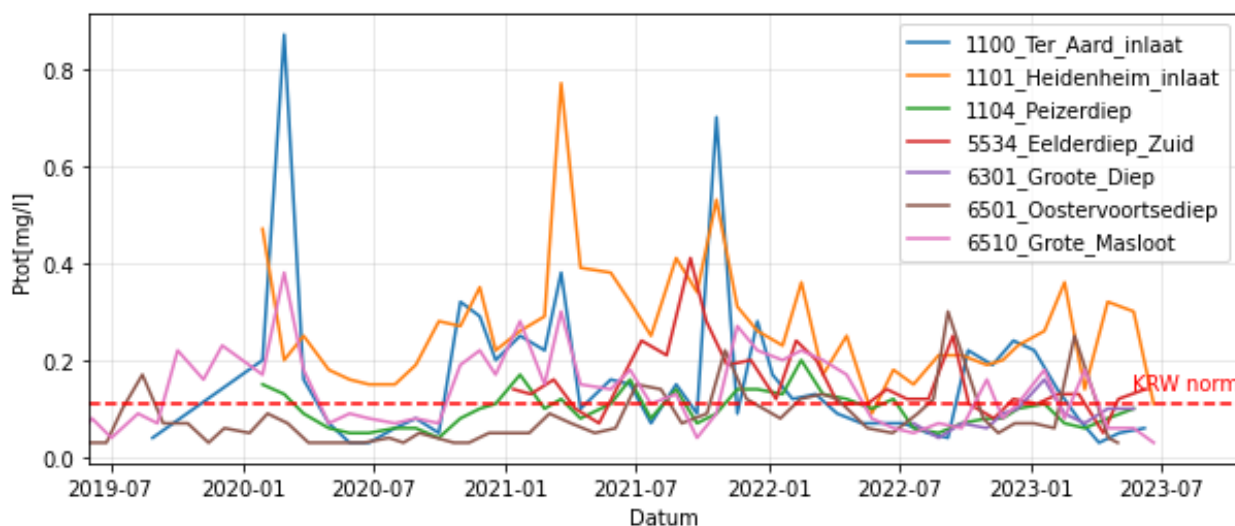
De stikstofbelasting van het inlaat en het gebiedseigen water is relatief vergelijkbaar. Wat wel opvalt is dat de stikstofconcentratie van de inlaat bij Ter Aard constanter lijkt te zijn dan het gebiedseigen water en zelfs tegen de fluctuatie van de grote watergangen in lijkt te bewegen. Mogelijk is dit te verklaren doordat er in het Noord-Willemskanaal minder sprake is van uitspoeling van landbouwgronden in de winter en minder opname van nutriënten plaatsvindt in de zomer. Het is onbekend wat de stikstofpiek in de Ter Aard inlaat begin 2020 heeft veroorzaakt.

De fosforconcentratie van het inlaatwater is over het algemeen wel hoger dan het gebiedseigen water. Met name de Heidenheim inlaat laag hoge fosforconcentraties zien, met aanzienlijke overschrijding van de fosfornorm voor het Eelder- en Peizerdiep. Ook hier zijn pieken in de fosforbelasting te zien, voornamelijk in het Noord-Willemskanaal. Het is onbekend wat de oorzaak van deze pieken is.

Opvallend is dat de watergangen niet hogere nutriëntenconcentraties lijken te bevatten naarmate ze verder benedenstrooms komen. Dit werd wel verwacht, gezien de hoeveelheid landbouwpercelen in de Kop van Drenthe. Het Oostervoortsche Diep lijkt over het algemeen de laagste nutriëntconcentraties te bevatten, wat is te verklaren door het wat extensiever gebruikte grasland, bos en hei in de omgeving van het Oostervoortsche Diep.



Figuur 5-41 Stikstoftotaalmetingen van inlaten en grote watergangen (bron: WAM Portaal Noorderzijlvest, 2023)



Figuur 5-42 Fosfortotaalmetingen van inlaten en grote watergangen (bron: WAM Portaal Noorderzijlvest, 2023)

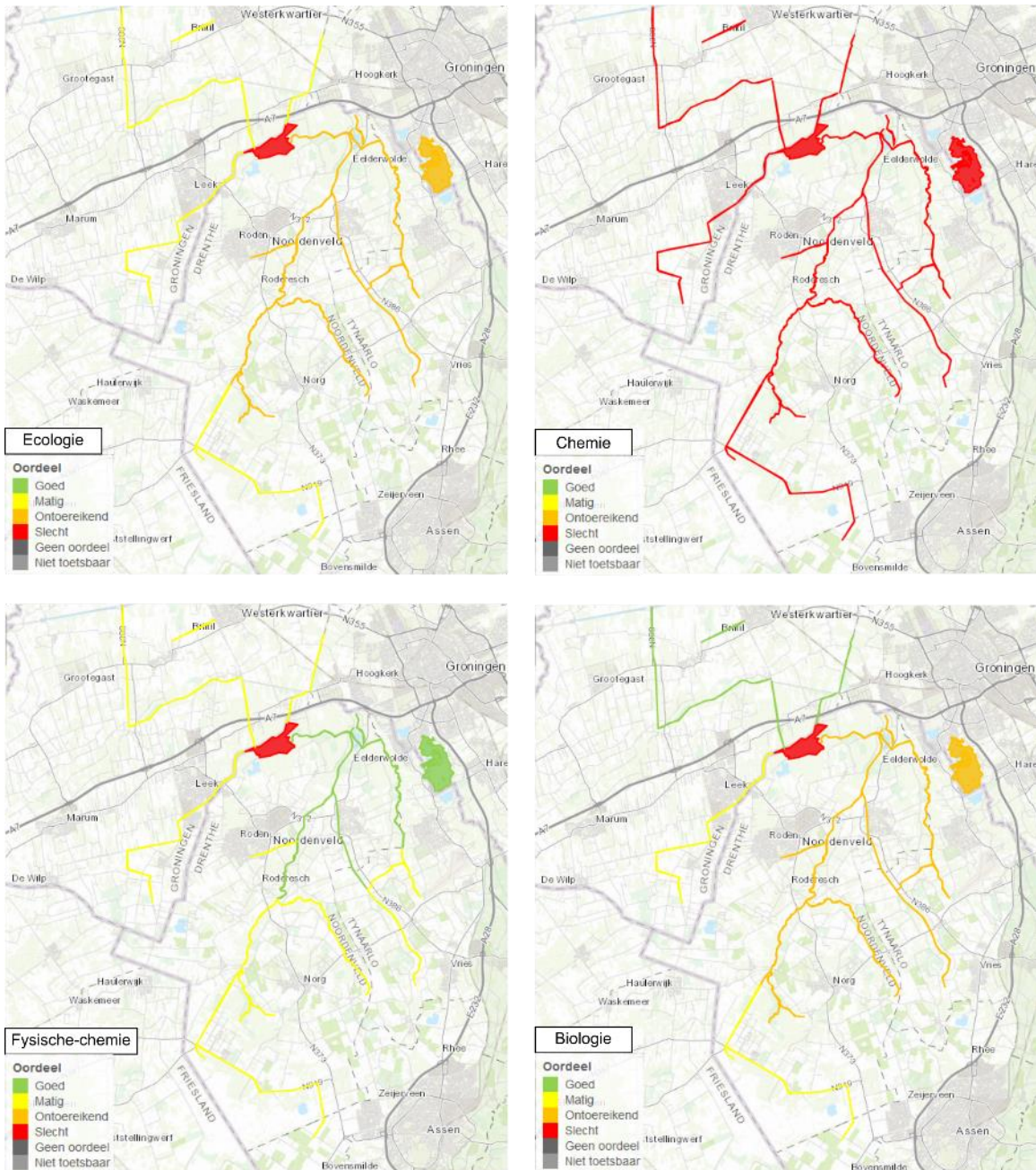
Oppervlaktewater op basis van de KRW

De KRW waterlichamen worden in 4 categorieën beoordeeld:

1. Ecologie;
2. Chemie;
3. Fysische-chemie;
4. Biologie.

Wanneer alle categorieën een 'goed' scoren, wordt aan het eindoordeel voldaan. Gebaseerd op deze categorieën wordt ook een eindoordeel over deze waterlichamen gegeven.

Alle KRW waterlichamen in de Kop van Drenthe voldeden in 2022 niet aan het eindoordeel, omdat de categorieën als niet goed beoordeeld waren (Figuur 5-43). De beoordeling is per KRW waterlichaam verder toegelicht in onderstaande paragrafen en komt deels uit de KRW factsheets (KRW, 2023).



Figuur 5-43 Beoordeling KRW waterlichamen 2022. Opgehaald van Royal HaskoningDHV (2023)

Bovenlopen Eelder- en Peizerdiep

De bovenlopen van het Eelder- en Peizerdiep voldoen niet aan het eindoordeel, omdat de ecologie ontoereikend en de chemie als onvoldoende werd beoordeeld in 2022. De fysische-chemie is matig, de biologie ontoereikend en er werd niet voldaan aan de norm voor specifieke verontreinigende stoffen. Ook werd niet voldaan aan de norm voor ubiquitaire stoffen (stoffen die niet meer geloosd worden, maar door nalevering nog worden aangetroffen).

De fysische-chemie is matig bevonden vanwege de temperatuur. Alle andere parameters zijn goed bevonden (of geen oordeel). De fosfor-belasting voldoet wel aan de norm, maar is echter zo hoog dat overwoekering door niet-kenmerkende waterplanten optreedt. Met name in natte periodes vindt veel uitspoeling van nutriënten plaats, waardoor pieken van stikstof en fosfor ontstaan. De venige ondergrond

zorgt voor nalevering van fosfor uit de bodem. De belangrijkste bronnen van fosfor zijn de landbouw en de stad en industrie.

Met betrekking tot de biologie is de macrofauna ontoereikend, en zijn de criteria voor planten en vis matig. De grootste knelpunten voor de biologie zijn de hydrologie en de hoge fosfor-belasting. Lage basisafvoer in de zomer door overdimensionering van de watergangen, stilstaand water, (niet-passeerbare) stuwen en te weinig beschaduwing in de watergangen maken dat geschikt habitat voor vis ontbreekt. Het stromingsprofiel is zeer ongunstig en er zijn geen aantrekkelijke paai- opgroei- en leefgebieden voor vissen aanwezig. De hoge fosfor-belasting zorgt dat doelsoorten voor overige waterflora ontbreken, wat de macrofauna en vis negatief beïnvloedt. De hoge fosforbelasting maakt herinrichting lastiger, omdat de effecten vertraagd zichtbaar zijn. Door de uitspoeling uit de bodem blijft de aanlevering van fosfor immers hoog.

Daarnaast wordt voor de specifieke verontreinigingen arseen, kobalt, seleen en zink de norm overschreden. Af- en uitspoeling uit de bodem zijn waarschijnlijk een belangrijke bron van deze stoffen, maar het onvolledige inzicht in deze emissies is een kennishiaat. In 2022 werd niet voldaan aan ubiquitaire stoffen (som PBDE28, 47, 99, 100, 153, 154), hoewel deze in eerdere jaren wel voldeden.

Benedenlopen Eelder- en Peizerdiep

Het eindoordeel van de benedenlopen van het Eelder- en Peizerdiep is onvoldoende. Net als voor de bovenlopen geldt dat in 2022 de ecologie ontoereikend was en de chemie niet voldeed. De fysische-chemie was in 2022 goed, de biologie ontoereikend en er werd niet voldaan aan de norm voor specifieke verontreinigende stoffen en ubiquitaire stoffen.

De fysische chemie werd in 2022 als goed bestempeld. Zoals bij de bovenlopen geldt dat de nutriëntenbelasting hoog is. Over het jaar heen komt zowel de stikstof- als fosfortotaal concentratie boven de norm uit. Aangezien de belasting in de meetperiode tussen 1 april en 30 september echter gemiddeld onder de norm ligt, voldoet de fysische chemie toch volgens de KRW norm. De externe fosforbelasting kan deels worden toegekend aan nalevering uit de venige ondergrond. De voornaamste bron van ammonium is waarschijnlijk afkomstig uit de dierlijke mest van de aanwezige landbouw.

De biologie van de benedenlopen werd als ontoereikend bestempeld. Evenals de bovenlopen, is het voornaamste knelpunt de hydrologie en de hoge fosforbelasting. Daarnaast is er weinig structuur (dood hout of houtige gewassen) in de watergangen aanwezig, waardoor er weinig geschikte habitatten voor macrofauna en vissen zijn.

De benedenlopen overschrijden de normen voor Arseen, Zink, Kobalt en Seleen. Af- en uitspoeling zijn hier waarschijnlijk een belangrijke oorzaak van. Net als in de bovenlopen is het onvolledige inzicht in deze emissies een kennishiaat. Ook aan de som van PBDE28, 47, 99, 100, 153, 154 wordt niet voldaan.

Kanalen DG hellend-gestuwd

De kanalen DG hellend-gestuwd voldoen niet aan het KRW eindoordeel. De ecologie is matig beoordeeld, de chemie voldeed niet. De fysische chemie en biologie was matig en aan de specifieke verontreinigingen werd niet voldaan.

De fysische-chemie is matig bestempeld vanwege het matige doorzicht en de ontoereikende fosfortotaal. Deze hoge fosforbelasting wordt toegekend aan de uitspoeling van landbouwgebieden. Ook hierbij geldt dat de venige ondergrond zorgt voor nalevering van fosforbelasting, waardoor het effect van herinrichtingsmaatregelen vertraagd zichtbaar wordt. Ammonium is naar verwachting afkomstig uit dierlijke mest van de landbouw.

De biologie scoort op fytoplankton, macrofauna en overige waterflora matig. Kwaliteitselement vissen scoort echter goed. Het grootste knelpunten voor de biologie is het hoge nutriëntengehalte van het oppervlaktewater. Aangezien er ook veelal verharde oevers liggen, leidt dit tot de afwezigheid van geschikte habitatten voor macrofauna en overige waterflora.

De kanalen DG hellend-gestuwd voldoen aan geen enkele specifieke verontreinigingsnorm van de KRW. De gehalten arseen, kobalt, seleen, zilver en zink zijn dus te hoog. Uitspoeling uit de bodem is een belangrijke oorzaak, hoewel het inzicht in emissies nog onvolledig is. Ook bij de ubiquitaire stoffen wordt de norm overschreden.

Leekstermeer

Het Leekstermeer heeft een slechte beoordeling voor de ecologie en voldoet niet aan kwaliteitselement chemie. Het eindoordeel is dan ook onvoldoende. De fysische chemie is als slecht beoordeeld, evenals de biologie. Aan de specifieke verontreinigingen werd ook niet voldaan.

Vanwege een matig fosfortotaal, stikstoftotaal en een slecht doorzicht, is de fysische-chemie als slecht beoordeeld. De te hoge fosforbelasting wordt veroorzaakt door nalevering uit zeer voedselrijk slib, dat bovenop een voedselarme waterbodem ligt. Het voedselrijke slib is het gevolg van uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden. Ook overstorten hebben aandeel in de hoge organische belasting. De helft van de externe stikstofbelasting kan worden toegekend aan de landbouw. Van het grootste deel van de andere helft zijn de bronnen in even grote mate: natuur, stad/industrie en neerslag. Waarschijnlijk is ammonium afkomstig van dierlijke mest uit de landbouw. Het slechte doorzicht wordt veroorzaakt door de hoge algenconcentraties (60% van het doorzicht wordt bepaald door algen) die kunnen groeien door de voedselrijkheid van het Leekstermeer.

De biologie scoort slecht vanwege de slechte beoordeling van de overige waterflora, ontoereikende fytoplankton en vissen en matige macrofauna. Het grootste knelpunt is de hoge nutriëntenbelasting, wat resulteert in hoge algenconcentraties en daarmee te weinig doorzicht. Vanwege het troebele water kunnen er weinig waterplanten groeien. Daarnaast ervaren de waterplanten een negatieve invloed van het slib op de bodem, de ongeschikte oevers en de grote windinvloed. Als gevolg van de weinige waterplanten zijn geen geschikte habitatten aanwezig en ontstaan knelpunten voor macrofauna en vis.

De normen voor specifieke verontreinigende stoffen (ammonium, arseen, kobalt en seleen) worden overschreden. Af- en uitspoeling van de bodem zijn hiervoor belangrijke oorzaken. Ook aan ubiquitaire stoffen wordt niet voldaan.

5.3. Bodem

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

In de Kop van Drenthe liggen voornamelijk zandgronden, veengronden en eerdgronden. Rondom Roden komt ook (pot)klei of keileem voor aan de oppervlakte.

- Op de ruggen en het Drents Plateau komen veel podzolgronden voor (zowel natte als droge podzolen). Dit zijn van nature relatief nutriëntarme gronden. De mens heeft in het verleden een deel van deze gronden aangereikt met organisch materiaal, waardoor enkeerdgronden zijn ontstaan.
- In de beekdalen zijn onder oorspronkelijk natte omstandigheden veengronden ontstaan. In de beekdalen met een iets hogere grondwatertrap zijn ook beekkeerdgronden ontstaan.
- In het noorden van de Kop van Drenthe ligt laagveen, waar in het verleden door de zee een laag klei op het veen is afgezet.
- Op het Drents Plateau lag vroeger een hoogveenpakket. Dit bestaat nu uit afgegraven en niet-afgegraven veengronden, met een sterk wisselende veendikte, en uit gronden met een veenkoloniaal dek.
- Er is geen duidelijk beeld van de bodemkwaliteit in algemene zin van de Kop van Drenthe.

Bodentypen

De bodem is de bovenste laag van de ondergrond waar bodemvormende processen plaatsvinden of waar plantenwortels zich bevinden. In Nederland betreft dit meestal de bovenste 1,5 tot 2 meter van de ondergrond. De ontwikkeling in de bodem hangt samen met de hydrologie, de ondergrond en het landgebruik. Voor de Kop van Drenthe is voor een deel een detailbodemkaart van 1:10.000 beschikbaar (zie Figuur 5-44). De bodemkaart van 1:50.000 is geheel gebiedsdekkend (zie Figuur 5-45).

De hoger gelegen gebieden in de kop van Drenthe bestaan voornamelijk uit zandige gronden. Op de ruggen en het Drents plateau zijn veldpodzolgronden veelvoorkomend. Dit zijn natte zandgronden met vaak een slecht waterdoorlatende laag als gevolg van keileem of potklei in de ondergrond (Provincie Drenthe, 1998). In de omgeving van Roden bevindt zich keileem of potklei zeer ondiep in de ondergrond of soms zelfs tot aan het oppervlakte. Op sommige locaties is er door de mens een plaggendeek opgebracht, waardoor er een donkere bovengrond op de veldpodzol is ontstaan, dit zijn de laarpodzolgronden. Op de drogere zandgronden zijn haarpodzolen terug te vinden. Podzolgronden zijn meestal ontstaan op plekken waar vroeger heide was. Op de ruggen komen ook stuifzandcomplexen voor, deze zijn ontstaan door verstuiving veroorzaakt door de ontbossing en overbeweiding in de Middeleeuwen (Provincie Drenthe, 2010).

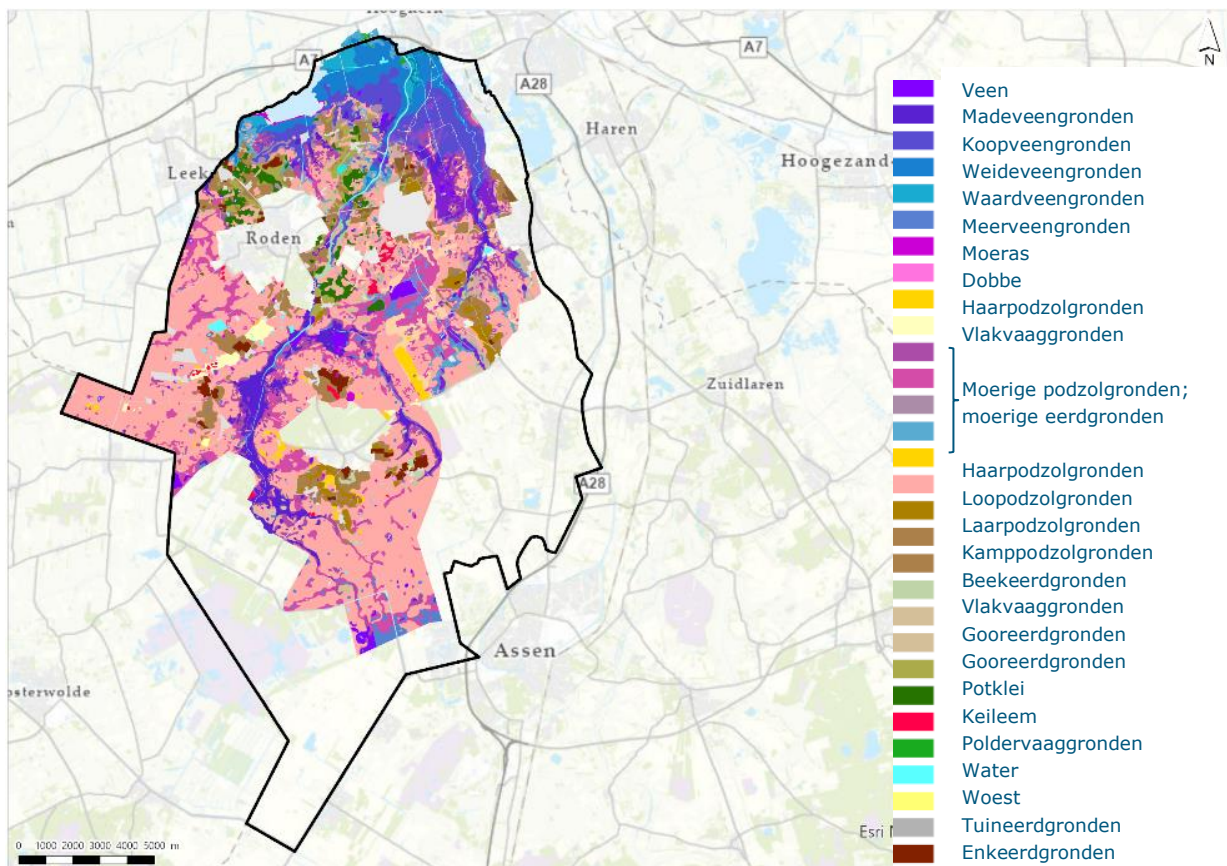
In de beekdalen liggen veengronden, beekkeerdgronden en gooreerdgronden. Door de oorspronkelijk zeer natte omstandigheden in de beekdalen hebben zich hier veengronden gevormd onder invloed van grondwater. Het betreft voornamelijk madeveengronden, meerveengronden en vlieveengronden. Richting de flanken van de beekdalen gaan de veengronden geleidelijk over naar moerige gronden, dit zijn gronden waarvan het veenpakket deels is verdwenen door mineralisatie of bewerking. Het is interessant om op te merken dat in de bovenloop van het Eelderdiep, de Runslot, voornamelijk beekkeerdgronden zijn ontstaan, in tegenstelling tot veengronden van de Grote Maslout en in de bovenloop van het Peizerdiep. Dit verschil kan waarschijnlijk worden verklaard door de grondwaterstanden in de zomer, die lager zijn in het beekdal van de Runslot (Witteveen+Bos, 2022). De beekkeerdgronden bestaan uit zandgronden met een minerale eerdlaag en vaak veel roest door neergeslagen ijzer. In de oeverwallen kan er veel ijzer neerslaan waardoor er ijzeroerbanken ontstaan zijn. Deze zijn echter veelal kapotgeslagen door ploegen (Spek et al, 2015).

In het noorden van de Kop van Drenthe ligt een pakket laagveen. In het verleden is hier door de zee een laag klei op het veen afgezet. De veengronden worden op de bodemkaart getypeerd als waardveengronden (rauwveengronden met een zavel- of kleidek zonder een eerdlaag),

Alleen voor intern gebruik

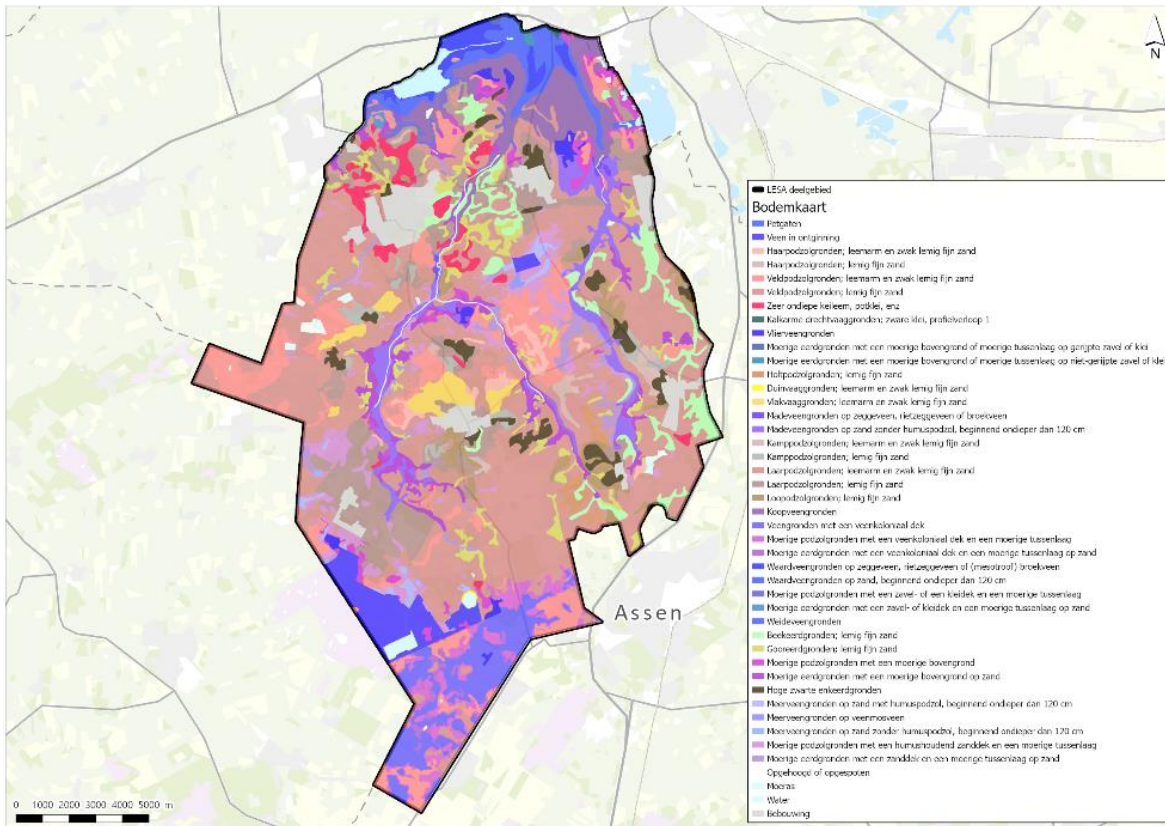
weideveengronden (rauwveengronden met een zavel- of kleidek met daarin een minerale eerdlaag) en koopveengronden (kleiige veengronden met een veraarde bovengrond dunner dan 50 cm). In het zuiden van de Kop van Drenthe wordt het Fochteloërveen op de bodemkaart getypeerd als 'veen in ontginning'. Dit bestaat uit afgegraven en niet-afgegraven veen, met een sterk wisselende veendikte. De bodems ten westen van de Drentse Hoofdvaart zijn voornamelijk veengronden met een veenkoloniaal dek op zand zonder humuspodzol, of moerige podzolgronden. Een veenkoloniaal dek is een bezandingsdek, die moerig kan zijn of eerder humusrijk. Figuur 5-46 geeft de veendiktes in de Kop van Drenthe weer. Naast de grotere veengebieden, liggen er kleine veentjes verspreid over het gebied in de diverse laagtes zoals pingoruïnes.

Het stedelijk gebied is uitgesloten van de bodemkaart. Vlakbij de dorpen liggen enkeerdgronden (de essen), dit zijn gronden die door het potstalsysteem zijn opgehoogd met organisch- en nutriëntrijke plaggen.

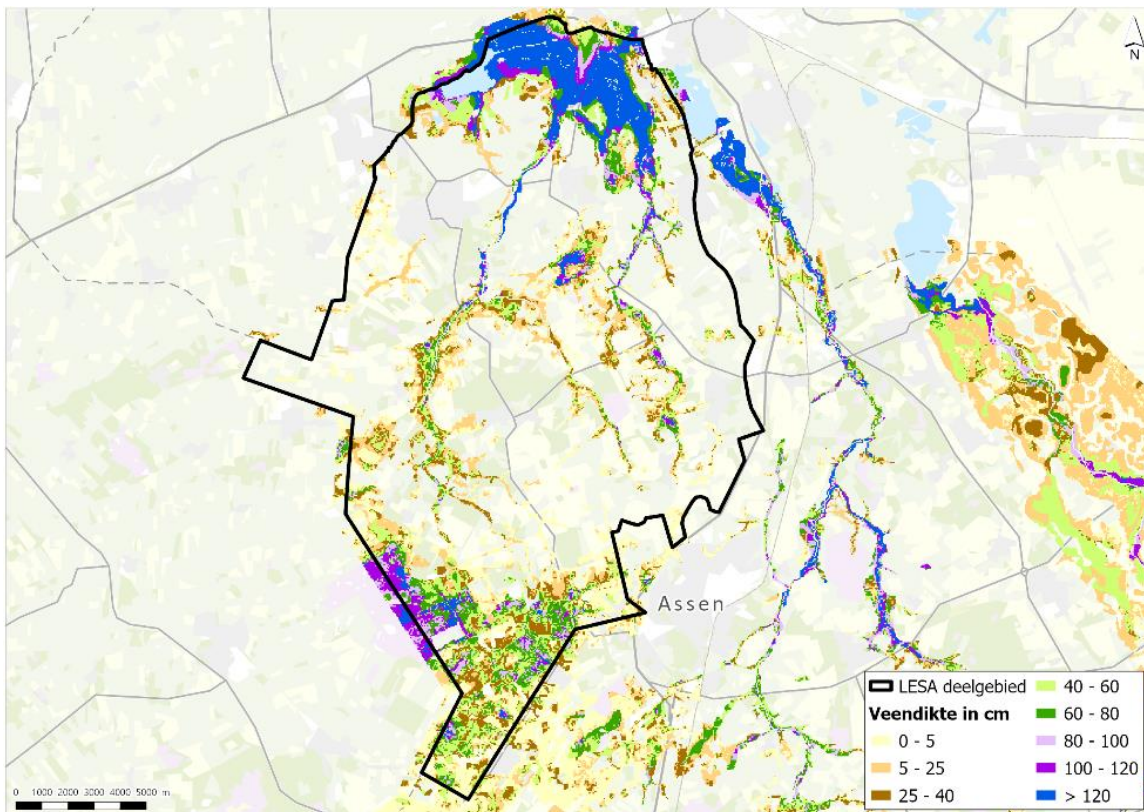


Figuur 5-44 Bodemkaart 1:10.000

Alleen voor intern gebruik



Figuur 5-45 Bodemkaart 1:50.000



Figuur 5-46 Veendiktekaart (De Vries et al., 2006 via bodemdata.nl)

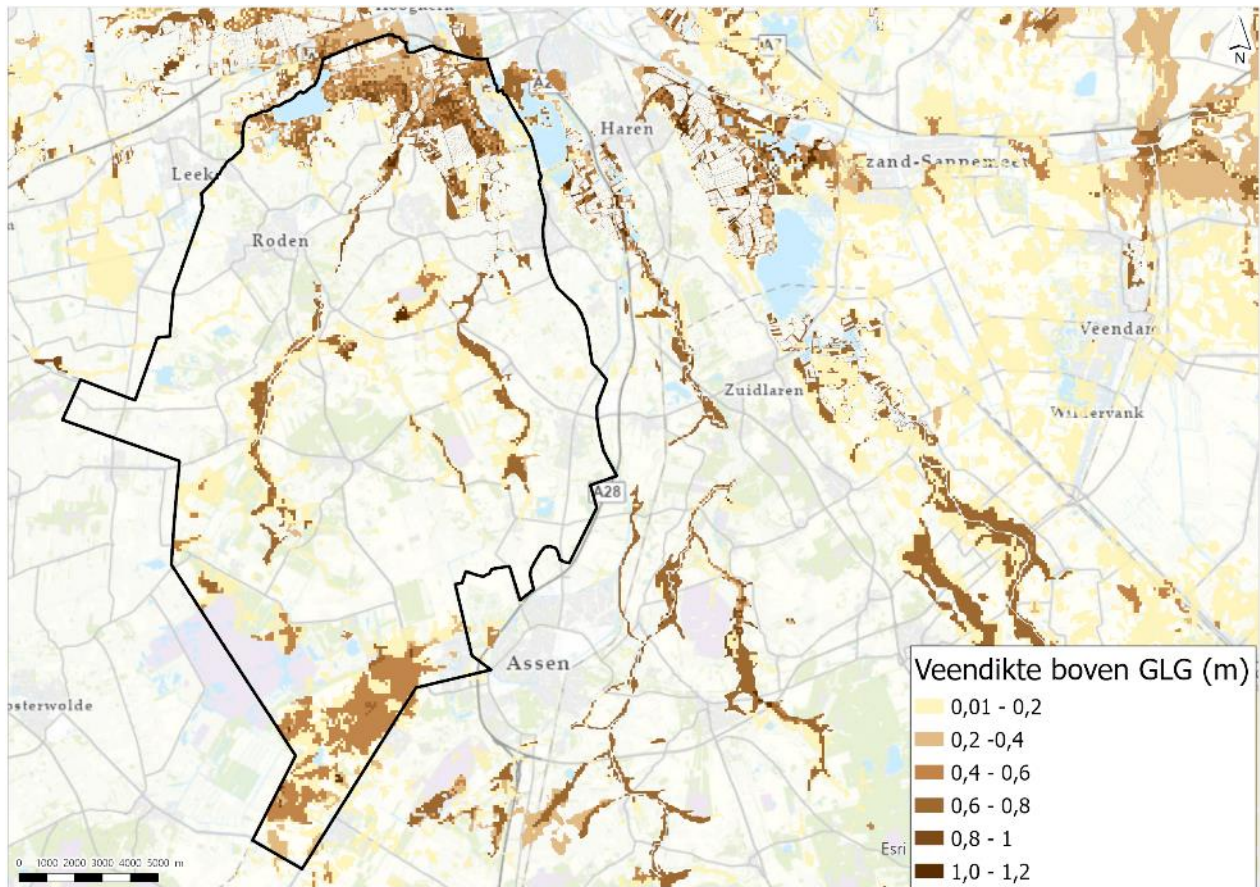
Bodemkwaliteit

In 2022 is een evaluatie van de bodem- en grondwaterkwaliteit opgesteld voor Drenthe (RHDHV, 2022). Daarnaast heeft Wageningen Environmental Research (WENR) in 2013 een onderzoek gedaan naar de bodem en grondwaterkwaliteit in Drenthe (Roelsma et al., 2013). Beide onderzoeken baseren de informatie over de bodemkwaliteit op lopende meetnetten. Voor de Kop van Drenthe betreft dit het Provinciaal Meetnet Verzuring (2 meetpunten in Kop van Drenthe, alleen in naaldbos op zandgrond) en het Meetnet Provincie Drenthe Bodemkwaliteit (8 meetpunten in Kop van Drenthe, alleen in landbouwgebied). Omdat het relatief weinig meetpunten zijn en omdat er alleen in naaldbos en landbouwgebied is gemeten, is het niet mogelijk om conclusies over de algemene bodemkwaliteit voor de hele Kop van Drenthe te trekken. Bovendien zijn de resultaten gegroepeerd voor heel Drenthe in de onderzoeken en ligt de focus meer op grondwaterkwaliteit. Naast de meetnetten zijn er voor herinrichtingsprojecten vaak ook bodemkwaliteitsonderzoeken uitgevoerd. Voorbeelden zijn de LESA Eenerstukken en de bodem- en hydrochemische quickscan Broekenloop.

De resultaten van RHDHV (2022) voor de bodemkwaliteit zijn vergelijkbaar met die van grondwaterkwaliteit (zie paragraaf 5.2.3). Uit het onderzoek komt naar voren dat de bodems in naaldbossen op zandgronden in Drenthe relatief zuur zijn. Als gevolg van de verzuring neemt de concentratie aluminium toe. De landbouwbodems zijn over het algemeen niet zuur doordat ze gebufferd worden door het gebruik van kalkmeststoffen. Daarnaast is nitraat de grootste probleemstof betreft vermesting. De fosfaatnorm wordt nauwelijks overschreden, omdat het fosfaat sterk aan de bodem bindt. De fosfaatverzadiging van de landbouwbodems is in een groot deel van Drenthe verder toegenomen. Hoe de fosfaathuishouding in de natuurgebieden erbij staat is niet duidelijk uit dit rapport.

Veraarden van veen

De kop van Drenthe bevat veel veengronden, maar het is niet inzichtelijk wat de mate van veraarden van dit veen is in het hele gebied. In 2022 heeft WENR onderzoek uitgevoerd naar veendikte boven de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG), zie Figuur 5-47. Dit kan een indicatie geven voor het veraarden van veen, omdat veen dat boven de GLG ligt kan veraarden door de beschikbaarheid van zuurstof. Ook de bodemkaart geeft met de verschillende bodemtypes informatie over de dikte van het veraarde veendek, zie bovenstaande paragraaf. Op veraard veen zijn er andere natuurpotenties, en bij het afbreken van veen komen broeikasgassen vrij en daalt de bodem.



Figuur 5-47 Veendiktes boven de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Bron: kaartportaal provincie Drenthe

6. Landgebruik en cultuurhistorie

6.1. Historisch landgebruik

Belangrijke punten uit deze paragraaf

Het historisch landgebruik hangt sterk samen met de hoogteligging, hydrologie en de bodemtypen. Het historisch landgebruik geeft daardoor inzicht in de werking van het oorspronkelijke natuurlijke systeem. De mens heeft daarnaast het landschap ingrijpend veranderd, en inzicht in het (historisch) landgebruik is van belang voor het begrip van het huidige water- en bodemsysteem. Tevens heeft het historisch landgebruik veel cultuurhistorische waarden opgeleverd die kenmerken zijn voor het gebied en die belangrijk zijn om mee te nemen voor toekomstige ontwikkelingen.

De Kop van Drenthe kan grofweg ingedeeld worden in vier gebieden: het esdorpenlandschap, het randveenontginningslandschap, de landgoederengordel en het hoogveenontginningslandschap.

- In het noorden van de Kop van Drenthe ligt een laagveengebied, waar randveenontginningen het karakter bepalen.
- Het centraal gelegen esdorpenlandschap bestond uit een beekdal met hooi- en weilanden, met op de overgang naar de hoge gronden de esdorpen met omliggende essen en op de hoge gronden heidevelden, stuifzandvlaktes en bossen.
- In het oosten ligt een gebied met landgoederen, die gekenmerkt wordt door een afwisseling van open landbouwgronden met besloten park- en boslandschappen.
- In het zuiden van de Kop van Drenthe ligt een hoogveenontginningslandschap met het Fochteloërveen en het UNESCO werelderfgoed Veenhuizen.

6.1.1. Ontwikkeling van het landgebruik en landschap

In deze paragraaf is per tijdsperiode uitgelicht hoe het landgebruik door de mens in de Kop van Drenthe door de tijd heen is ontwikkeld. Hierbij is aangegeven wat de belangrijkste invloeden van de mens op het landschap zijn geweest en welke relictten in het landschap zijn achtergelaten. De ontwikkeling van het oppervlaktewatersysteem is verder besproken in paragraaf 5.2.

Paleolithicum tot 8800 VC en mesolithicum 9800 - 5300 VC

In de oude en midden steentijd waren er in Drenthe voornamelijk jagers en verzamelaars. Deze lieten weinig sporen achter in landschap, op archeologische vondsten zoals vuurstenen werktuigen na (Provincie Drenthe, 2009).



Figuur 6-1 Vuistbijl gevonden nabij het Oostervoortsche Diep (Brummel, 2017).

Neolithicum 5300 - 2000 VC

Vanaf het neolithicum vestigde de eerste boeren zich in Drenthe (Provincie Drenthe, 2009). Deze bevonden zich vooral op de hogere gronden en woonden in kleine permanente nederzettingen (Provincie Drenthe, 1998). De mens kapte bos, verbouwde gewassen op hun akkers en hield vee (Stuurgroep Regionaal Landschap Drents-Friese Grensstreek, z.d.). Hun bekendste sporen in het landschap zijn de hunebedden (Figuur 6-2). In de kop van Drenthe liggen drie hunebedden, D1 bij Roden, D2 bij Norg en D5

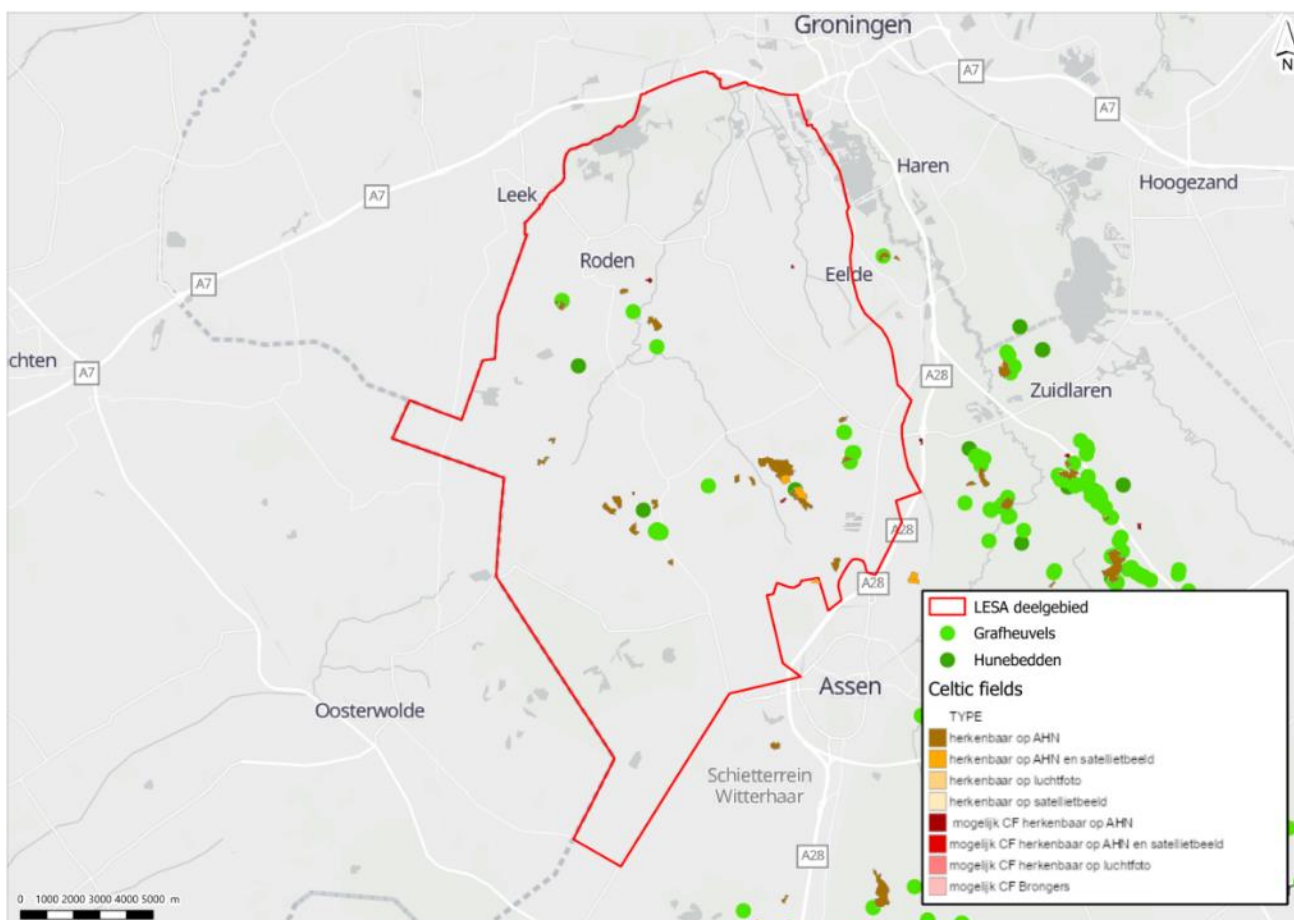
bij Zeijen (hunebedcentrum, z.d.). Ook de eerste grafheuvels komen uit deze tijd (Provincie Drenthe, 2009)



Figuur 6-2 Hunebed D1 in Roden (Rijksmonumenten, z.d.)

Bronstijd 2000 - 800 VC

In de bronstijd werden de dekzandgebieden intensiever bewoond door landbouwers. Meer bos werd gekapt en het landschap werd opener (Provincie Drenthe, 2009). Door overexploitatie van de landbouw werd de grond schraler en ontstonden podzolgronden en heidevelden (Stuurgroep Regionaal Landschap Drents-Friese Grensstreek, z.d.). Daarnaast zijn in deze tijd de grafheuvels en urnenvelden gemaakt door de mens (Spek et al, 2015). De urnenvelden zijn niet meer terug te zien in het veld, maar de grafheuvels zijn nog zichtbaar als verhogingen in het landschap (zie ook paragraaf 4.2 over reliëf). In de kop van Drenthe zijn grafheuvels terug te vinden in onder andere het Noordsche Veld, de Zeijer Strubben en bij Norgerholt (Brummel, 2017). Zie Figuur 6-3.



Figuur 6-3 Locaties van grafheuvels en raatakkers in de Kop van Drenthe (bron: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2018)

IJzertijd 800 - 12 VC

In de ijzertijd intensiverde de landbouw. De mens legde rondom de boerderijen kleine akkertjes met wallen eromheen aan, de zogenoemde raatakkers of Celtic fields (zie Figuur 6-3). Veel raatakkers zijn in de loop van de tijd geëgaliseerd waardoor ze niet meer zichtbaar zijn (Provincie Drenthe, 2009). In het Noordsche Veld liggen nog wel raatakkers die goed zichtbaar zijn. Bij Langelo, Een en Norg zijn ook nog raatakkers die enigszins zichtbaar zijn op de hoogtekaart (Brummel, 2017).



Figuur 6-4 Impressie van een raadakkercomplex (bron: Hunnebednieuwscafe, 2022)

Romeinse tijd 12 VC- 450 NC

Het Drentse landschap werd weinig beïnvloed door het Romeinse Rijk (Provincie Drenthe, 2009). De Romeinen waren al ver met het cultiveren van het landschap, maar de Rijn vormde een natuurlijke barrière waardoor de invloeden van het Romeinse Rijk Drenthe niet goed bereikte. Het landschap in Drenthe bestond in deze tijd uit grote veengebieden, die tevens moeilijk te koloniseren waren. Een van de bekendste veenlijken, het meisje van Yde, komt uit deze periode (Drents Museum, z.d.).

Middeleeuwen (450 NC - 1500 NC) en de nieuwe tijd (1500 NC - 1900)

Randveenontginningen

De benedenloop van het Peizerdiep stroomt door het noordelijke laagveengebied, waar randveenontginningen het landschap bepalen. Rond 1100 startte de veenontginning ten noorden van Sandebuurt (Provincie Drenthe, 2009). Het gebied dat hier, in het noorden van de Kop van Drenthe, ligt wordt gekenmerkt door een slagenlandschap. De bewoning die hier aanwezig was moest in de 18de eeuw door inklinking van de bodem, en een daaruit volgende hogere waterstand, de bewoningsas zuidwaarts verleggen naar het huidige Roderwolde. Op de overgang van dit veengebied naar het zandgebied rondom Roden, gaat dit slagenlandschap over in een coulisselandschap met houtwallen en houtsingels (Provincie Drenthe, 2009). In De Kleibosch bij Foxwolde, waar potklei aan de oppervlakte komt, was vroeger middeleeuwse kleiwinning van monniken van het Aduarder klooster. Het bos is een zeldzaam overgebleven hakhoutbos in Drenthe. Bijzonder in het gebied zijn de voor Drenthe unieke veenterpen. Deze lichte verhogingen in het landschap stammen uit de 11de tot 14de eeuw (Provincie Drenthe, 2009). De veenterpen bestaan uit twee reeksen aan weerszijden van het Peizerdiep.

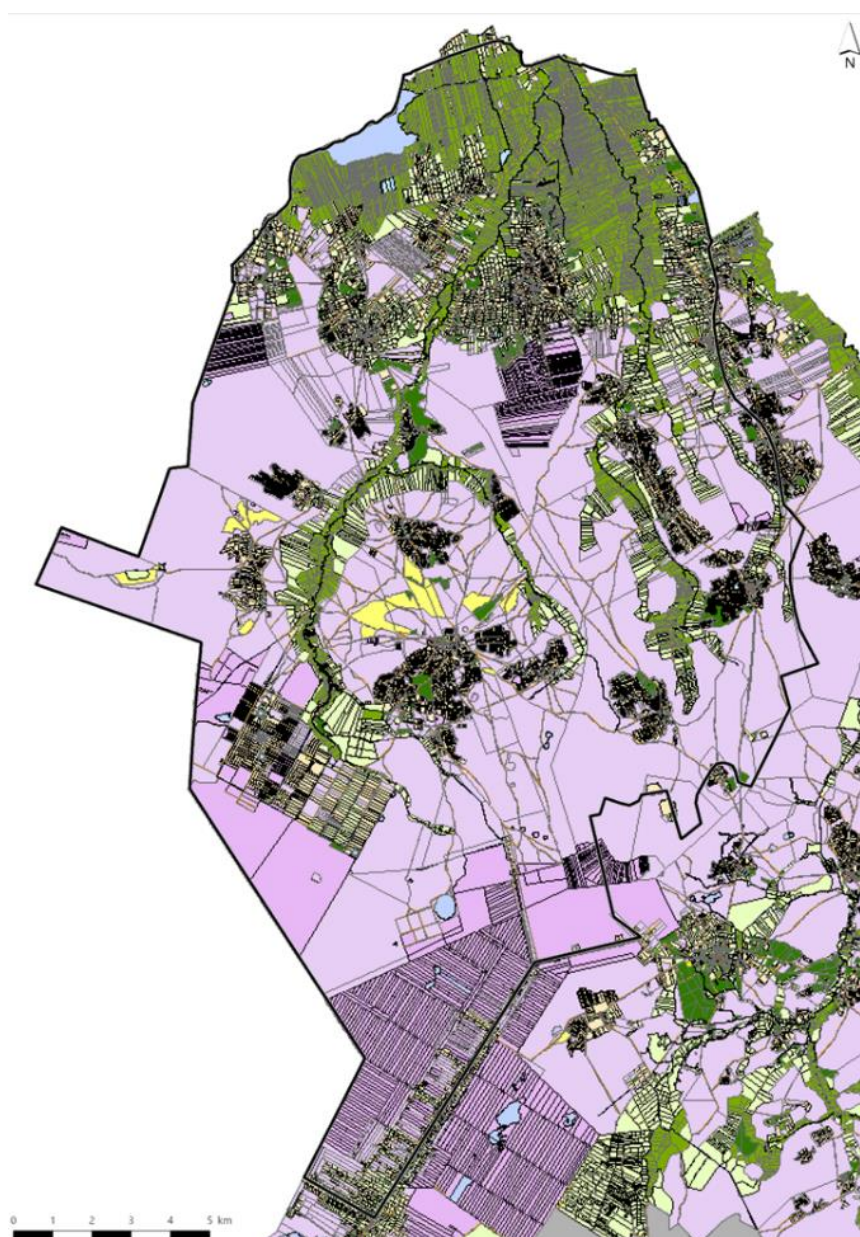
Ontwikkeling van het esdorpenlandschap

Vanaf de late Middeleeuwen begon zich het esdorpenlandschap te ontwikkelen. Op de randen van de beekdalen ontstonden nederzettingen, zoals Norg, Langelo, Peest, Lieveren en Zeijen (Brummel, 2017). Rondom deze nederzettingen werden akkercomplexen aangelegd, de essen, waarop diverse gewassen werden verbouwd. In de beekdalen lagen de hooi- en weilanden, vroeger ook wel madelanden of groenlanden genoemd.

Het esdorpenlandschap ontwikkelde zich door de tijd heen en er kwam steeds meer bewoning. Vanaf de 17^e eeuw werden de essen bemest met een combinatie van koeienmest, schapenmest en heideplaggen. Dit wordt het potstalsysteem genoemd (NM, 2019). Het potstalsysteem had een grote impact op het landschap. Het vee graasde overdag op de heidevelden of in het beekdal. 's Avond werd het vee binnen in de potstal gebracht, waarin de bodem bedekt was met plaggen van de heide. De plaggen met de mest

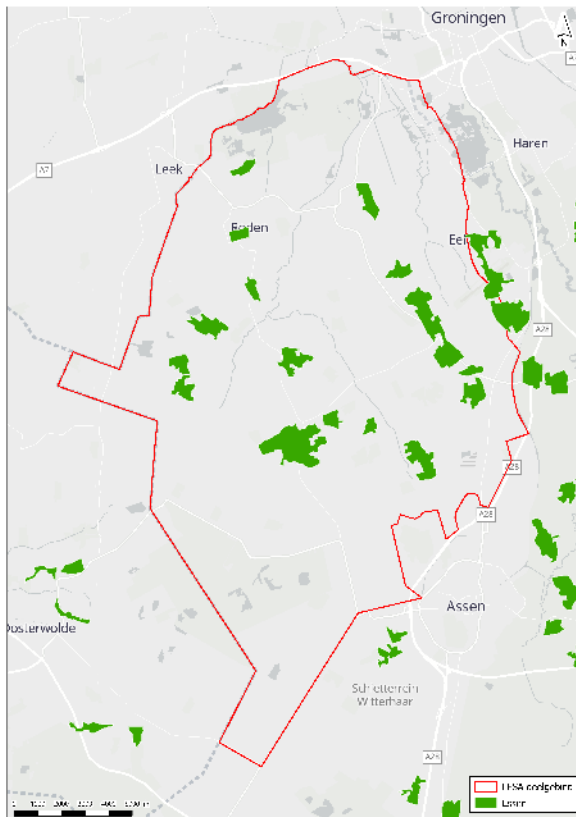
van het vee werden nabij de dorpen op de akkers gebracht, de essen, waardoor een vruchtbare bodem ontstond. Door begrazing van de schapen, de houtkap en het plaggen werd de grond op de hogere gronden verschaald en breidde heidevelden en stuifzandvlaktes zich uit. Later werden bossen aangelegd om het verstuiwen van het zand tegen te gaan. De bossen die ten noorden van Norg als een waaier rondom het dorp liggen, zijn ter bestrijding van de uitgestrekte stuifzanden aangelegd (Provincie Drenthe, 2009). Het Norgerholt ten zuiden van Norg en het Tonckensbos bij Westerveelde zijn voorbeelden van de oude boscomplexen die als gebruiksbos onderdeel waren van het esdorpenstelsel (Provincie Drenthe, 2009). Er is geen heide geweest in Norgerholt waardoor er weinig verstoring van de bodem over de eeuwen heen is geweest (Provincie Drenthe, 2016b).

Op de kaart van 1832 (zie Figuur 6-5) is het esdorpenlandschap goed terug te zien. Het esdorpenlandschap is nu ook nog zichtbaar in het landschap, een goed bewaard voorbeeld is het Norger esdorpenlandschap.



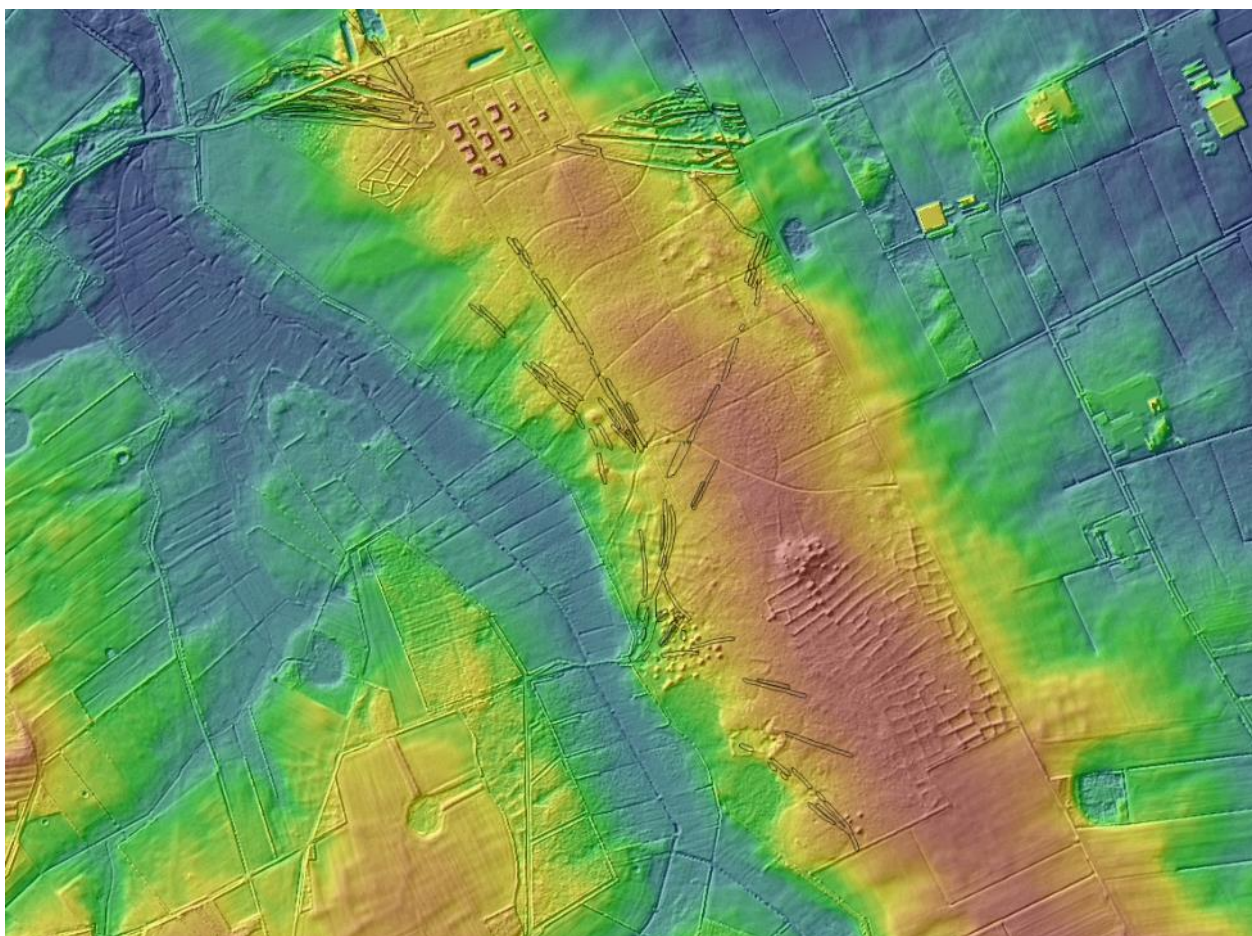
Figuur 6-5 Landgebruik in 1832 (bron: HISGIS). De bouwlanden zijn door het uitzoomen er zwart uit komen te zien. In Bijlage 12.1 is een uitvergroete versie van dit figuur te vinden.

Een overzicht van waardevolle essen staat aangegeven in Figuur 6-6.



Figuur 6-6 Essen in de Kop van Drenthe (Geoportaal provincie Drenthe).

Door de velden liepen vroeger handelsroutes die nu nog terug te vinden zijn in het landschap. Deze routes hebben een netwerk van karrensporen achtergelaten die nog steeds zichtbaar zijn in sommige natuurterreinen zoals op het Noordsche veld.



Figuur 6-7 Karresporen in het Noordsche veld (Geoportaal provincie Drenthe).

Karresporen komen uit verschillende tijden. Er is bijvoorbeeld een karrespoor uit de bronstijd die van Rhee richting Lieveven en Roden loopt (Brummel, 2017). De karresporen uit de middeleeuwen waren vaak georiënteerd op de dorpen, kerken en heidevelden.

Landgoederen

Rond Eelde en Paterswolde ligt een landschap met landgoederen, dat wordt gekenmerkt door een afwisseling van open landbouwgronden en besloten park- en bosaanleg (Provincie Drenthe, 2009). Ook bij Roden ligt een landgoed, dit is Havenzate Mensinge. De basis van deze landgoederen is in de Middeleeuwen gelegd, maar in de achttiende- en negentiende eeuw zijn deze ontwikkeld tot de landgoederen zoals wij ze nu kennen. De eigenaren van deze landgoederen hebben door de tijd heen veel invloed gehad op het landschap door ontginningsactiviteiten en bosaanplant (Brummel, 2017). Bijvoorbeeld het Mensingebos is aangelegd was voor de houtproductie. In de 20ste eeuw zijn de dorpen Eelde en het Paterswolde aan elkaar gegroeid, waardoor de landgoederengordel in twee delen uiteengevallen is (Provincie Drenthe, 2009).

Hoogveenontginningslandschap

Vroeger lag in het zuiden van de Kop van Drenthe een groot hoogveengebied genaamd Smilderveenen. Een groot deel hiervan is afgegraven en door middel van kanalen en wijken stelselmatig ontgonnen. De systematische veenontginningen in Drenthe zijn tussen voornamelijk tussen 1600 en 1950 geweest (De Vries, 2008). In de Tachtigjarige Oorlog (1658-1648) was er een economische groei van voornamelijk Noord-Holland, wat een grote vraag naar fossiele brandstof veroorzaakte (De Vries, z.d.). De Smilderveenen werd het eerste gebied in Drenthe waar op commerciële wijze turf voor de Hollandse markt werd gestoken (De Vries, z.d.). Het Fochteloërveen lag aan de noordelijke rand van de Smilderveenen en

is een restant van de Smildervenen. Het Fochteloërveen is deels afgegraven en ontgonnen, en werd veel gebruikt voor veenboekweitcultuur rond 1900. Rond 1938 heeft Natuurmonumenten de eerste grote aankoop gedaan van hoogveenrestanten in het Fochteloërveen (Douwes en Straathof, 2019). Het Fochteloërveen is nu een Natura 2000 natuurgebied. Langs de Drentse Hoofdvaart, ten oosten van het Fochteloërveen, ligt nu een hoogveenontginningslandschap met lintdorpen en grote weidse ruimtes met wijken.

De Maatschappij van Weldadigheid kocht in 1823 grond aan bij Veenhuizen, ook aan de noordelijke rand van de Smildervenen, die ze lieten afgraven en ontginnen tot landbouwgrond (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en visserij, 1998). Dit is al te zien op de kaart uit van 1832 in Figuur 6-5. Bij Veenhuizen werd een grote vaart, de Kolonievvaart, gegraven voor vervoer van onder meer bouw materiaal. In Veenhuizen vond een groot maatschappelijk experiment plaats om onder andere arme mensen sociaal te hervormen. Veenhuizen is nu UNESCO werelderfgoed, en wordt gekenmerkt door orthogonale lijnen, karakteristieke bebouwing en veelal blokachtige verkaveling.

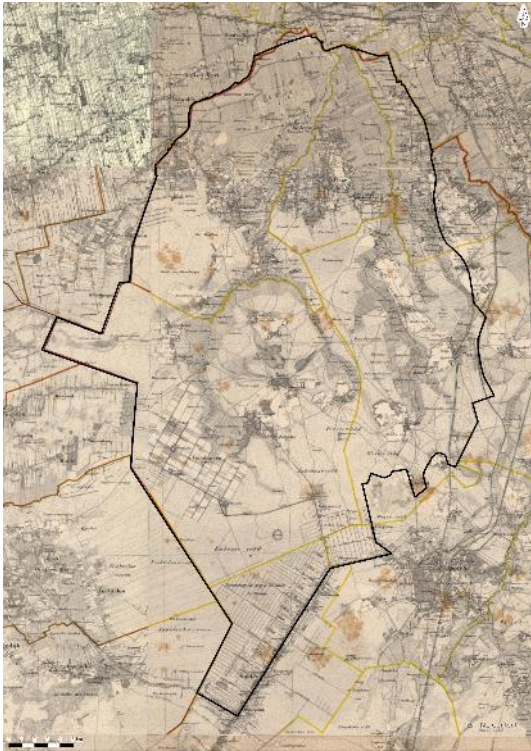
1900 tot nu

Intensivering landbouw

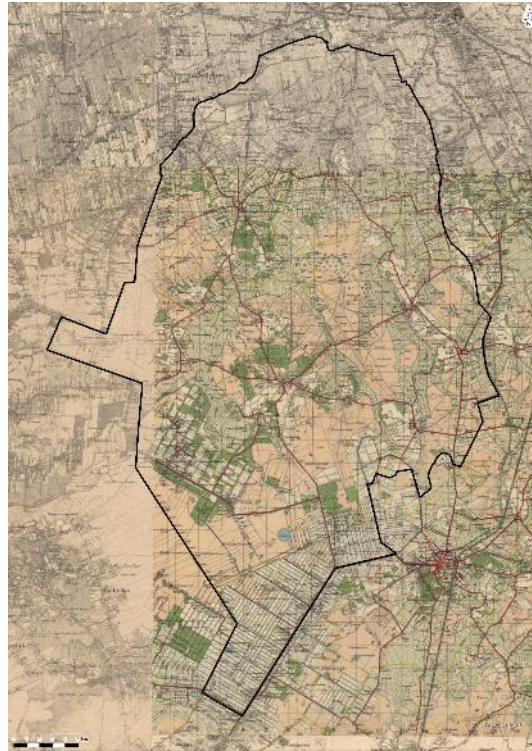
Vanaf 1900 was het potstalsysteem overbodig door de komst van de kunstmest, en zijn de heidegronden op grote schaal ontgonnen (Provincie Drenthe, 2009). Het landgebruik en bodembeheer veranderde met de komst van kunstmest sterk door de omslag van extensieve landbouw naar meer intensieve landbouw. Op de kaart van 1900 zijn nog veel onontgonnen heidevelden te zien, maar op de kaart van 1930 zijn er al meer percelen in de heideterreinen te zien (Figuur 6-8). Rond 1920 werd er tevens voor de werkverschaffing veel aan heideontginning en bosbouw gedaan (Provincie Drenthe, 2009). Om heideterreinen geschikt te maken voor bos, werd er diep geploegd, werden op natte plekken greppels gegraven en werd de arme heidegrond bemest (Stuurgroep Regionaal Landschap Drents-Friese Grensstreek, z.d.).

Ruilverkaveling

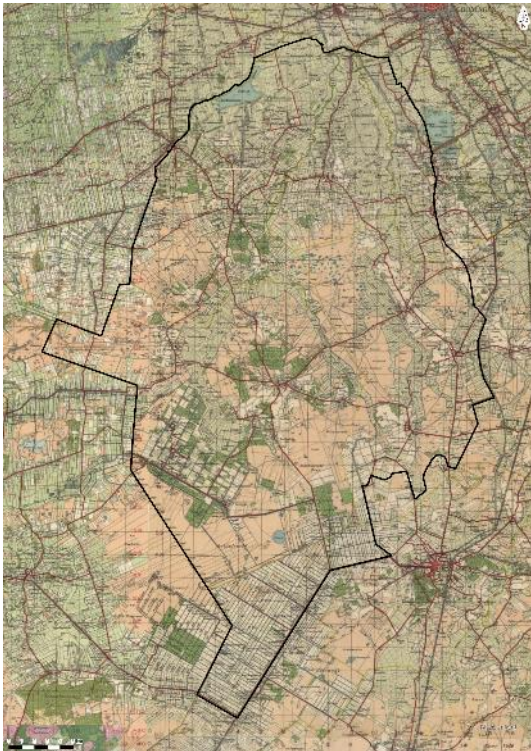
Na de tweede wereldoorlog kwam in Drenthe de ruilverkaveling op gang. De ruilverkaveling had een grote impact op het landschap en de landschapselementen. Met subsidieregelingen vanuit de overheid zijn boerderijen verplaatst, werden er meer watergangen gegraven voor ontwatering en zijn de grootte en vorm van de percelen aangepast aan de vereisten van moderne landbouwmechanisatie. Dit heeft geleid tot een zogenaamd 'rationeler' landschap waarin efficiëntie centraal staat. De kleinschaligheid van het landschap en veel landschapselementen gingen verloren en maakte plaats voor grootschaligere percelen. Veel houtwallen, singels, hagen en bosschages zijn daarbij verdwenen. Esgronden en gronden in beekdalen werden herverdeeld, waterwegen werden rechtgetrokken en het grondwaterpeil werd verlaagd. Ook werden de meeste waterwegen in de Kop van Drenthe rechtgetrokken, met uitzondering van het Liewersediep, dat zijn oorspronkelijke loop behield. De Grote Masloot behoorde vroeger tot het stroomgebied van het Eelderdiep. Tijdens de ruilverkaveling rond de jaren 60's is echter een nieuwe geul gegraven om de beek uit te laten monden in het Peizerdiep (zie ook paragraaf 5.2.2).



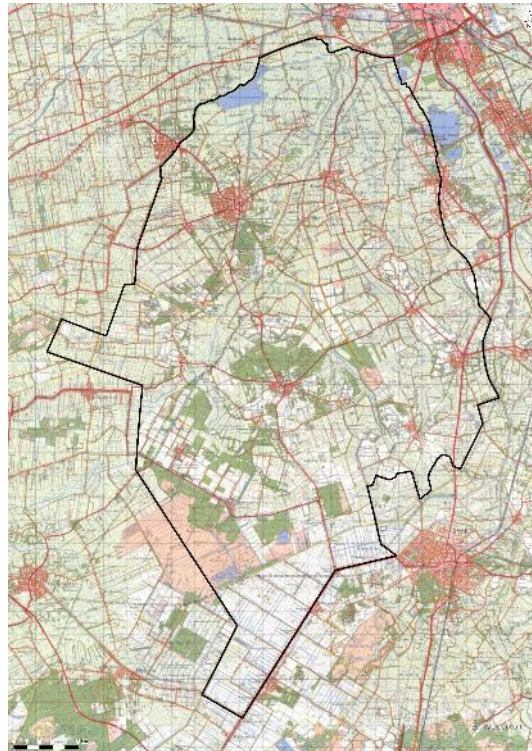
1900



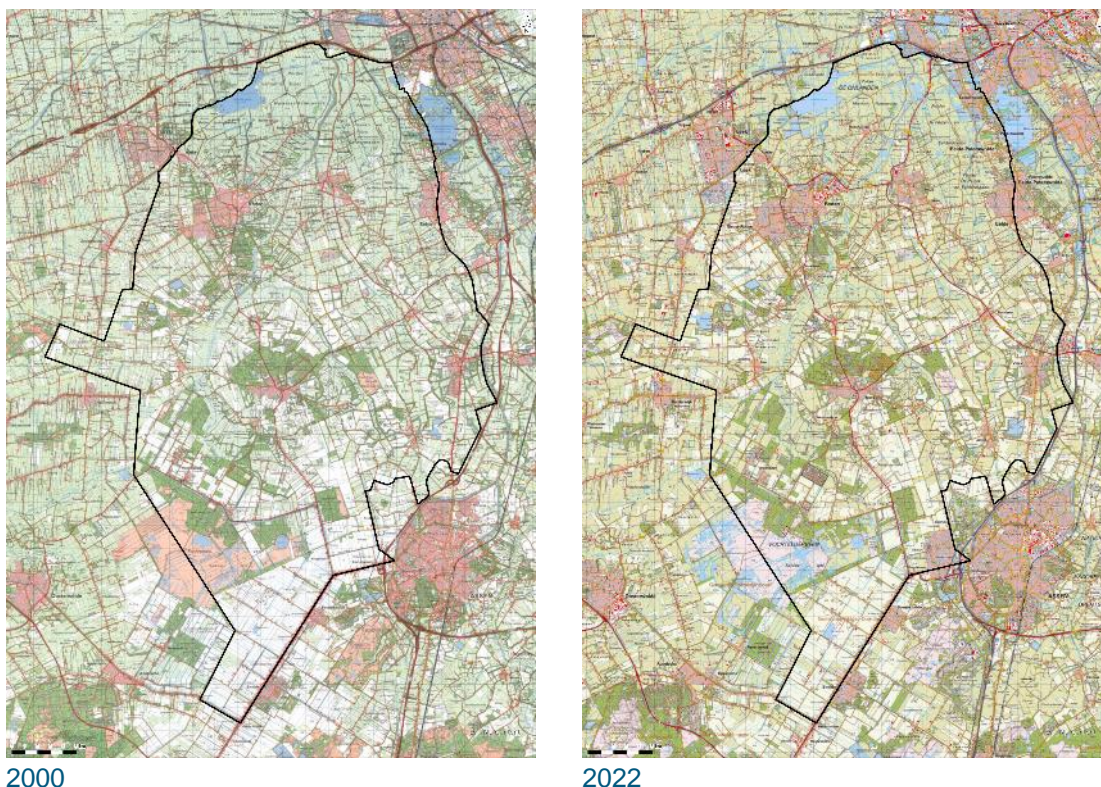
1930



1950



1980



Figuur 6-8 Verandering landgebruik in Kop van Drenthe tussen 1900 en 2022. In Bijlage 12.1 is een uitvergroete versie van deze figuren te vinden.

Herstelprojecten

In de Kop van Drenthe zijn verschillende herstelprojecten uitgevoerd om het karakter van het landschap voor de ruilverkaveling terug te brengen en om de natuur te versterken. In 2014 is een deel van de beekdalen heringericht (herinrichting Oostervoortsche Diep, de Slokkert, het Groote Diep, het Lieveerse Diep en het Peizerdiep) om het oorspronkelijke karakter van de beekdalen en bijbehorende habitatten te herstellen. De Onlanden is deels onveranderd gebleven tijdens de ruilverkaveling, en er heeft herinrichting van het gebied plaatsgevonden in 2008 en 2012 (de Bruin, 2019). De Onlanden is daarnaast een noodbergingsgebied bij hoge waterstanden. Rond de eeuwwisseling zijn ook herstelmaatregelen in het Fochteloërveen uitgevoerd waarbij onder andere het waterpeil is verhoogd. Bovendien houden diverse terreinbeherende organisaties zich bezig met het herstellen en onderhouden van de kleinere natuurgebieden en landschapselementen.

In paragraaf 5.2 en hoofdstuk 7 wordt verder ingegaan op de hydrologische en ecologische effecten van de herstelprojecten.

6.1.2. Archeologische en cultuurhistorische waarden

Alle beekdalen, essen, raadackers en de hunebedden D1 van Steenberg, D2 van Westervelde en D5 ten noorden van Zeijen zijn aangewezen als provinciale archeologische kernkwaliteiten. Verder is het veenterpeengebied van de polders Masloot-Roderwolde en Eelder-Peizermeden ook aangemerkt als provinciale archeologische kernkwaliteit (Provincie Drenthe, z.d.). Veenhuizen is UNESCO Werelderfgoed, en is daarnaast samen met twee locaties in het nabijgelegen Westervelde opgenomen in de lijst van beschermde stads- en dorpsgezichten.

Daarnaast zijn er enkele andere belangrijke archeologische vindplaatsen. Zo is er de grote grafheuvelgroep uit de ijertijd in het Tonckensbos bij Zuidvelde. Ook zijn er in de bodem verborgen resten van de schans van Portugal uit de Tachtigjarige Oorlog ten oosten van het dorp Een. Een ander opmerkelijk gebied is het Bollenveen ten noordwesten van Zeijen in de gemeente Tynaarlo. Hier zijn in de twintigste eeuw aanzienlijke hoeveelheden aardewerk, dierenbotten en delen van houten wagens gevonden, waaronder versierd houtsnijwerk (Provincie Drenthe, z.d.). Naast archeologische waarden zijn er ook aardkundige waarden te vinden in de Kop van Drenthe. Voorbeeld is het Aardkundig monument steilrand Donderen. Dit is een bijzonder bodemprofiel waarin de glaciële geschiedenis van de provincie Drenthe gedurende meer dan 400.000 jaar in de bodem is te lezen.

Gemeente Noordenveld en Tynaarlo hebben een archeologische verwachtingskaart opgesteld voor de gemeente. Deze zijn opgenomen in Bijlage 12.2.

Historische landschapselementen

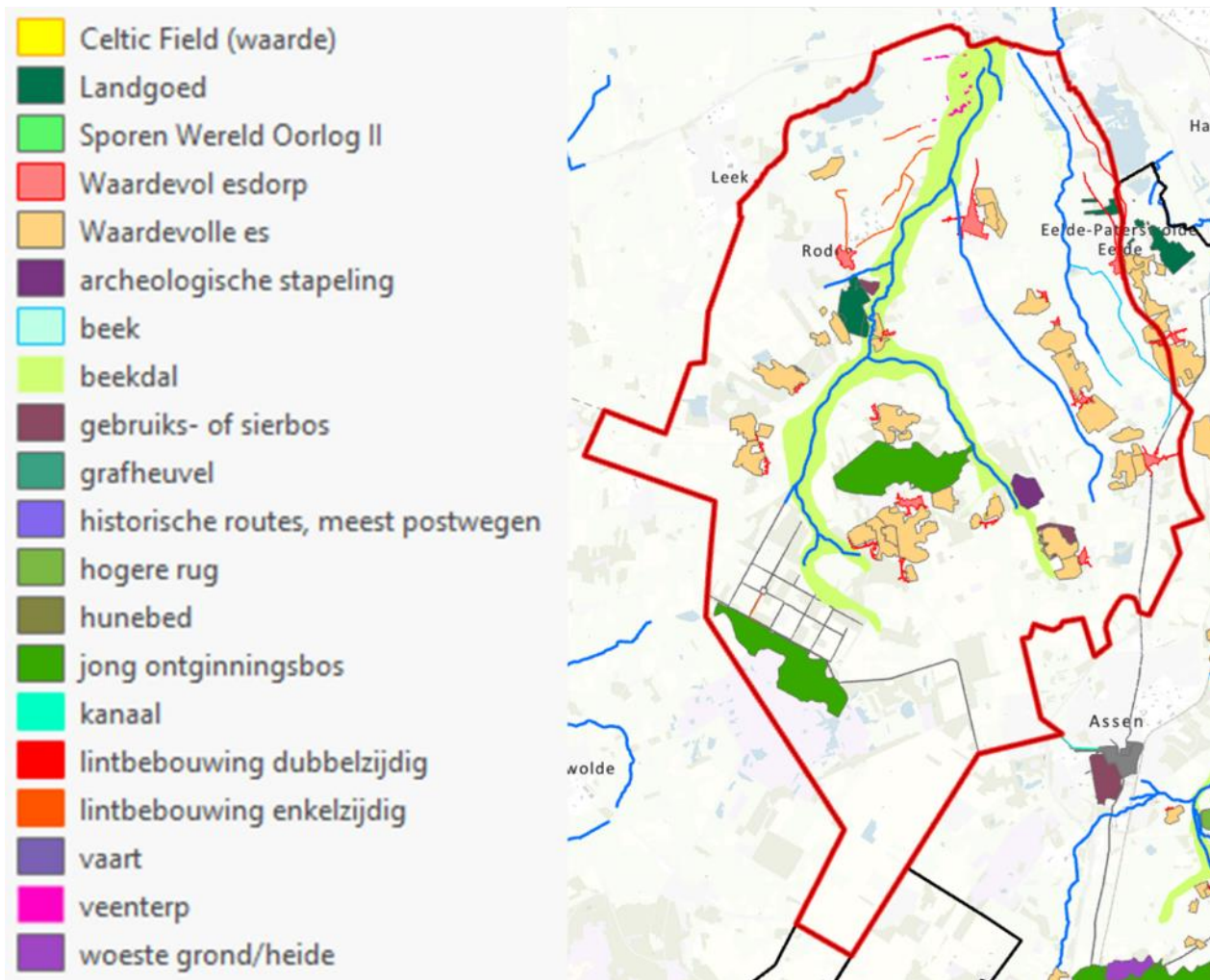
Het historisch landgebruik heeft veel kenmerkende landschapselementen opgeleverd in het huidige landschap. In de beekdalen zijn bijvoorbeeld houtwallen te vinden die vroeger dienden als veescheiding. Ze bestaan uit eikenbomen en diverse struiken op de hogere flanken en elzen in de lagere delen (Landschapsvisie Norger Esdorpenlandschap 2019-2037). Daarnaast liggen er op de hogere delen verschillende bossen, zoals het Norgerholt en diverse hakhoutbosjes. Het Norgerholt werd voornamelijk beplant met eiken voor toekomstig bouwhout, terwijl hakhoutbosjes met eik en berk werden gebruikt als brandhout (Douwes et al., 2019).

Verder zijn er veel historische landschapselementen die elders in dit rapport omschreven zijn. Samengevat zijn dit:

- Grote elementen: esdorpenlandschap, beekdalen, veenaufgravingen, ontginningen, verkaveling, landbouw, steden en esdorpen;
- Kleine elementen: historische tuinen, lanen, bossingels en bosjes, houtwallen en houtsingels, heggen, historische bouwwerken en erven, knotbomen en poelen en historische wateren.

6.1.3. Karakteristiek en structuur van het gebied

Het historische landgebruik zoals in bovenstaande paragrafen is omschreven, resulteert in een bepaalde karakteristiek en structuur van het huidige gebied. In de Omgevingsvisie is een cultuurhistorische hoofdstructuur opgesteld waarin dit ruimtelijk is weergegeven (Figuur 6-9). Dit gebied wordt gekenmerkt door een centraal deel met een van oorsprong middeleeuws esdorpenstelsel en randveenontginningen, gekoppeld aan een hoefijzervormig beekdalstelsel dat via het Peizerdiep afwatert naar het noorden. Het beekdal van het Groote en Oostervoortsche Diep is open, breed en scherp begrensd. Rondom het Peizerdiep liggen ontginningslinten van het laaggelegen randveen, die als het ware overlopen in een reeks van veenterpen, en die dezelfde ontstaansperiode hebben (11^e-14^{de} eeuw). Op de hoger gelegen gebieden liggen verschillende boscomplexen, zoals stuifzandbossen bij Norg, een sterrenbos bij Huize Mensinge en het Norgerholt als middeleeuws gebruiksbos. Ten oosten bevindt zich een gordel van landgoederen rond Eelde en Paterswolde, met een afwisseling van open landbouwgronden en beboste parken. In het zuiden ligt het UNESCO werelderfgoed Veenhuizen, gekenmerkt door orthogonale lijnen, karakteristieke bebouwing en veelal blokachtige verkaveling. In de meest zuidelijke punt van de Kop van Drenthe ligt langs de Drentse Hoogvaart een hoogveenontginningslandschap met lintdorpen en grote weidse ruimtes met wijken.



Figuur 6-9 Cultuurhistorische hoofdstructuur in de Kop van Drenthe.

6.2. Huidig landgebruik

Belangrijke punten uit deze paragraaf

De meest voorkomende landgebruiken zijn grasland (zowel agrarisch als natuurlijk grasland) en akkerbouw. Sinds 1950 is de landbouwproductie per hectare aanzienlijk toegenomen, voornamelijk door schaalvergroting en intensivering. Deze trend zet nu nog steeds door. Schaalvergroting heeft geleid tot grotere percelen, het dempen van sloten en greppels, evenals het verwijderen van bomen en houtwallen tussen percelen.

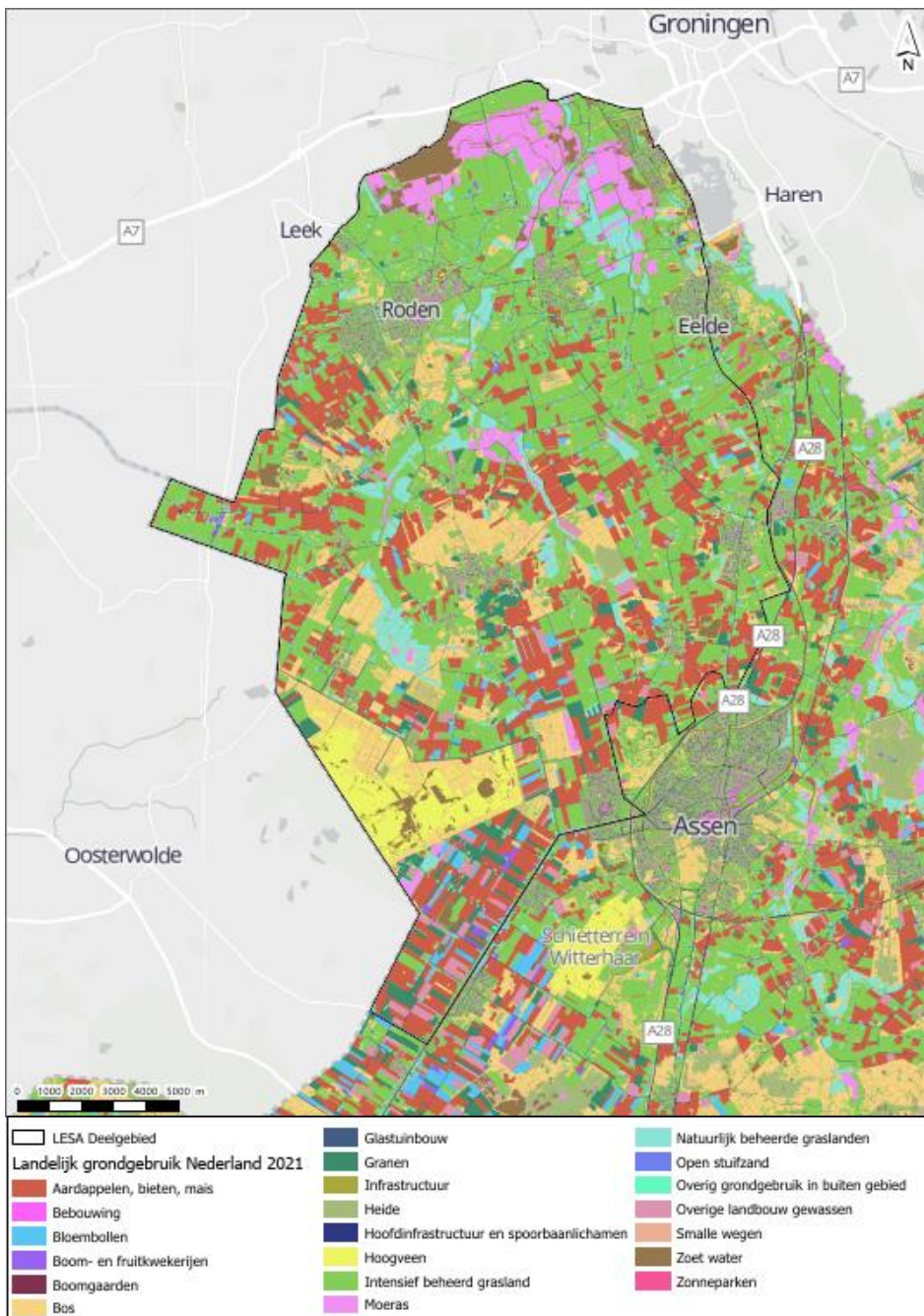
Het huidige landgebruik van de kop van Drenthe (Figuur 6-10) kent in vergelijking met het historisch landgebruik minder duidelijke patronen. De meest voorkomende landgebruiken zijn grasland (zowel agrarisch als natuurlijk grasland) en akkerbouw. Het grasland bevindt zich vooral in de laaggelegen delen, in de beekdalen en in het noordelijk deel van het gebied. Dit zijn natuurlijke graslanden in de NNN gebieden en agrarische graslanden daarbuiten. De akkerbouw bevindt zich vooral op hoger gelegen delen zoals de ruggen. De belangrijkste gewassen zijn mais, (zetmeel)aardappel, bieten en graansoorten. Op de hogere zandgronden komt ook bloembollenteelt voor.

De Kop van Drenthe kent meerdere natuurgebieden, zoals het Fochteloërveen en de Onlanden. De natuurgebieden zijn in hoofdstuk 7 verder beschreven. Drenthe is een populaire provincie voor toerisme,

Alleen voor intern gebruik

de natuurgebieden zijn deels open voor bezoekers. Daarnaast zijn er ook meerdere vakantieparken en campings te vinden door het gebied heen.

In de Kop van Drenthe liggen een aantal dorpen, zoals Roden, Nieuw Roden, Peize, Eelde en Norg. Het Steenbergerloopje loopt deels door het bebouwde gebied van Roden door. Daarnaast liggen steden zoals Groningen en Assen nabij, waarvan inwoners de Kop van Drenthe bezoeken voor onder andere de natuur. Ten zuiden van Eelde ligt Groninger Airport Eelde, waarvan de startbaan tot in het beekdal van het Eelderdiep ligt. Er ligt ook een gaswinning bij Norg die tot in het beekdal ligt. Tussen de dorpen in ligt een wegennet bestaande uit enkele N-wegen en kleinere wegen, die op sommige plekken natuur doorsnijdt zoals de N373 door het beekdal van het Grootte Diep. In het noorden van Roden, Peize, Eelde en Norg liggen industrieterreinen, deze kunnen samen met het vliegveld en het wegennet mogelijk voor stikstofuitstoot en verontreiniging zorgen.



Figuur 6-10 Landgebruik binnen deelgebied Kop van Drenthe volgens LGN2020.

Ontwikkelingen in de landbouw

De ontwikkeling van de landbouw in de Kop van Drenthe is de afgelopen jaren te weinig gedocumenteerd om specifieke uitspraken te kunnen geven. Om die reden heeft de Provincie opdracht gegeven voor een landbouwanalyse die momenteel wordt uitgevoerd. Er is wel een onderzoek uitgevoerd naar de landbouw in heel Noord-Nederland door Venema et al. (2022). Daarnaast zijn algemene ontwikkelingen in de landbouw in Nederland deels van toepassing op de Kop van Drenthe.

Sinds 1950 is de landbouwproductie per hectare in Nederland aanzienlijk toegenomen, voornamelijk door schaalvergroting en intensivering. Dit heeft geleid tot een afname van het aantal landbouwbedrijven, terwijl de oppervlakte en het aantal dieren per bedrijf zijn toegenomen (Stuurgroep Regionaal Landschap Drents-Friese Grensstreek, z.d.). De schaalvergroting is in Noord-Nederland vanaf 2010 fors geweest: 25% in de melkveehouderij en 14% in de akkerbouw (gemeten in gemiddeld areaal per bedrijf; Venema et al., 2022). Met name op melkvee-, opengronds-tuinbouw- en gemengde bedrijven is vanaf 2010 in Drenthe een sterke schaalvergroting qua bedrijfsoppervlakte opgetreden. Op de melkvee- en varkensbedrijven zijn zowel de oppervlakte als het aantal dieren toegenomen, maar het aantal varkensbedrijven is in Drenthe gehalveerd (Venema et al., 2022). Het totaal aantal akkerbouwbedrijven in Drenthe is tussen 2010 en 2021 met 6 procent afgenomen (Venema et al., 2022). Over het algemeen is het bouwplan intensiever geworden. Daarnaast bevindt zich in Drenthe het grootste areaal bloembollenteelt, en er is sprake van een forse toename. Zo is voor de lelieteelt sprake van een toename met 60% in Noord-Nederland (Venema et al., 2022). De komende 15 à 20 jaar is de toekomst van bijna 3500 bedrijven in Noord-Nederland onzeker door het ontbreken van een opvolger (Venema et al., 2022).

Bedrijfsuitbreiding heeft geleid tot de constructie van nieuwe stallen, verplaatsing van bedrijven van dorpskernen naar beekdalen en veldontginningen, en vergroting en optimalisatie van percelen. Dit heeft op zijn beurt geleid tot het dempen van sloten en greppels, evenals het verwijderen van bomen en houtwallen tussen percelen (Stuurgroep Regionaal Landschap Drents-Friese Grensstreek, z.d.). Het gebruik van weidegang in de melkveehouderij neemt af, deels als gevolg van landelijke stikstofmaatregelen (Stuurgroep Regionaal Landschap Drents-Friese Grensstreek, z.d.). Traditionele gewassen op de essen (granen en akkerbouwgewassen) en graslanden in de beekdalen worden vervangen door nieuwe gewassen op de es en diervoedergewassen in het beekdal (Stuurgroep Regionaal Landschap Drents-Friese Grensstreek, z.d.).

Tabel 6-1 Ontwikkeling aantal bedrijven in Drenthe in de periode 2010-2021 (Venema et al., 2022)

	2010	2015	2021	(% tov 2010)
totaal land-en tuinbouw	3776	3411	2740	73
melkveebedrijven	1063	1047	843	78
varkensbedrijven	98	75	49	50
pluimvee, nertsen, konijnen	109	91	96	88
akkerbouwbedrijven	878	860	826	94
Glastuinbouw	55	36	38	69

Biologisch boeren en verbreding van activiteiten

In Noord-Nederland is 4% van het totaal aantal bedrijven biologisch, en dit percentage neemt toe (Venema et al., 2022). Biologische melkveebedrijven scoren vooral beter op biodiversiteit en weidegang en in mindere mate op milieu, klimaat en energie (Venema et al., 2022). Verbreding van activiteiten (niet-agrarische productie) als bedrijfsstrategie neemt ook toe. Verbreding betreft activiteiten op het agrarische bedrijf die een aanvulling vormen op de agrarische bedrijfsvoering en ook direct daarmee samenhangen. Het gaat hier bijvoorbeeld om 'zorglandbouw', 'boerencampings' en verkoop van landbouwproducten aan huis. Vooral natuurbeheer is toegenomen als verbreding, dat in Noord-Nederland op ongeveer 20% van de bedrijven wordt toegepast (Venema et al., 2022).

Tabel 6-2 Ontwikkeling aandeel bedrijven met natuurbeheer in Drenthe in de periode 2010-2021 (afgelezen getallen uit grafiek van Venema et al., 2022)

	2010	2016	2020
Aandeel bedrijven met natuurbeheer	6,5	5	11

Meststoffen stikstof en fosfaat

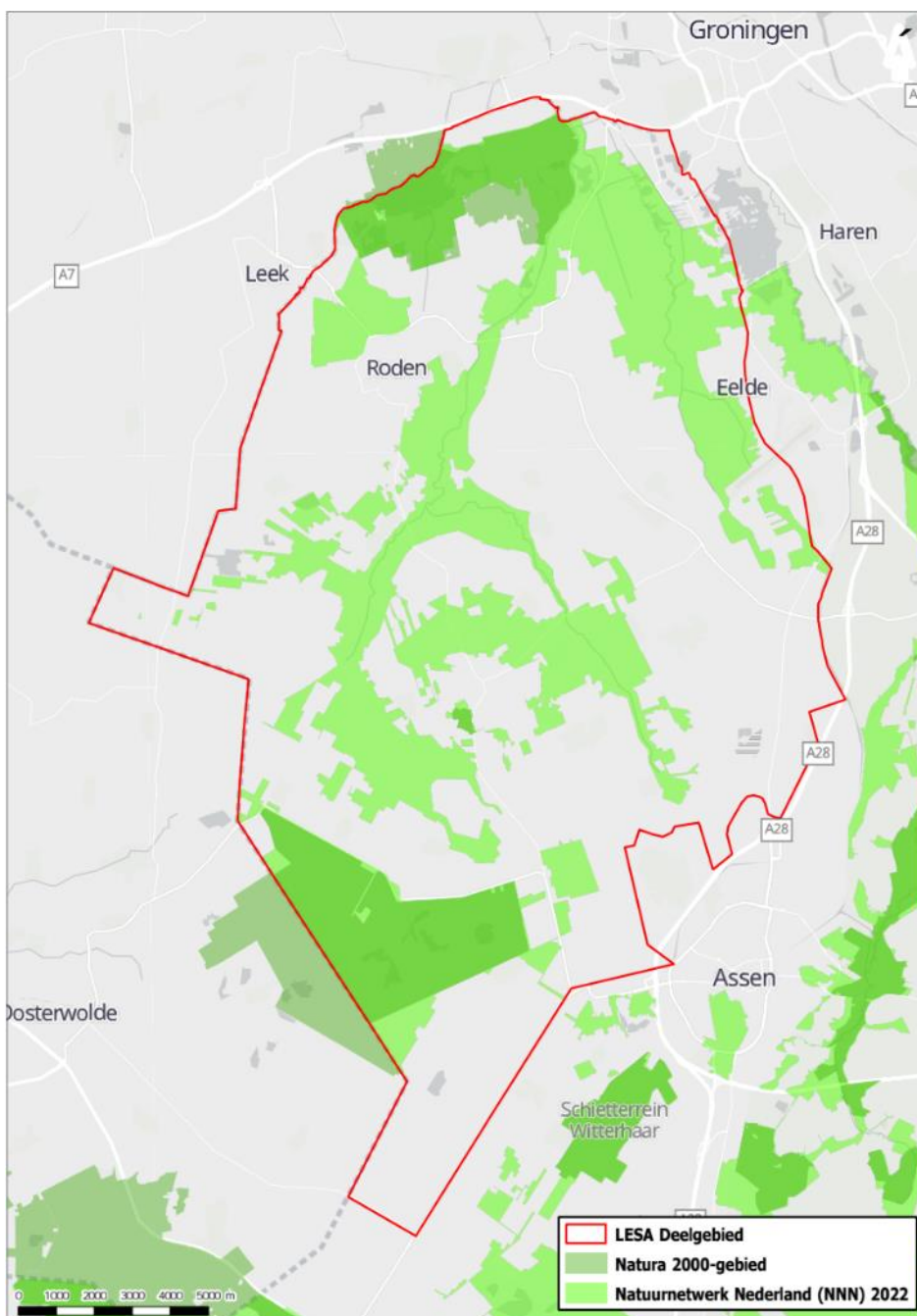
In 2020 bedroeg de N-en P₂O₅-productie per hectare (in kg, over alle bedrijven) in Drenthe respectievelijk 163 en 54 (Venema et al., 2022). In 2021 bedroeg de stikstofproductie, de stikstofplaatsingsruimte en het saldo plaatsingsruimte uitgedrukt in ton stikstof in Drenthe respectievelijk 17530, 18310 en 780 (Venema et al., 2022). In Drenthe was er dus plaatsingsruimte. In 2021 bedroeg de fosfaatproductie, de fosfaatplaatsingsruimte en het saldo plaatsingsruimte in ton fosfaat in Drenthe respectievelijk 5890, 6470 en 580 ton fosfaat (Venema et al., 2022).

7. Ecologie

7.1. Inleiding

In dit hoofdstuk worden de ecologische kenmerken van de Kop van Drenthe omschreven voor zowel de situatie in het verleden als de situatie in het heden. We beschrijven de ontwikkelingen van de natuur in het gebied vlakdekkend door eerst de algemene veranderingen in de Kop van Drenthe te beschrijven (7.2). Hierbij is gekeken naar de toestand van de natuur (a) vóór 1950, (b) rond 1975 en (c) nu (huidige toestand). Vervolgens is verder ingegaan op de ecologische kenmerken van de elf subgebieden binnen de Kop van Drenthe (7.3), en de ecologische kenmerken van overige systemen zoals het heide- en veenlandschap en het landelijk gebied (7.4). De ligging van de subgebieden is weergegeven in de toponiemenkaart van de Kop van Drenthe (Figuur 2-1).

Per subgebied zijn de historische en huidige kenmerken van de flora en fauna uitgewerkt. De flora en fauna zijn beschreven op basis van de Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL) monitoringsgegevens en de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Wat betreft de fauna zijn de volgende soortgroepen beschreven: zoogdieren (inclusief vleermuizen), vogels, reptielen en amfibieën, vlinders en libellen en overige ongewervelden. Aanvullend is nagegaan of specifieke subgebieden van belang zijn voor de Drentse doelsoorten aangewezen in het Natuurbeheerplan 2023 (Bijlage 12.5; Provincie Drenthe, 2023). Tot slot geldt voor een deel van de subgebieden dat er Natura 2000-doelstellingen en/of KRW-doelstellingen op het gebied liggen. Voor deze gebieden zijn naast de NNN-doelstellingen ook de Natura 2000- dan wel KRW-doelstellingen uitgelicht. De Natura 2000- en NNN-gebieden in de Kop van Drenthe zijn weergegeven in Figuur 7-1.



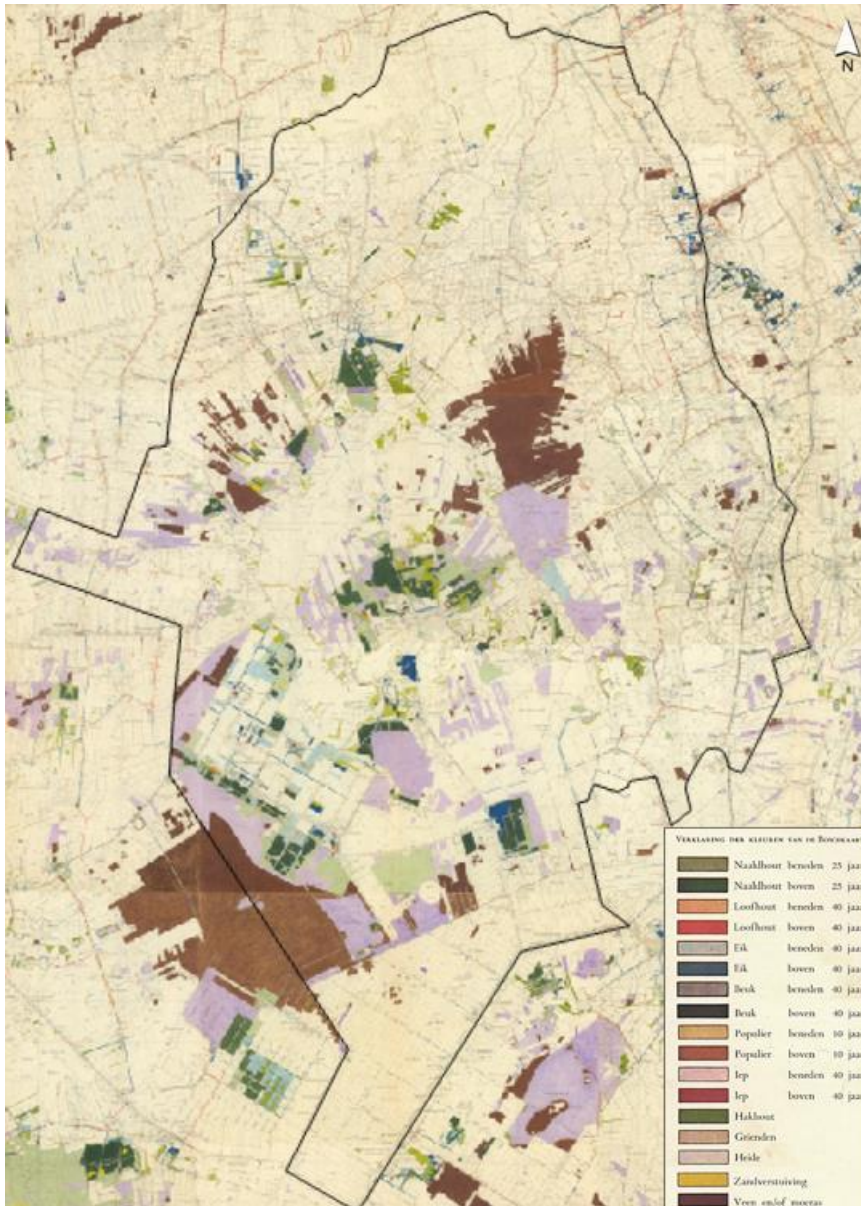
Figuur 7-1 Natura 2000- en NNN-gebieden in de Kop van Drenthe

7.2. De ontwikkeling van de natuur

7.2.1. De toestand voor 1950

De Eerste Bosstatistiek van Nederland 1938-1942 is opgesteld op basis van een landelijke inventarisatie die is uitgevoerd in de periode 1938-1942 (Dienst van het Staatsbosbeheer, 1946). Dit is een geografisch bestand waarin onder andere bos, heide, zandverstuiving en veen/moeras in kaart zijn gebracht (Figuur 7-2). Opvallend zijn de uitgestrekte veen- en heidegebieden ter hoogte van de Rug van Zeijen (tussen het Oostervoortsche Diep en het Eelderdiep) evenals in het Fochteloërveen. Een derde van het veengebied is gelegen tussen Steenberg en Amerika. Daarnaast liggen rondom Steenberg enkele andere versnipperde veengebieden. Ook komen er verscheidene heideterreinen voor in het oosten

van de Kop van Drenthe (rondom Amerika en Een-West). Er is in deze beschrijving geen onderscheid gemaakt in droge en vochtige heide. Tot slot komen relatief grote bosarealen (een combinatie van beuk, naald- en hakhout) voor in de omgeving van Norg, ten zuiden van Roden en aan de noordelijke randen van het Fochteloërveen. Kleinere bosarealen betreffen jong en oud eikenbos, waaronder het Norgerholt (huidig Natura 2000-gebied).



Figuur 7-2 De Eerste Bosstatistiek van Nederland 1938-1942 voor de Kop van Drenthe (schaal van 1:25.000). Bron: De Nederlandsche Boschstatistiek, samengesteld door den Dienst van het Staatsboschbeheer, 1946.

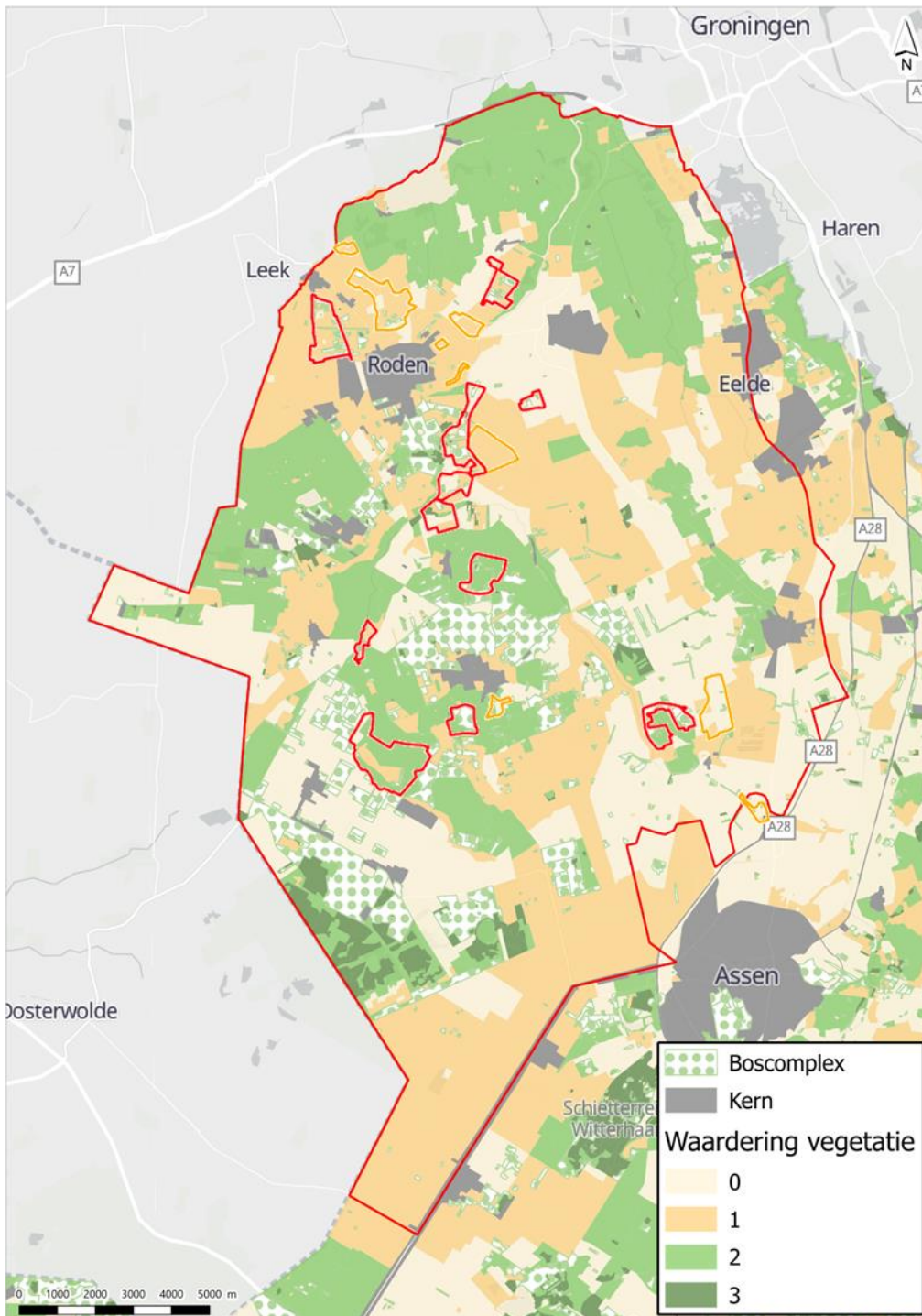
7.2.2. De toestand rond 1975

Met de milieukartering Drenthe 1974-1978 (Dijkstra et al., 1992) is voor het eerst vlakdekkend de vegetatie van Drenthe beschreven. De vegetatie in de Kop van Drenthe stond ten tijde van de vegetatiekartering 1974-1978 onder invloed van de ruilverkavelingen die voornamelijk plaatsvonden in de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw. Het voornaamste deel van de Kop van Drenthe bestond uit vegetatie van cultuurland met verschillende mate van de intensiteit van beheer. Daarnaast was een aantal waardevolle gebieden met hoge natuurwaarden aanwezig. Op basis van de beschreven vegetatietypen is

een waarderingskaart gemaakt, waar de vegetatietypen zijn beoordeeld naar aanwezigheid van waardevolle of minder waardevolle vegetatie (Figuur 7-3).

In de waarderingskaart is er onderscheid gemaakt in de volgende type gebieden:

0. cultuurlanden met intensieve landbouw die soortenarm zijn en waar geen bijzonderheden zijn (licht crèmekleurig). Deze cultuurlanden zijn aanwezig nabij de Grote Masloot en bij Peize, het gebied tussen de Slokkert en het Fochteloërveen, en delen van het gebied rondom Vries en de Broekenloop;
1. cultuurlanden met structurelementen zoals soortenrijke oevers en houtwallen (leemkleurig). Vegetatietypen die hier voorkwamen waren onder andere dotter- en kleine zeggevegetaties (oevers), en soorten van het elzen-vogelkersbos en eiken-berkenbos (houtwallen) met geringe ondergroei. Deze cultuurlanden zijn aanwezig rondom Roden, het Eelderdiep (boven- en middenloop), op de Rug van Zeijen en de Broekenloop;
2. cultuurlanden die veelal bestaan uit bloemrijke graslanden met soortenrijke randzones zoals oevers, houtwallen, bosranden (lichtgroen). De natuurwaarde van deze cultuurlanden is groter dan twee hiervoor genoemde cultuurlanden. Vegetatietypen die hier voorkwamen waren onder andere goed ontwikkelde water- en moerasvegetaties, dotter- en kleine zeggevegetaties. Deze cultuurlanden zijn aanwezig in de beekdalen (Slokkert, Groote Diep, Oostervoortsche Diep), de Onlanden, het Steenbergerveld en omgeving, en op de Rug van Rolde. Ook kwamen in deze cultuurlanden heidegebieden met deels bosbegroeiing, grazige veen- en heidecomplexen, en loofbossen (eiken-berkenbos en elzen-vogelkersbos) voor;
3. gebieden met hoge natuurwaarden (donkergroen). In de Kop van Drenthe waren dit hoofzakelijk hoogvenen en vochtige heidegebieden: het Fochteloërveen en de vochtige heidegebieden ten zuiden van Amerika, het Noordsche veld en landgoed Mensinge. Vegetatietypen die hier voorkwamen waren vochtige en droge heidevegetaties of grazige heidevegetatie met bochtige sme. Daarnaast omvat dit type ook moerasvegetatie van laagveengebieden (o.a. veenmosrietland en kleine zeggevegetaties) waar veenmossen voorkwamen.



Figuur 7-3 Vegetatie-waarderingskaart van de Kop van Drenthe op basis van de vegetatiekarteringen in de periode 1974-1978. Bron: milieukartering 1974-1978. Rood omlijnd zijn gebieden met oude boskernen en deels houtwallen. Oranje omlijnd zijn waardevolle gebieden met houtwallen.

Daarnaast betreffen de groen gestippelde gebieden voornamelijk soortenarme aanplantbossen of dennenakkers. Vegetatietypes die hier voorkwamen waren eiken-berkenbos en naaldbossen met ruderaal ondergroei (van onder andere braam, brandnetel, bochtige smele en pijpestrootje) of zonder ondergroei. Deze gebieden grenzen veelal aan of vormen een verbinding tussen de lichtgroene gebieden. Dit is bijvoorbeeld het geval ten noorden van Norg (Langeloër- en Oosterduinen) en nabij het beekdal van de Slokkert (Tonkensbos) en in de randzones van het Fochteloërveen. Daarnaast waren er enkele

versnipperde arealen eiken- en eikenberkenbossen met soorten van het elzen-vogelkersbos of eikenberkenbos met goed ontwikkelde ondergroei van het eiken-beukenbos.

Ten opzichte van de gekarteerde veen- en heidegebieden in de periode 1938-1942 zijn er slechts enkele van deze gebieden overgebleven in de Kop van Drenthe. De grootste afname in areaal veen- en heidegebieden is te zien in het gebied ten zuiden van Peize, waar het Bunnerveen een restant van is. Daarnaast zijn de verspreiding en de grootte van de heidegebieden afgenomen: het Noordsche Veld is een restant van het heidegebied dat aansloot op het noordelijk gelegen veengebied; de heidegebieden tussen de Slokkert en het Fochteloërveen zijn vrijwel verdwenen; en de kleinere heidegebieden rondom Amerika, Norg, en Zeijen zijn grotendeels verdwenen. Deze veranderingen komen door een combinatie van de ontginningen, intensivering van de landbouw (ontwatering) en de ruilverkavelingen in de jaren '60 en '70.

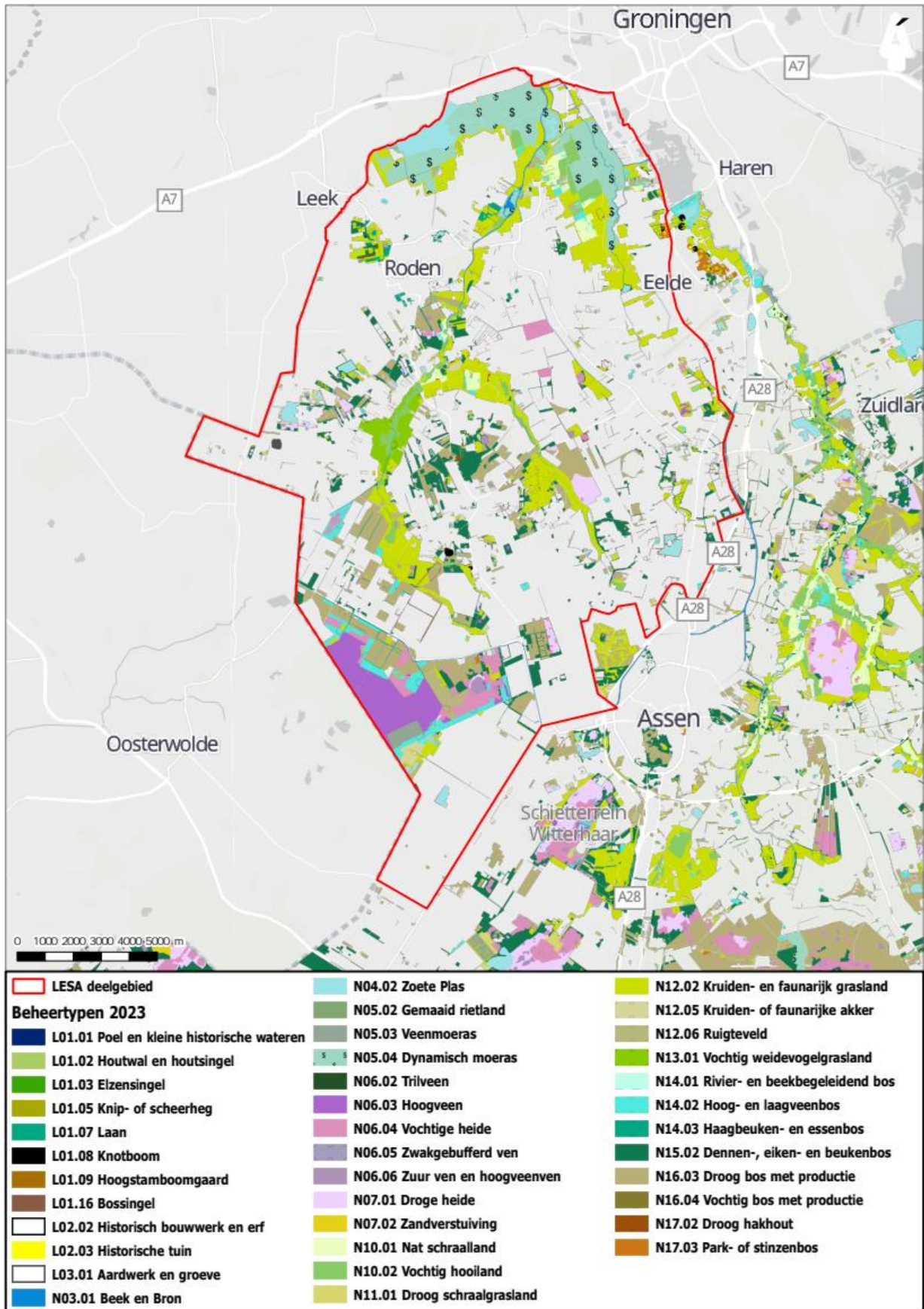
Ook in de bossen zijn veranderingen op te merken. Ten eerste is het bosareaal in de randzones van het Fochteloërveen toegenomen, dit bestond in de jaren '70 hoofdzakelijk uit naaldbossen. Ten tweede was er destijds minder variatie in de bossen ten noorden van Norg (ter hoogte van de Langeloër- en Oosterduinen), welke veelal bestonden uit aangeplante naaldbomen.

7.2.3. De actuele toestand

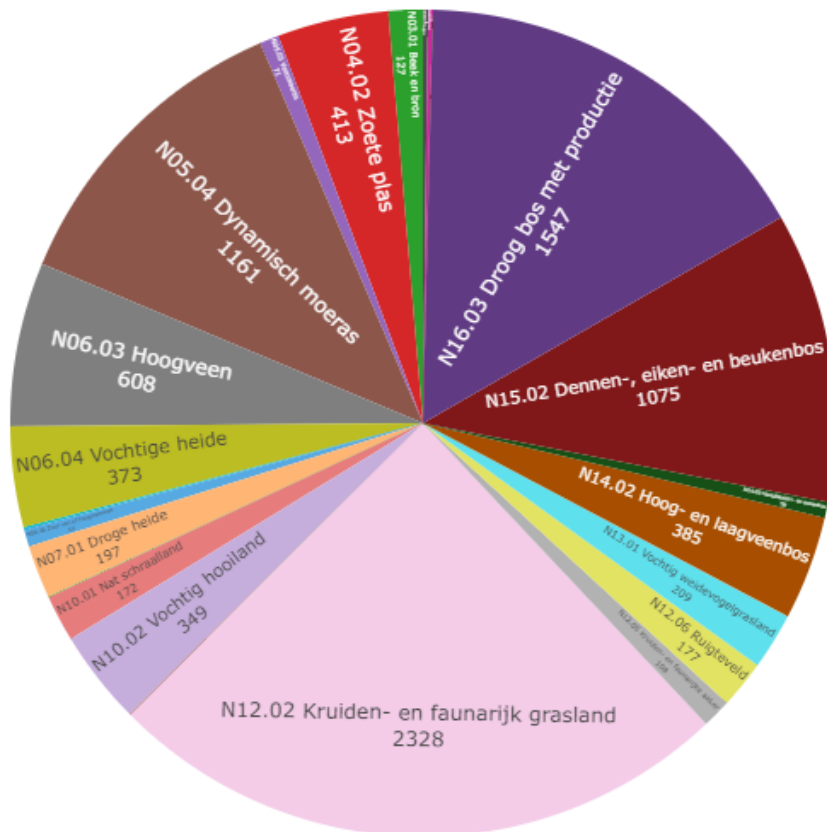
De ontwikkeling van de natuur in de vorige eeuw heeft geleid tot de huidige situatie, samen met de invloed van menselijke ingrepen en exoten. In deze paragraaf worden algemene veranderingen in de ecologie van de Kop van Drenthe besproken en gerelateerd aan de huidige biotopen aan de hand van een vlakdekkende beschrijving van indicatorsoorten. In de opvolgende paragraaf 7.3 zal verder worden ingegaan op gebiedsspecifieke veranderingen in de flora en fauna.

Invloed van menselijke ingrepen

Ingrepen in het landschap door de mens hebben grote invloed gehad op de aanwezige vegetatie. Onder andere bebossing en heide- en veenontginningen in de 18^e en 19^e eeuw en menselijke ingrepen vanaf de jaren '70 van de 20^e eeuw (intensivering van de landbouw en ruilverkaveling) hebben een belangrijke rol gespeeld in de verrijking, verdroging, en het over het algemeen homogeniseren van het landschap. Tot dit laatste behoren onder andere het verdwijnen van cultuurhistorische landschapselementen (zoals houtwallen); het toenemen van algemenere/ruigere plantensoorten ten koste van meer kritische plantensoorten; en vergrassing van heidegebieden (Provincie Drenthe, 1998). Deze ontwikkelingen zijn terug te zien in de huidige beheertypen in de Kop van Drenthe (Figuur 7-4, Figuur 7-5 en Bijlage 12.6 voor exacte arealen): droog productiebos en kruiden- en faunarijk grasland komen relatief veel voor; het totaalareaal bos van ecologisch hoge kwaliteit (o.a. diversiteit in structuur en inheemse soorten) is relatief klein; en er is een geringe aanwezigheid van schraalland. Wel is het karakteristieke gradiëntrijke landschap in de Kop van Drenthe nog steeds zichtbaar. De overgangen van verschillende typen ondergrond (zand, veen, klei) spelen een belangrijke rol bij de aanwezige biotopen. Tevens is het beekstelsel van groot belang voor de (variatie in) nutriënt- en vochtcondities van de gebieden rondom de beken. Het van nature uittredende mineraalrijke kwelwater in de verschillende lopen van het beekdalsysteem is waardevol voor de (oorspronkelijk) voorkomende vegetatietypen (schraalland, grote en kleine zeggenvoetvegetaties, dotterbloem-vegetaties) en de overgangen daartussen (Provincie Drenthe, 2010).



Figuur 7-4 Huidige beheertypen in deelgebied Kop van Drenthe volgens de beheertypenkaart 2023. Bron: Natuurbeheerplan 2023, Beheertypenkaart en Ambitiekaart, Provincie Drenthe.



Figuur 7-5 Aandeel beheertypen van deelgebied Kop van Drenthe volgens de beheertypenkaart 2023. Bron: Natuurbeheerplan 2023, Beheertypenkaart en Ambitiekaart, Provincie Drenthe. Exacte arealen per beheertype staan vermeld in Bijlage 12.6.

Invasieve exoten

In de Kop van Drenthe hebben verschillende exoten invloeden op het functioneren van het ecosysteem. Indien exoten een negatief effect hebben op biodiversiteit en/of ecosystemendiensten, wordt er gesproken van invasieve exoten. Naast de effecten op natuurwaarden van een gebied kunnen ook economische en sociale gevolgen optreden. Invasieve waterplanten met relatief veel impact in Drenthe zijn Japanse duizendknoop, grote waternavel en watercrassula (Provincie Drenthe, 2022b). In de Kop van Drenthe zijn enkele waarnemingen van watercrassula, waarvan de meeste in het heidegebied ten zuiden van Amerika en de Langeloërduinen (NDFF, 2023). Grote waternavel is vaker aangetroffen, voornamelijk in het Leekstermeergebied en de oevers van het Paterswoldemeer. Ook in de bovenloop van het Eelderdiep, tussen Yde en Donderen zijn meerdere waarnemingen van grote waternavel (NDFF, 2023, Witteveen+Bos, 2022). Japanse duizendknoop komt op verscheidene plekken verspreid door de Kop van Drenthe voor. Ook invasieve fauna vormt een probleem in de Kop van Drenthe. De grootste veroorzakers van schade in het landelijk gebied zijn de grauwe gans, kolgans en brandgans (Provincie Drenthe, 2022b). Dit betreft hoofdzakelijk schade aan agrarische gras- en akkerlanden. Daarnaast kwam de Amerikaanse Rivierkreeft tot recentelijk niet voor in Drenthe (in tegenstelling tot andere provincies), de soort is echter sinds 2022 wel waargenomen (Geheugen van Drenthe, z.d.). Gegevens van locaties en aantallen van de Amerikaanse rivierkreeft ontbreken.

Aanwezigheid en verspreiding van indicatorsoorten

Om meer inzicht te krijgen in de huidige ecologische kenmerken van de Kop van Drenthe is informatie over het voorkomen van indicatorsoorten verkregen uit de NDFF. De indicatorsoorten zijn ingedeeld in 11 soortgroepen gebaseerd op een aantal typische (Drentse) soorten die zijn vastgesteld door expert en ecohydroloog H. de Mars (Bijlage 12.4). Vervolgens zijn kaarten gemaakt van de verspreiding en mate

van aanwezigheid van de soortgroepen in de Kop van Drenthe (figuren Figuur 7-6 t/m Figuur 7-12). De voorkomens van indicatorsoorten binnen de soortgroepen zijn ingedeeld in drie klassen ('gering', 'middelmatic', en 'veel'), op basis van het aantal soorten dat is aangetroffen binnen een gridcel van 500x500 meter. Hierbij zijn waarnemingen uit NDFF meegenomen vanaf 2000 tot 2023. Hieronder worden de opvallendheden kort besproken. In de hierop volgende paragrafen (7.3 en 7.4) wordt verder ingegaan op de gebiedspecifieke kenmerken van en ontwikkelingen in de flora en fauna.

Indicatorsoorten van dotterbloemhooiland zijn voornamelijk aanwezig in de midden- en benedenstroomse gebieden binnen de Kop van Drenthe. De bloemrijke dotterbloemhooilanden komen van oorsprong voor op natte, matig voedselrijke gronden die een deel van het jaar onder invloed van het grondwater blijven. De voedselrijkdom en productiviteit zijn hoger dan in schraalgraslanden. In de Kop van Drenthe zijn relatief hoge aantallen van indicatorsoorten van dotterbloemhooiland waargenomen nabij het Lieversche en Oostervoortsche Diep, en in het oosten van de Onlanden. Indicatorsoorten van het grote zeggenmoeras tonen een vergelijkbaar verspreidingsgebied als dotterbloemhooiland. Grote zeggenmoeras is een vegetatietype van voedselrijke moerassen en zijn over het algemeen afhankelijk van een bepaalde overstromingsintensiteit. Door overstroming vindt verrijking met nutriënten plaats, waardoor de voedselrijkdom en productiviteit hoger zijn dan in dotterbloemhooilanden. Bij afnemende overstromingsintensiteit van grote zeggenmoerassen kan een overgang naar dotterbloemhooiland plaats vinden, zoals het geval kan zijn in de midden- en benedenstroomse gebieden. Opvallend is dat op de overgang van midden- naar benedenloop (zowel het Peizerdiep als het Eelderdiep) dotterbloemhooilanden en grote zeggenmoerassen relatief weinig aanwezig zijn.

Er zijn meerdere voorkomens van nat schraalgrasland in de Kop van Drenthe, met enkele 'hotspots' in de Onlanden (Eelder- en Peizermeden), langs het Lieversche Diep en langs het Oostervoortsche Diep. Natte schraallanden zijn voedselarm en worden van oorsprong niet bemest, waardoor ze een lage productiviteit hebben. Soorten kenmerkend voor natte schraallanden staan dan ook onder druk door externe toevoer van nutriënten zoals stikstofdepositie (Bobbink, 2021). Naast de bovengenoemde gebieden zijn de indicatorsoorten van natte schraallanden verspreid aanwezig in de Kop van Drenthe, waaronder langs het Eelderdiep (o.a. de Hondstongen), langs het Groote Diep, de Broekenloop en nabij Roden.

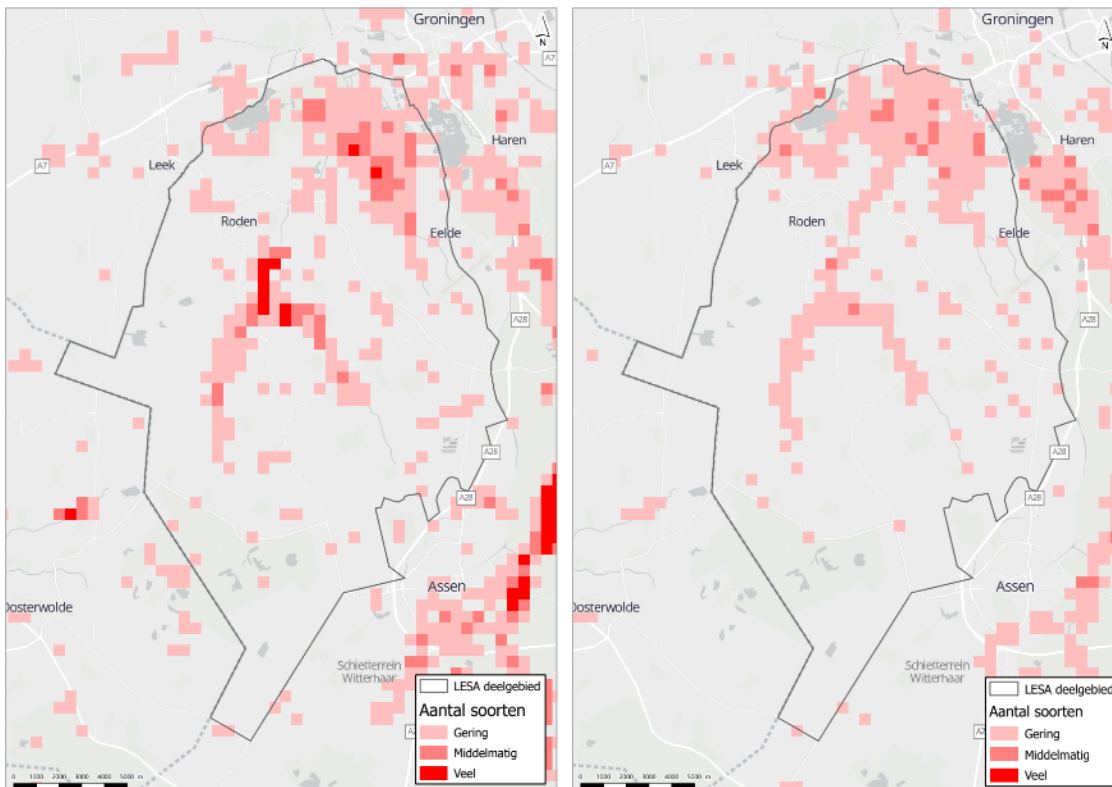
Indicatorsoorten van droge schraalgraslanden en droge heiden kennen een vergelijkbaar verspreidingsgebied in de Kop van Drenthe. Over het algemeen zijn deze vegetatietypen hoger gelegen in het landschap, namelijk in de midden- en bovenstroomse gebieden rondom Amerika, Roden, Norg, de Rug van Zeijen en het Fochteloërveen. Droge schraalgraslanden kennen een matige basenrijkdom en voedselarme vegetatietypes. Ze kunnen ontstaan vanuit natte heide bij toepassing van extensief beheer (beweiden, hooien en lichte bemesting). Ook is de nutriëntenbeschikbaarheid van droge heiden laag (Jansen & Grootjans, 2019). In mindere mate dan droge heiden zijn indicatorsoorten van natte heiden aanwezig in de Kop van Drenthe, waaronder in het Fochteloërveen, op de Rug van Zeijen, en nabij Roden. Natte heiden kunnen geïnundeerd raken met regenwater of mineraalarm grondwater, en liggen over het algemeen op een iets lagere gradiënt dan droge heiden (Baaijens et al., 2019). Kenmerkend voor deze condities zijn Waardevolle soorten als beenbreek, veenbies en heidekartelblad.

De gezamenlijke verspreiding van de bloemrijke graslanden (dotterbloemhooiland en schraalgraslanden), grote zeggenmoeras en heide komen overeen met de 'type 2' gebieden bestaande uit bloemrijke cultuurlanden met relatief hoge natuurwaarden, zoals weergegeven op de waarderingskaart van de jaren '70 van de vorige eeuw (paragraaf 7.2.2). Het is echter opvallend dat momenteel weinig indicatorsoorten van bovengenoemde soortgroepen voorkomen in de gebieden langs de Slokkert, tussen de Slokkert en Norg, nabij Amerika en in de bovenloop van het Eelderdiep.

Hoogveensoorten komen geconcentreerd voor in het Fochteloërveen. Daarnaast worden op de ruggen enkele relatief kleine gebiedjes met indicatorsoorten van hoogvenen aangetroffen. Kenmerkend voor hoogveenvegetaties zijn de voedselarme, zure omstandigheden door geringe invloed van het grondwater en het vasthoudend vermogen van regenwater. De verspreiding van indicatorsoorten van zure vennen

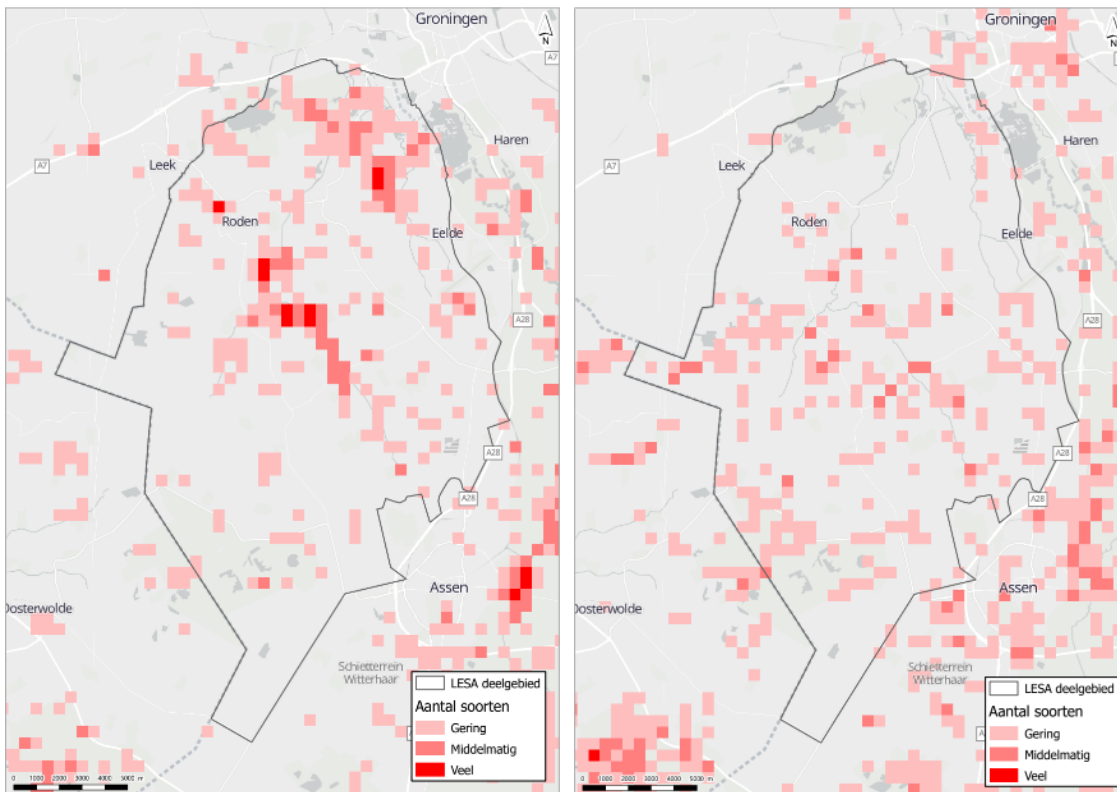
komt vrijwel overeen met die van hoogvenen, en deze soorten kennen over het algemeen vergelijkbare abiotische condities (in tegenstelling tot de gebufferde vennen, welke onder meer invloed staan van het grondwater en daarom nabij de beekdalen worden aangetroffen). Tevens lijken de hoogveengebieden en zure vennen overeen te komen met de 'type 3' gebieden met hoge natuurwaarden, zoals weergegeven op de waarderingskaart (paragraaf 7.2.2). Hieruit blijken geringe verschillen te zijn in verspreidingsgebied van hoogveensoorten tussen de jaren '70 van de vorige eeuw en nu. Op basis van deze bevindingen kunnen veranderingen in de kwaliteit van de vegetatietypen echter niet worden beoordeeld.

De indicatorsoorten van kalkrijk en zwak gebufferd grondwater worden overwegend aangetroffen in de midden- en benedenlopen van het Eelder- en Peizerdiep systeem. Evenals nat schraalland zijn de 'hotspots' van indicatorsoorten van kalkrijk en zwak gebufferd grondwater gelegen in de beekdalen van het Lieversche Diep, het Oostervoortsche Diep en de Onlanden. De soorten van zwak gebufferd grondwater hebben een groter verspreidingsgebied dan van kalkrijk grondwater, waarbij het meest opvallende verschil te zien is nabij de Grote Masloot en het Eelderdiep. Uit deze bevindingen blijkt dan ook aanwezigheid van licht basenrijke omstandigheden door invloed van het grondwater in de Grote Masloot en het Eelderdiep.

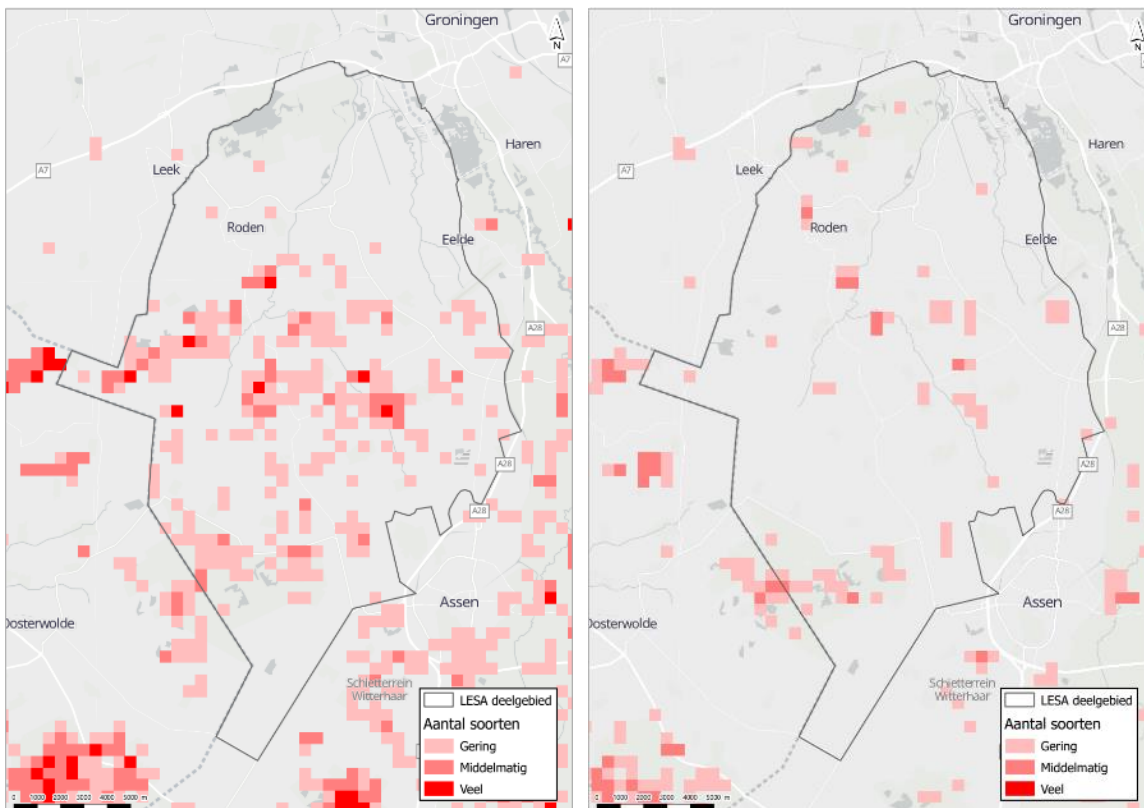


Figuur 7-6 verspreiding en mate van aanwezigheid van indicatorsoorten van a) dotterbloemhooiland en b) grote zeggemoeras in km-hokken de Kop van Drenthe. Bron: NDFF, 2023

Alleen voor intern gebruik

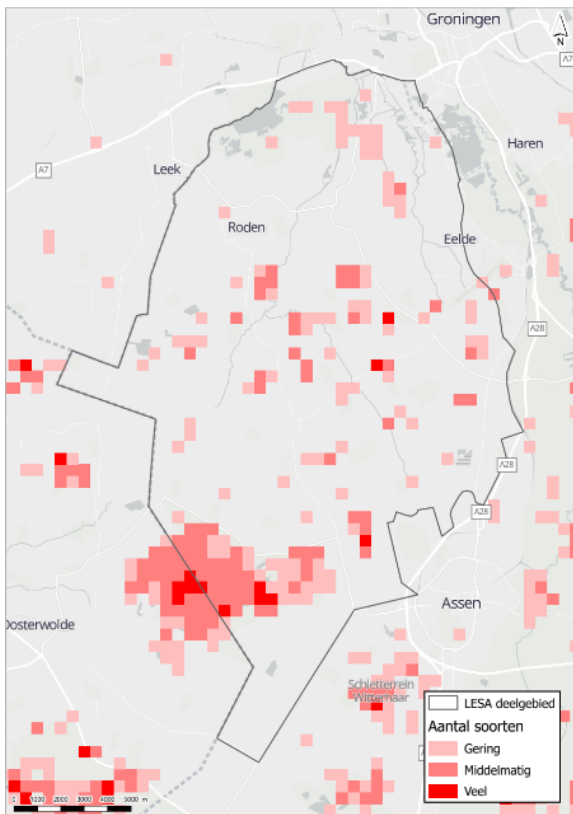


Figuur 7-7 verspreiding en mate van aanwezigheid van indicatorsoorten van a) nat schraalgrasland en b) droog schraalgrasland in km-hokken de Kop van Drenthe. Bron: NDFF, 2023

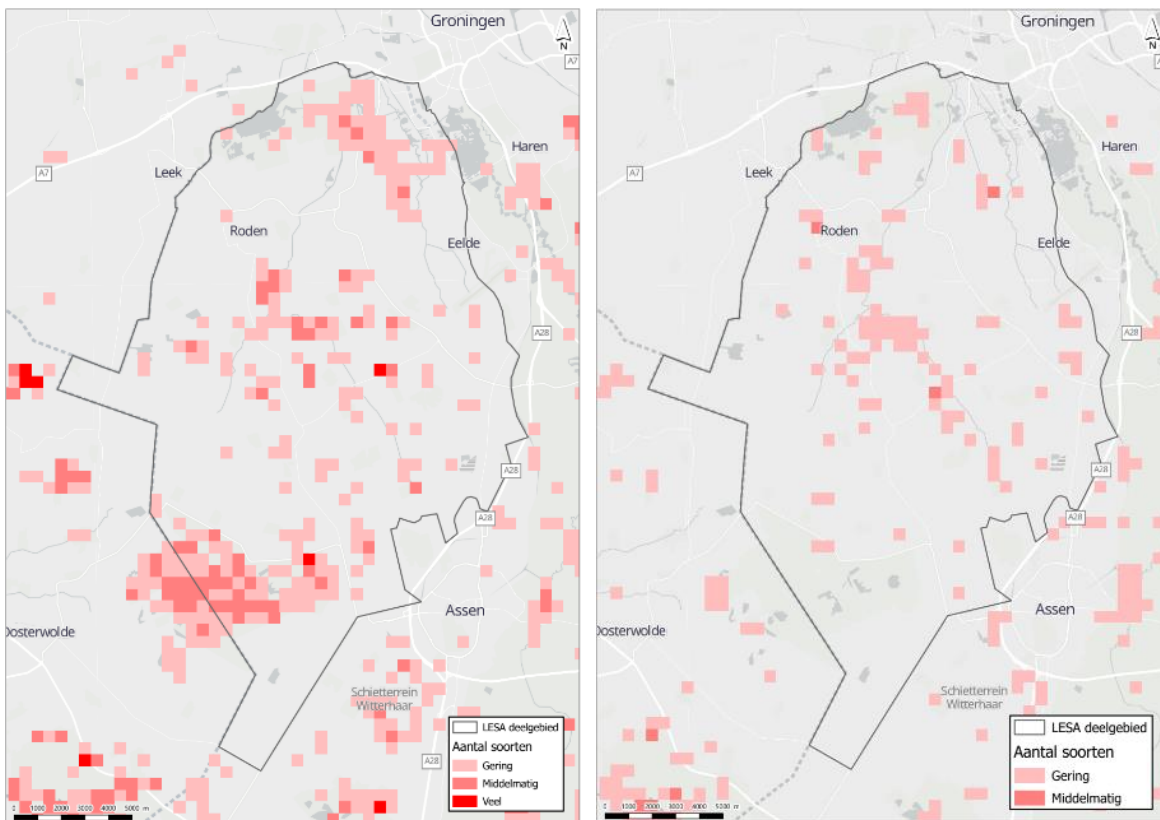


Figuur 7-8 verspreiding en mate van aanwezigheid van indicatorsoorten van a) droge heide en b) natte en vochtige heide in km-hokken de Kop van Drenthe. Bron: NDFF, 2023

Alleen voor intern gebruik

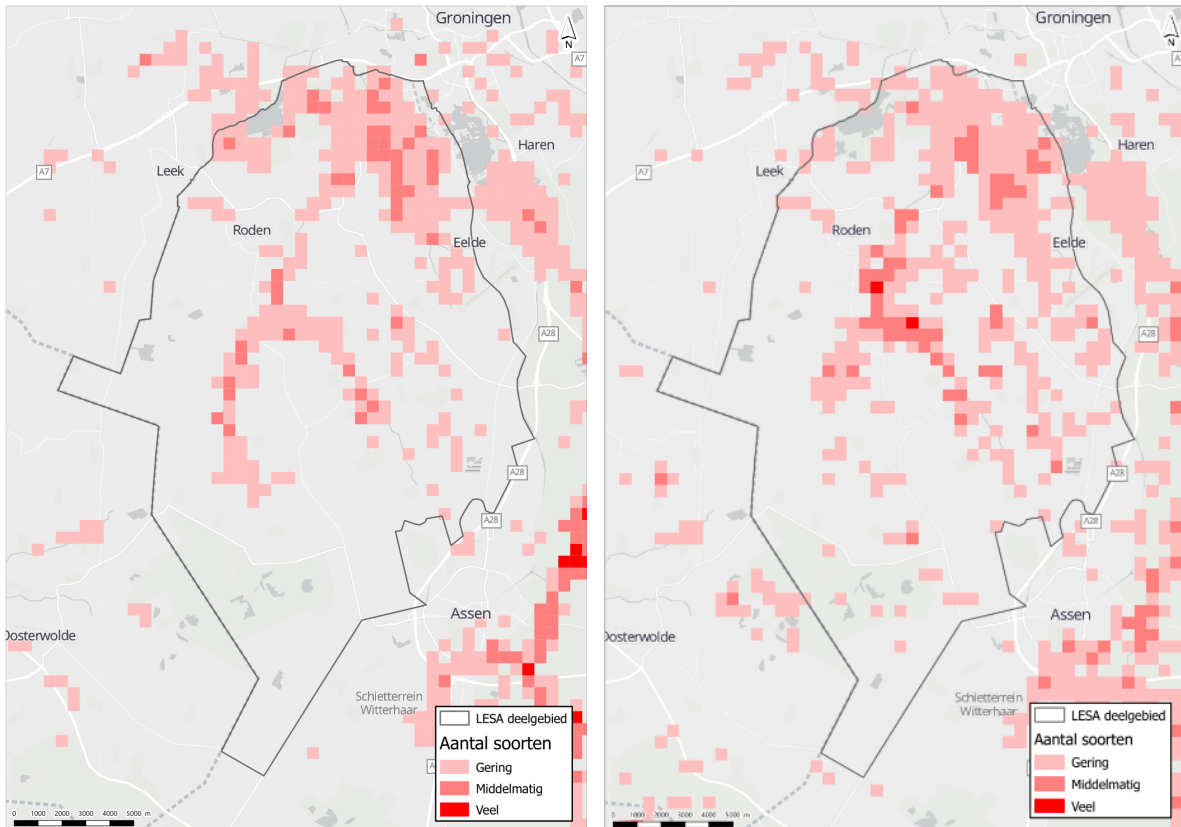


Figuur 7-9 verspreiding en mate van aanwezigheid van indicatorsoorten van hoogvenen in km-hokken de Kop van Drenthe. Bron: NDFD, 2023



Figuur 7-10 verspreiding en mate van aanwezigheid van indicatorsoorten van a) zure vennen en b) zwak gebufferde vennen in km-hokken de Kop van Drenthe. Bron: NDFD, 2023

Alleen voor intern gebruik



Figuur 7-11 verspreiding en mate van aanwezigheid van indicatorsoorten van a) kalkrijk grondwater en b) zwak gebufferd grondwater in km-hokken de Kop van Drenthe. Bron: NDFF, 2023

7.3. Ecologische kenmerken per subgebied

(Volgorde subgebieden wordt nog aangepast op basis van volgorde H8)

7.3.1. Onlanden

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

- de graslanden in de Onlanden zijn gespaard gebleven tijdens de ruilverkavelingen in de jaren '60 en '70. Het gebied bestond destijds uit extensief beheerde graslanden: grotendeels was het aan het veruigen door verdroging en verzuring; enkele relictten van waardevolle natte schraalgraslanden waren aanwezig;
- door herinrichting (2008-2012) is het landschap veranderd van hoofdzakelijk schraalgraslanden naar een riet-zeggenmoeras. Het huidige landschap is relatief jong;
- het Leekstermeer is momenteel omringd door relatief voedselrijke, productieve graslanden (geschikt voor weidevogels). Daarnaast zijn een aantal gebieden aanwezig met hoge natuurwaarden zoals laagveenbos en overgangsgebieden van open water naar moeras;
- het gebied is zeer belangrijk voor broedvogels. De Onlanden bieden habitat voor o.a. de roerdomp, grutto, snor, wintertaling en de porseleinhoen;
- overige soortgroepen die voorkomen zijn zoogdieren (o.a. otter, hermelijn), amfibieën en reptielen (o.a. ringslang en heikikker) en vlinders. Bijzondere vlindersoorten zijn sterk achteruitgegaan, vermoedelijk door het homogeniseren van het landschap;
- de Eelder- en Peizermeden is een gevarieerd gebied met verschillende vegetatietypen: schrale en zeggenrijke vegetaties (hoge natuurwaarden); pitrusruigte; moerasvegetatie en vochtige hooilanden. De oorspronkelijke vegetaties met bijzondere botanische waarden (mozaïeken van trilveen, nat schraalland, broekbossen, houtwallen/elzensingels) zijn echter sterk afgenomen;
- de aanwezigheid van soorten kenmerkend voor natte, schrale condities nabij de Eelder- en Peizermeden (moeraskartelblad, kamgras, draadzegge, pilvaren, krabbenscheer) neemt toe. Er is echter ook sprake van veruiging.

Natura 2000-gebied

Tot de Onlanden behoort ook het Leekstermeergebied. Het Leekstermeergebied is aangewezen als Natura 2000 Vogelrichtlijngebied ten behoeve van drie broedvogels en drie wintergasten, te weten porseleinhoen, kwartelkoning, rietzanger, kolgans, brandgans en de smient. Daarnaast zijn op het gebied twee kernopgaven van toepassing. Deze geven richting aan wat er voor het behalen van de instandhoudingsdoelen (IHD's) van de vogels nodig is wat betreft het leefgebied. De kernopgaven zijn: 1) verbetering van landschappelijke samenhang tussen meren en moerassen (zoals het mozaïek aan verlandingsstadia) en tussen slaap- en foerageergebied van de vogelrichtlijnsoorten en 2) de plasdrassituaties voor de Smient en de broedvogels, met kenmerkende moeras- en rietland vegetaties (kernopgave 4.11; Provincie Drenthe, 2016c).

Doelsoorten

Rietzanger voldoet ruim aan de doelstelling die voor het Leekstermeergebied is vastgesteld. Porseleinhoen schommelt rond het doel, waarbij het doel het ene jaar behaald wordt en het andere jaar niet. Mogelijk heeft de vernatting van het gebied een positieve invloed gehad op het aantal broedparen van porseleinhoen en rietzanger. Kwartelkoning behaalt haar doelen niet. Sinds 2019 zijn er tijdens de broedvogeltellingen geen broedparen meer waargenomen (Sovon, 2022). Het habitat van de kwartelkoning bestaat uit een vochtig en schraal milieu met voldoende bedekkende kruidachtige vegetatie (veenweidegebied zoals aanwezig in de Eelder- en Peizermeden). De kwartelkoning is dus geen typische moerasvogel. Sinds de herinrichting van de Onlanden (2008-2012) is er een daling in het aantal territoria te zien van de kwartelkoning (Provincie Drenthe, 2016c). Volgens Van den Brink et al. (1996) waren er

eind 20^e eeuw nog regelmatig kwartelkoningen gehoord in Polder Matsloot, het Leekstermeer en de Peizermeden. Voor de kolgans en brandgans is op basis van de stijgende trend (periode omstreeks 2000 tot nu) voldoende foerageergebied aanwezig, terwijl er een dalende trend in slaapgebied te zien is voor de kolgans (Sovon, 2022). De smient is in het Leekstermeergebied achteruit gegaan in dezelfde periode (Sovon, 2022). Uit deze gegevens blijkt voldoende foerageergebied (akker- en cultuurgraslanden) aanwezig te zijn, terwijl er beperkingen zijn in rustgebied (open plassen). Het is onduidelijk wat deze beperkingen zijn, mogelijk verstoring (Provincie Drenthe, 2016c).

Landschapstypen in het Natura2000 gebied

Het Leekstermeergebied werd voor 1950 gekenmerkt door een zeer gevarieerd landschap bestaande uit natte schraallanden met overgangen naar heischrale graslanden: natte schraallanden (beheertype N10.01) werden aangetroffen door het hele gebied (o.a. Vogeltjesland en polder Vredewold); aan de zuidkant van Jarrens Middelveennen lag een blauwgrasland; vochtige hooilanden lagen in de buurt van Vogeltjesland, de Mosterdpot en verspreid langs het Peizerdiep; en kruidenrijke graslanden kwamen voor in Jarrens Middelveennen, Sandebuurt en langs het Peizerdiep (Provincie Drenthe, 2016c). Verlaging van grondwaterstanden en bemesting ten behoeve van landbouw heeft gezorgd voor het grotendeels verdwijnen van de schraallanden en ontstaan van voedselrijkere gebieden met homogener en ruige vegetatie.

Door de herinrichting van een groot deel van het Leekstermeergebied in de periode 2008-2012 (herstel verbindingen in watersysteem en natuurlijker peilbeheer; de Bruin, 2019) is het gebied natter geworden, waardoor een groot deel van de graslanden (veenweidegebied) zich heeft ontwikkeld als riet- en zeggemoerassen. Overgebleven (grotendeels productieve) graslanden zijn te vinden bij Roderwolde en Sandebuurt. Het landschap in het Leekstermeergebied is onderverdeeld in open water, moeras, graslanden en bos (Provincie Drenthe, 2016c):

1. bij het open water is het watervlak omzoomd met rietvegetatie (o.a. verschillende zeggen-soorten, veenmossen en waterscheerling) die de overgang vormen van open water naar moeras;
2. het moerasgebied omvat de polders Matsloot-Roderwolde en Leutingewolde. De polders zijn voormalig veenweidegebieden en de hoge en/of fluctuerende grondwaterstanden hebben de ontwikkeling van grasland naar riet- en zeggenmoeras mogelijk gemaakt (Provincie Drenthe, 2016c; Plantinga, 2009);
3. de graslanden die na de herinrichting zijn overgebleven liggen rondom Roderwolde en aan de noord- en westkant van het Leekstermeer. In de vochtige, bemeste graslanden aan de noordzijde van het Leekstermeer (geschikt voor weidevogels) bestaat de vegetatie uit soorten als fioringras en grote vossenstaart. De graslanden rondom Roderwolde zijn in gebruik als cultuurgrasland en bestaan hoofdzakelijk uit Engels raaigras (foerageergebied voor ganzen). Het merendeel van de voedselrijke graslanden hebben weinig botanische waarden;
4. de beperkte hoeveelheid bos bestaat uit laagveenbos: 'Klein Waal' en 'Het Waal'. Het Waal (zwarte bes / elzenbroekbos) is een oud bos met een zorgplicht voor het behoud van het habitatype vanuit de natuurbeschermingswet. Er zijn geen specifieke maatregelen genomen, maar de gevolgen van vernatting sinds herinrichting van het gebied worden wel gemonitord. Soorten die hier voorkomen zijn de zwarte els en grauwe wilg, met o.a. oeverzegge, moeraswalstro en holpijp. Het bosje 'Klein Waal' is een elzenbroekbos waar de zwarte els overheerst.

Op diverse plekken rondom het Leekstermeer komen de exoten grote waternavel en kleine waterteunisbloem voor. Voor zover bekend vormen deze momenteel nog geen directe bedreiging, maar de exoten kunnen relatief makkelijk dominant worden. Indien de exoten gaan domineren, kan de groei van huidige inheemse watervegetatie (en de daarbij horende fauna) in de knel komen door bijvoorbeeld afname in lichtbeschikbaarheid (Provincie Drenthe, 2016c).

Flora

In De Onlanden zijn bij de ruilverkavelingen van de jaren '60 en '70 kleine natuurgebieden gespaard gebleven. Het bestond destijds hoofdzakelijk uit extensief beheerde gras- en hooilanden, en enkele relictten met natte schraallanden, vochtige hooilanden en trilvenen (voedselarm en kwelrijk: met o.a. pilvaren, paddenrus, blaaszegge; van Boekel et al., 2017). Echter was het gebied aan het verdrogen en verzuren, en speelde verzuuring een belangrijke rol (hoge bedekking van pitrus en gestreepte witbol).

Tijdens de herinrichting van het gebied is het veenweidegebied omgevormd tot moeraslandschap (Boekel et al., 2017). Momenteel hebben de Onlanden een opvallende soortenrijkdom aan planten die kenmerkend zijn voor onder andere:

- 1 Moeras: dit heeft in de Onlanden heeft zeer gevarieerde vegetaties: open water (krabbenscheer, watergentiaan, fonteinkruid); een deel bestaat nog uit pitrusruigte; pioniersvegetaties van natte bodems zijn algemeen aanwezig (knikkend tandzaad); rietmoerassen (jong en relatief soortenarm); grote zeggenmoerassen;
- 2 Vochtige hooilanden: voornamelijk overstromingsgraslanden met holpijp, geknikte vossenstaart, fioringras en meer bijzondere soorten als veenreukgras en draadzegge;
- 3 Natte schraallanden (meest waardevol zijn schrale en zeggenrijke vegetaties met ronde zegge, draadzegge, waterdriehblad, moeraskartelblad en parnassia). Ook zijn kenmerkende soorten van zwakgebufferde wateren aanwezig, zoals kleinste egelskop, fonteinkruid en pilvaren.

Ten noorden van de Onlanden, tegen de grens van Provincie Groningen, ligt polder Matsloot. De vegetatie in polder Matsloot bestaat hoofdzakelijk uit algemene soorten. Er zijn echter ook verschillende oever- en waterplanten aanwezig die aanwezigheid van kwel indiceren en/of duiden op een goede waterkwaliteit, zoals waterscheerling (veldwaarneming, mei 2023), waterviolier, stijve waterranonkel en oeverzegge (NDFF, 2023).

In het zuiden van de Onlanden ligt de polder Peizer- en Eeldermeden. Dit landschap werd vroeger gekenmerkt door een variatie in natte, schrale natuur gebiedjes. Er kwamen ter hoogte van de Peizerweering een paar trilveentjes voor. In deze natte delen, te midden van agrarisch grasland, zijn in zowel 1972 als 1985 een aantal bijzondere zeggensoorten aangetroffen: tweehuizige zegge, paardehaarzegge, vlozegge en noordse zegge. Ook kwamen er de zeldzame moeraslathyrus, vleeskleurige- en brede orchis voor, en de iets meer voorkomende (inmiddels Rode Lijstsoorten) blauwe knoop, wilde gagel en veelbloemige veldbies (Dekker, 1985). Destijds werden deze gebiedjes extensief beweid. Momenteel worden deze gebiedjes beheerd als vochtig hooiland en nat schraalland, het is echter onbekend of bovengenoemde soorten nog voorkomen. Ook in de Broekenweering kwamen een aantal vochtige hooilanden voor, afgewisseld met trilveenvegetaties, elzenbroekbos en elzensingels. In de jaren '60 werden hier nog onder andere moeraskartelblad, stijve ogentroost, krabbenscheer, beekpunge, moerasviooltje en kamgras aangetroffen. Deze soorten zijn in 1979 niet (meer) aangetroffen (Hofman & Procé, 1979). Wel waren er toen nog vegetaties van natte schraallanden (paardehaarzegge, tweerijige zegge, waterdriehblad), afgewisseld met voedselrijkere vegetaties waaronder dotterbloem-, hennegras-, moerasspirea- en grote zeggevegetaties. Daarnaast waren er broekbosjes, ruigtes en elzensingels (Hofman & Procé, 1979). In de afgelopen vijf jaar zijn in de Broekenweering enkele waarnemingen van moeraslathyrus, moeraskartelblad, kamgras, stijve ogentroost, brede en vleeskleurige orchis (NDFF, 2023), welke duiden op natte en voedselarme condities.

Fauna

Het gebied is bijzonder van belang voor de otter. Daarnaast is de zeldzame waterspitsmuis algemeen. Deze soort is na de vernatting sterk toegenomen. De otter en de waterspitsmuis staan op de Rode Lijst van Zoogdieren, net als de boomarter, hermelijn, bever, wezel, rosse vleermuis en laatvlieger, die ook in de Onlanden voorkomen. Qua reptielen en amfibieën is het gebied van belang voor ringslangen en de heikikker. Verder is het gebied van belang voor de groene glazenmaker, de zompsprinkhaan, de moerassprinkhaan, en de zeggekorfslak (NDFF, 2023).

Tevens is De Onlanden rijk aan broedvogels. Er broeden in de gehele Onlanden (incl. Leekstermeergebied) ruim 100 verschillende soorten vogels, 32 hiervan staan op de Rode Lijst en 7 op de Oranje Lijst. De meeste Rode Lijstsoorten zijn weidevogels (Veldleeuwerik, Grutto, Scholekster, Tureluur Gele Kwikstaart en Graspieper) en vogels die houden van ondiep water met watervegetaties (Slobeend, Zomertaling, Wintertaling, Porseleinhoen, Kleinst Waterhoen, Zwarte Stern en Watersnip). In het Rietmoeras komen de Rode Lijstsoorten voor zoals Snor, Roerdomp, Koekoek en Grote Karekiet. De ruige graslanden en hooilanden herbergen Rode Lijstsoorten zoals Kwartelkoning, Paapje en Wulp. De kolgans, brandgans en smient slapen op het Leekstermeer of op de ondiepe wateren ten zuiden ervan en foerageren in omliggende graslanden. De meest talrijke is de kolgans met 4000 exemplaren (soms veel meer). Sinds 2012 zijn er in de winter ook groepen van 1000 tot 2000 brandganzen in het gebied aanwezig. Andere ganzen, zoals de grauwe gans en de grote Canadese gans, zijn met enkele honderden exemplaren aanwezig in de wintermaanden. De wintertaling is ook zeer talrijk met bijna 2000 exemplaren. Wilde eend en smient zijn eveneens talrijk met honderden exemplaren. In mindere aantallen zien we slobeend, kuifeend, krakeend en tafeleend. In het Leekstermeergebied heeft zich een grote slaappleaats ontwikkeld van de grote zilverreiger. Vooral vanaf 2015 toename In het Leekstermeer slapen in het winterhalfjaar meer dan tienduizend stormmeeuwen. Blauwe Kiekendieven gebruiken De Onlanden (Leekstermeergebied) ook als slaappleaats, soms oplopend tot meer dan 20 exemplaren. Deze soort en soms de zeldzame steppekiekendief, zijn in de winter vaak jgend te zien.

De Onlanden was in het verleden heel bijzonder qua vlinders (de Bruin, 2019). Waarnemingen tussen 1840-1855 melden moerasparelmoervlinder, zilveren maan, zilvervlek, heivlinder, argusvlinder, grote vos, koninginnenpage, bruine vuurvlinder en veldparelmoervlinder als algemeen. Rode vuurvlinder werd in die periode jaarlijks waargenomen, gentiaanblauwtje in lage aantallen en de grote parelmoervlinder was vermoedelijk talrijk. Alleen de bruine vuurvlinder komt tegenwoordig nog voor, maar deze soort gaat ook achteruit.

Er zijn veel aanwijzingen dat de visstand in de Onlanden zeer goed is, wat te herleiden is aan de grote otterpopulatie en vele foeragerende grote zilverreigers, futen, aalscholvers en visarenden. Tot slot is het aannemelijk dat de verbindingen tussen de diepe en ondiepe wateren binnen De Onlanden, in combinatie met constante stroming en fluctuerende waterstanden, zorgen voor uitgebreide, goede paai- en opgroeigebieden voor veel vissoorten (Van Boekel et al., 2017).

KRW

Binnen de Onlanden liggen twee KRW waterlichamen: het Leekstermeer (NL34M109) en het Hoendiep-Aduarderdiep (NL34M101). In het Leekstermeer zijn de grootste knelpunten het slechte lichtklimaat en de hoge algenconcentraties door de hoge externe nutriëntenbelasting (fosfor en stikstof) van het water. Deze belasting kan worden toegeschreven aan uitspoeling van landbouw, nalevering vanuit voedselrijk slib en de bronnen stad/industrie en depositie. Er is sprake van een dikke sliblaag op de bodem en turbulentie van het water door windwerking. Deze zaken hebben tot gevolg dat het Leekstermeer zich in een troebele toestand zonder waterplanten bevindt. Tot slot zijn in het Leekstermeer de exotische waterplanten grote waternavel en waterteunisbloem aangetroffen (Provincie Drenthe, 2016c). Geplande inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten: aanleg van eilandjes ter vermindering van de windwerking (afname vertroebeling en ontstaan van luwtezones die groei van waterplanten stimuleren); uitzetverbod van de graskarper om vraat aan waterplanten tegen te gaan; het aanleggen van natuurvriendelijke oevers; en onderzoek naar de mogelijkheden voor natuurlijker peilbeheer. Voor uitvoering van deze maatregelen is het van belang de nutriëntenbelasting op orde te brengen (Factsheet KRW, 2023).

Het Hoendiep- Aduarderdiep omvat een relatief klein deel van de watergangen (Koningsdiep en Peizerdiep) in het noorden van de Kop van Drenthe. Grootste knelpunt in dit gebied zijn de verharde oevers en het daardoor ontbreken van voldoende habitat voor waterflora, in combinatie met een hoge

voedselrijkdom van het water en de bodem. Geplande inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten: onderzoek naar mogelijkheden voor natuurlijker peilbeheer, het aanleggen van natuurvriendelijke oevers en het baggeren van nutriëntrijke sliblagen.

7.3.2. Oever Paterswoldsemeer

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

- De westelijk gelegen oeverlanden van het Paterswoldsemeer bestaan uit het Elsburger Onland, de Matjes, de Elsbergen en het Kluivingsbos;
- Het landschap bestaat uit een grote variatie aan biotopen: moerassen en open plassen, veenbos, oud eikenbos en natte graslanden;
- In het Elsburger Onland komen waardevolle vegetaties voor die representatief is voor de verlandingsstadia van laagveengebieden. Het gebied is kenmerkend voor de zeldzame plant galigaan;
- Op verschillende plekken (o.a. de Elsbergen) vindt verruiging met akkerdistel, pitrus en/of brandnetel plaats, wat duidt op voedselrijke omstandigheden;
- De voorkomende soorten zijn indicatief voor kwel, echter zijn in sommige delen de abiotische condities niet passend bij de oorspronkelijk aanwezige gradiënten van riet-zeggenmoeras naar veenmosvegetaties: te steile oevers en onvoldoende kwel in de wortelzone.
- Ondanks dat het een relatief klein gebied betreft, is er een hoge soortenrijkdom aan libellen, vogels en vlinders.

Flora

Dit subgebied bestaat grotendeels uit NNN gebied en er is geen Natura 2000- of KRW-gebied aanwezig. In het gebied komen twee natuurgebieden voor die van oorsprong van belangrijke ecologische waarde zijn: het Elsburger Onland en het Kluivingsbos. Door de aanwezigheid van kwel en gradiëntrijke vegetaties (gerelateerd aan de ondergrond) kwamen in de 20^e eeuw in dit gebied Dotterbloemgraslanden, plassen met oevervegetaties van galigaan, verlandende petgaten met Draadzegge-vegetaties, en legakkers met blauwgrasland vegetaties voor (Bell & Hullenaar, 2009). Het Elsburger Onland bestaat hoofdzakelijk uit veenbos, moeras en deels open plassen. De vegetatie in het moeras laat de voedselrijke verlandingsstadia van laagveen zien: drijvende waterplantvegetaties, drijtillen (met slangenwortel, melkeppe, waterscheerling en hoge cyperzegge), rietland (met o.a. draadzegge), Wilgen- en Elzenbroekbos (wilde gagel, elzenzegge) en Berken-Zomereikenbos (Bell & Hullenaar, 2009). Met name in de periode 1975 - 2007 was er sprake van snelle verlanding en verbossing onder invloed van eutrofiëring en beperkt beheer. In 1997 en 2007 is puntdragend kranwier aangetroffen in massavegetatie (Grontmij, 2007; Bonder, 1997). Verder werd in 1975 nog veel Galigaan aangetroffen in onder andere de Galigaanplas en de Visplas. Deze soort is echter sterk achteruitgegaan. In 2008 zijn er nog enkele pollen aangetroffen. De graslanden rondom het petgatencomplex zijn grotendeels soortenarm en voedselrijk. Pitrus is hier sterk toegenomen tussen 1975 en 1997. Ten noorden van het Elsburger Onland liggen De Matjes, bestaande uit enkele bosranden, een elzensingel en mesotrofe graslanden (Bonder, 1997). In De Matjes zijn draadzegge en wilde gagel aangetroffen (beiden Rode Lijst; NDFF, 2023).

Ten noorden van het Elsburger Onland ligt de ecologische verbindingzone (EVZ) De Elsbergen, dat de Onlanden moet verbinden met het Paterswoldsemeer. Hier zijn open plassen aanwezig met rietkragen (slecht ontwikkeld door stijle oevers) en bos (langzame ontwikkeling door verruiging van brandnetel en akkerdistel; Douwes et al., 2012). In de open plassen zijn enkele ondergedoken waterplanten aanwezig (o.a. brede waterpest, kranwier en fonteinkruiden), echter duidt de conditie hiervan op voedselrijk en troebel water.

Het Kluivingsbos bestaat uit een oud eikenbos met in de laaggelegen delen aan de west- en oostzijde natte graslanden. Het bos bestaat uit Zomereik en Berk met in de struiklaag Hulst en Lijsterbes. Ook komt er dubbelloof (Rode Lijst soort, sterk aan het afnemen) en enkele bijzondere korstmossen voor (kleine runenkorst, beukenvlekje). Op een deel van de graslanden is pitrus dominant. In de zuidwesthoek is moerasontwikkeling gaande (Riet en Pluimzegge), terwijl er in het verleden hier ook verscheidene zeggensoorten (o.a. Sterzegge, Blauwe zegge, Noordse zegge en Zompzegge) voorkwamen. In de graslanden is kwelwater niet in staat de wortelzone te bereiken door de drainerende werking van de omliggende sloten, waardoor er geen kwel indicerende soorten voorkomen. Ten oosten van het Kluivingsbos is door een gradiënt in de waterkwaliteit een overgang in de vegetatie aanwezig van riet via zeggenmoeras naar veenmosvegetatie (Douwes et al., 2012).

Fauna

In het Elsburger Onland kwam vroeger de visotter regelmatig in de winter voor (Hoentjen, 1977). De visotter kan een verbindende functie vervullen tussen in de natte zones van de Onlanden en het gebied rondom het Paterswoldemeer (Bell & Hullenaar, 2009). Vanuit de Hunze kan mogelijk ook de bever terugkeren. Verder komen in het Elsburger Onland de ree, haas, bosspitsmuis, vos, gewone dwergvleermuis en rosse vleermuis voor. In het Kluivingsbos komen de bosmuis en de rosse woelmuis voor en het gebied is belangrijk voor verschillende vleermuizen: rosse vleermuis, watervleermuis, franjestaart, laatvlieger en gewone dwergvleermuis. Daarnaast is het Elsburger Onland van belang als ecologische verbindingzone voor de ringslang. Verder zijn bruine kikker, middelste groene kikker, heikikker, kleine watersalamander en gewone pad aangetroffen.

Bij de inventarisatie van het Elsburger Onland in 1997 werden 18 vlindersoorten aangetroffen. Daarmee is het gebied vrij soortenrijk aan vlinders (Bonder, 1997). De graslanden van Natuurmonumenten zijn van belang als foerageergebied voor vlinders. Onder andere de bruine vuurvlieder komt hier nog voor.

In het Elsburger Onland, het Kluivingsbos en de nabije omgeving komen circa 48 soorten broedvogels voor dankzij het rijk geschakeerde landschap (met een grote variatie in verschillende vegetaties) en de rust die er heerst. Het gaat om soorten van oudere bossen zoals kleine specht, holenduif en appelvink. Ook grote bonte specht, gekraagde roodstaart, grauwe vliegenvanger en boomkruiper zijn recent aangetroffen. Daarnaast zijn er talloze moerasvogels als kleine karekiet, waterral, waterhoen en rietgors. Andere bijzondere broedvogelsoorten zijn bosrietzanger, spotvogel, braamsluiper, zanglijster en goudvink. In mei 2005 zijn waarnemingen gedaan van de roerdomp, woudaapje (met jongen) en de kwak (Grontmij, 2007). In de periode van 2002 tot en met 2005 zijn ook de bosuil, ijsvogel en kwartelkoning aangetroffen (IVN Zuidlaren). Ook het Kluivingsbos is rijk aan broedvogels. Onder andere grauwe vliegenvanger en zanglijster broeden hier. In het moerasige deel ten oosten van het bos broedt de rietgors.

Bij de inventarisatie van 1997 zijn (exclusief zwervers) 22 libellensoorten aangetroffen. Dit betekent dat het gebied soortenrijk is wat betreft libellen. Dit komt niet alleen door de aanwezigheid van plassen, maar ook door de heterogeniteit van het gebied als gevolg van de ligging van het gebied op de overgang van zand naar veen en het optreden van kwel, waardoor overgangen aanwezig zijn van zure naar gebufferde milieus. Zowel in 1975 als in 1997 is de vrij kritische soort glassnijder aangetroffen, langs een Elzensingel in de percelen in de Matjes, nabij sloten met helder water en mesotrofe vegetatie. In de Matjes is een sterke concentratie van libellensoorten aanwezig: hier werden in 1997 maar liefst 21 soorten waargenomen. De grote rijkdom is te danken aan de aanwezigheid van een (toen pas aangelegde) poel, het aangrenzende Wilgenbroek, de aanwezigheid van bosranden en een Elzensingel, de aanwezigheid van sloten en de ligging van het gebied op de overgang van een zandkop naar laagveen (Bonder, 1997). In de periode van 2018 tot nu zijn in totaal 17 soorten libellen waargenomen (enkele waarnemingen verspreid over 5 jaar). Deze zijn in een relatief klein gebied in het westen van de Matjes aangetroffen (NDFF, 2023).

7.3.3. Peizerdiep en Lieversche Diep

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

- De vegetatie langs het Peizerdiep is sterk beïnvloedt door landbouwkundig gebruik van de beekdalflanken: de graslanden op de flanken hebben weinig botanische waarde. Er komen enkele kwel-indicerende soorten voor (adderwortel, kamgras en noordse zegge);
- Het Lieversche Diep is het enige beekdal in de Kop van Drenthe dat onaangetast is gebleven na de normalisering van de beken en de ruilverkavelingen. Dit is zichtbaar aan de relatief hoge bedekking waterplanten en de kenmerkende soorten van natte, schrale condities (moeraskartelblad, kleine ratelaar en verschillende orchideeënsoorten);
- Het Lieversche diep heeft een redelijk hoge bedekking aan waterplanten, wat duidt op een goede waterkwaliteit;
- Bijzondere bossen langs de flanken van dit beekdal zijn het Kleibosch (Peizerdiep), het Lieverderbosch en landgoed Mensinge (Lieversche Diep). Hier zijn houtwallen en oude boskernen te vinden met cultuurhistorische waarde bestaande uit veenbos, eiken-beukenbos en vochtige heide. Enkele bijzondere soorten die hier voorkomen zijn dubbelloof, klokjesgentiaan en veenbies.

Flora

De vegetatie langs de flanken van het Peizerdiep is beïnvloed door voormalig landbouwkundig gebruik (Kamerling & van Dijken, 2022). Sinds de aanpassingen in het hydrologisch systeem in de vorige eeuw (verleggen van het Peizerdiep en graven van de Steenbergerloop) ten behoeve van landbouw, is een halfnatuurlijke graslandsituatie ontstaan. Desondanks komen er verschillende kwel-indicerende soorten voor langs het Peizerdiep, zoals de adderwortel (veldwaarneming, mei 2023), drijvende waterweegbree, kamgras en Noordse zegge (NDFF, 2023). Volgens Everts & De Vries (1991) zijn in het beekdal van het Peizerdiep een aantal kwel-indicerende soorten in relatief hoge bedekking aanwezig in de Kop van Drenthe, zoals holpijp, Noordse zegge, gewone dotterbloem en stijve waterranonkel. In de Steenbergerloop zijn weinig tot geen waterplanten aanwezig en komt ook in de oeverzone vooral vegetatie voor die kenmerkend is voor voedselrijke omstandigheden (Witteveen+Bos, 2015).



Figuur 7-12 Vegetatie langs de oevers van het Peizerdiep met onder andere adderwortel en moerasspirea

Het Lieversche Diep is onaangetast gebleven na verschillende landinrichtingsprojecten (normaliseren beken, ruilverkavelingen) in de jaren '50 - '70, en heeft daardoor nog een oorspronkelijk slingerende karakter (Provincie Drenthe, 2010). In 2015 is een hoge bedekking met ondergedoken waterplanten waargenomen in het Lieversche Diep (Witteveen+Bos, 2015). In de vochtige hooilanden en natte schraallanden langs het smalle beekdal van het Lieversche diep komen kenmerkende soorten voor van schrale milieus, zoals kamgras, moeraskartelblad, kleine ratelaar, Noordse zegge en verschillende orchideeën (brede orchis, gevlekte orchis en vleeskleurige orchis; NDFF, 2023).

Nabij het Peizerdiep en Lieversche Diep zijn restanten van waardevolle cultuurhistorische bossen gelegen. De Kleibosch, gelegen aan de westflank van het Peizerdiep, kent een historisch beheer als hakhout van els en es (Hekman, 2021). Tevens ligt ten noorden van de Kleibosch mogelijk een kansrijk gebied voor de aanwezige oude boskernen (Maes, 2016). Aan de oostflank van het Lieversche Diep ligt het Lieverderbosch met oude boskernen, houtwallen en heggen. Deze zijn van belangrijke cultuurhistorische en ecologische waarde, en er komen meerdere waardevolle inheemse soorten voor (zie paragraaf 7.4.2). Het westelijk deel van het beekdal van het Lieversche Diep bevat een gradiënt naar het iets hoger gelegen Landgoed Mensinge, bestaande uit het Mensingebos, het Sterrenbos en de Hazematen. Hier zijn oude boskernen, houtwallen en heggen te vinden waarvan de historie terugvoert tot de 14^e eeuw. Dit is een eiken-beukenbos, waar onder andere dubbelloof voorkomt (NDFF, 2023). Bijzonder in de beekdal-bos gradiënt zijn de natte delen met veenbos en vochtige heide, waar zeldzame soorten als klokjesgentiaan, veenbies, beenbreek, kleine valeriaan en verschillende veenmossen zijn aangetroffen (NDFF, 2023). De noordkant van Landgoed Mensinge grenst aan de Steenbergerloop. Hier was de laatste vindplaats van de soort zaagblad, wat duidt op aanwezigheid een kwelstroom uit het keileem (schriftelijke communicatie J. Kamerling, 19-06-2023; Kamerling & van Dijken, 2022).

Fauna

Een inventarisatie van het Peizerdiep uit 1976 (Helming & van der Bilt, 1977) geeft aan dat er de volgende vogelsoorten voorkwamen: watersnip, tureluur, wulp, scholekster, grutto, Kievit, wilde eend, kraakeend, kuifeend, slobbeend, waterhoen, meerkoet, wintertaling, zomertaling, graspieper, veldleeuwerik, patrijs, torenvalk, buizerd, grasmus, spotvogel, kleine karekiet, bosrietzanger, rietzanger, rietgors, kneu, gele kwikstaart, witte kwikstaart, gekraagde roodstaart, grote bonte specht en koekoek. In de afgelopen vijf jaar zijn volgens het NDFF slechts enkele waarnemingen van de grutto, tureluur, veldleeuwerik, watersnip, torenvalk, kneu, wulp en de zomertaling. Een aantal soorten dat in de jaren '70 wel is waargenomen, is in de afgelopen vijf jaar helemaal niet aangetroffen, zoals de wintertaling, rietzanger, rietgors, patrijs en de spotvogel (NDFF, 2023).

Op de overgang van het Peizerdiep naar het Lieversche Diep zijn vistrappen aanwezig. Deze bestaan uit twee delen: de vistrappen bij de oude Sterrebosstuw voor grote vissen als de snoek en de winde (Figuur 7-13); en de zogenaamde bypass vistrap om de Sterrebosstuw heen, voor soorten als de riviergrondel en het biermpje (Figuur 7-14). De visstand in de bovenlopen van het Eelder- en Peizerdiep is in 2022 beoordeeld als goed (KRW vis 2007-2022). Echter is geen informatie beschikbaar over de relatie met de vistrappen, en daarmee over de effectiviteit van de vistrappen. In 2023 zal meer bekend worden over de resultaten van de vismigratiemonitoring in het Peizerdiep en Lieversche diep (schriftelijke communicatie M Meijer, Waterschap Noorderzijlvest, 6-7-2023).



Figuur 7-13 Vistrappen voor grote vissen zoals de snoek en de winde. Foto genomen vanaf de oude Sterrebosstuw noordwaarts.



Figuur 7-14 Vistrappen in de bypass van het Lieversche Diep

KRW

In de benedenlopen Eelder- en Peizerdiep (KRW waterlichaam NL34M104) is er te weinig geschikt habitat voor doelsoorten (zowel flora als fauna), en voldoen de waterlichamen niet aan de KRW doelstellingen (Factsheet KRW, 2023; Bijlage 12.8). De grootste knelpunten zijn de lage basisafvoer in de zomer en hoge externe P-belasting in combinatie met weinig structuur. De belangrijkste bronnen van nutriëntenbelasting zijn stedelijke gebieden, industrie, landbouw, natuur en waterbodembodem, waarbij de laatste drie bronnen een deel van de externe P-belasting waarschijnlijk kan worden toegeschreven aan nalevering uit de veenbodem. Inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van meer structuur (dood hout en houtige gewassen), een beter stromingsprofiel en betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten (Factsheet KRW, 2023). Andere (beheer)maatregelen gericht op lange termijn herstel van de beekdalen zijn onder andere: het voorkomen van maaien van oevervegetatie; het langer vasthouden van water door aanbrengen van diversiteit in het stromingsprofiel en dieptes (hermeanderen, verbreden snel stromend water); en het langer vasthouden van water in de haarvaten.

7.3.4. Groote Diep

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

- 1 Het beekdal van het Groote Diep heeft een relatief breed en open karakter. Het ruilverkavelingspatroon is nog goed zichtbaar. Voor de ruilverkavelingen was hier een mozaïek van verschillende typen graslanden aanwezig;
- 2 In het benedenstroomse deel zijn in de afgeplagde graslanden bijzondere soorten aanwezig die kenmerkend zijn voor kwel (dotterbloem, kamgras, moeraskartelblad).
- 3 In het bovenstroomse deel van de beek, waar geen beekherstel heeft plaatsgevonden, zijn voornamelijk algemene plantensoorten van relatief voedselrijke condities aanwezig;
- 4 Er is een lage bedekking aan waterplanten in het Groote Diep. Wel is in de afgelopen jaren een toename in het aantal vissoorten waargenomen (riviergrondel, bempje, winde)

Flora

Het rijke landschap van weleer met de talrijke gradiënten tussen voedselrijkere en voedselarmere gebieden, zoals te zien op de historische kaarten tot circa 1950, is verdwenen en daarmee veel van de rijkdom aan flora en fauna. Ten gevolge van de ruilverkavelingen, de grootschalige ontginningen en de intensivering van de landbouw spelen verdroging, vermesting, verzuring en versnippering een belangrijke rol in de achteruitgang van kwaliteit van leefgebieden (NM, 2019). Oorspronkelijk was het Groote Diep een kronkelende beek. Op de flanken lag heide en veen met open vegetaties. Omstreeks 1970 is de beek in zijn geheel gekanaliseerd met kades aan beide zijden van de watergang.

In 2014 zijn echter herinrichtings-maatregelen uitgevoerd ten behoeve van herstel van het natuurlijk karakter van de beek. Enkel in het zuidelijke deel nabij de Eenerstukken is de gekanaliseerde beekloop blijven liggen. Hier zijn voornamelijk algemene soorten aangetroffen kenmerkend voor relatief voedselrijke condities (NDFF, 2023). Tegenwoordig heeft het beekdal van het Groote Diep een relatief breed en open karakter waar zowel veenmoeras aanwezig is als het verkavelingspatroon. Op de flanken en infiltratiegebied zijn nu gedraineerde landbouwpercelen of bos aanwezig. Op de grens tussen NNN-gebied en landbouwpercelen vindt ontwatering plaats via aan de beek parallelle watergangen, waar enkele waarnemingen zijn van waterplanten als rossig fonteinkruid (NDFF, 2023).

Tijdens de herinrichting in 2014 zijn de laagste delen van het beekdal die sterk kwelgevoed zijn, afgeplagd. Na de herinrichting zijn deze percelen beheerd als vochtig hooiland (N10.02). Door de hoge kweldruk hebben de hooilanden een trilveenachtig karakter en komen kwel-indicerende soorten voor zoals gewone dotterbloem, moeraskartelblad, kamgras en holpijp (NDFF). In de watergang is na de herinrichting van 2014 een lage bedekking van ondergedoken en emergente waterplanten waargenomen. Een mogelijke oorzaak hiervan is een gebrek aan een goed lichtklimaat (Witteveen+Bos, 2015). In de beek komen daarnaast onder meer rossig fonteinkruid, watergentiaan en grote egelskop voor (Douwes et al., 2019; NDFF). Naast losse waarnemingen is echter weinig recente informatie beschikbaar van de huidige toestand van de flora (bijvoorbeeld vegetatiekarteringen).

In de overige iets hoger gelegen delen van het beekdal wordt een mozaïek van graslandvegetaties nagestreefd. In de periode 1970-1996 kwam valkruid op verschillende groeiplaatsen in Drenthe voor, waaronder op de graslanden langs het Groote Diep. In 2007 waren er echter in heel Drenthe nog maar een aantal groeiplaatsen over, en is de soort niet aangetroffen langs het Groote Diep (Provincie Drenthe, 2010).

Langs het beekdal zijn ter hoogte van de gasopslag enkele geplante houtsingels aanwezig. Tot omstreeks halverwege de 20^e eeuw waren ook houtwallen aanwezig op de flank van Steenberg (Douwes et al., 2019). Evenals de met houtwallen rijk bedeelde Langelosche, Middelste en Zuidersche Stukken zijn

vrijwel alle houtwallen verdwenen tijdens de ruilverkaveling Peize-Bunne (Provincie Drenthe, 2010). Hiermee zijn ook waardevolle soorten kenmerkend voor houtwallen (zie 7.4.2) verloren gegaan.

Fauna

De ontwikkeling in de fauna laat een wisselend beeld zien. Soorten van vooral voedselarme milieus nemen af of verdwijnen terwijl grotere zoogdieren en algemenere vogelsoorten als de raaf en de ooievaar toenemen. Das en boommarter zijn terug in het landschap. De raaf is weer regelmatig te horen boven het Steenbergerveld en langs de beek hebben de otter en de bever hun weg teruggevonden (Natuurmonumenten, 2019; schriftelijke communicatie R. Veeneklaas, Natuurmonumenten, 20-07-2023). In de jaren '90 was in de Eenerstukken een belangrijke populatie weidevogels aanwezig (Douwes et al., 2019). In 2010 was het brede en open beekdal van het Groote Diep nog steeds een van de relatief rijke weidevogelgebieden van Drenthe (Provincie Drenthe, 2010). Inmiddels zijn de aantallen weidevogels sterk afgenomen. In de afgelopen vijf jaar zijn nog wel paapje, veldleeuwerik en tureluur aangetroffen (NDFF, 2023). Tot slot zijn reeën aanwezig op de grens van bos en grasland. Deze worden bejaagd.

In de stromende beken is een nieuw leefgebied ontstaan voor beekvissen als biermpje, riviergrondel en vetje. In de gekanaliseerde delen die zijn blijven liggen komen soorten voor als blankvoorn, ruisvoorn, tiendoornige stekelbaars, zeelt en baars (Noorderzijlvest, 2011). Deze data zijn uit de periode tijdens de herinrichting. In de bovenlopen van het Peizerdiep zijn in 2022 in totaal 16 vissoorten aangetroffen. Ten opzichte van 2011 is in 2022 een afname te zien in het biermpje, kolblei en zeelt. Er is een toename in waarnemingen van de winde, baars en het vetje. Opvallend in het Groote Diep waren de grote aantallen riviergrondel (rheofiele soort) destijds. Daarnaast was de zeeforel in 2022 voor het eerst aangetroffen in het Groote Diep, dit was voor het eerst in de bovenlopen van de Kop van Drenthe. Echter is de brasem in aantallen afgenomen, wat te maken kan hebben met de hermeandering van de beekloop in 2014.

Binnen het begrazingsgebied liggen diverse laagten en poelen uit de jaren '90, die nog wel actief worden opgehouden voor bijvoorbeeld amfibieën en libellen. In een van de laagten zit een populatie van de gevlekte witsnuitlibel (NDFF, 2023).

KRW

In de boven- en middenlopen van het Eelder- en Peizerdiep (KRW waterlichaam NL34M105) is er te weinig geschikt en bereikbaar habitat voor doelsoorten (flora en fauna). De subgebieden die tot dit KRW waterlichaam behoren zijn het Groote Diep, Oostervoortsche Diep, Slokkert, en een deel van het Eelderdiep en de Grote Masloot. De grootste knelpunten zijn de lage basisafvoer in de zomer en overdimensionering, stagnatie door stuwen, te hoge externe fosforbelasting en te weinig beschaduwning door bomen (Factsheet KRW, 2023; Bijlage 12.8). Geplande inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van meer beschaduwning en structuur, beter stromingsprofiel en betere groeiomstandigheden voor water - en oeverplanten. Maatregelen omvatten onder andere: langer vasthouden van water en diversiteit aanbrengen in stromingsprofiel en dieptes (hermeanderen); voorkomen van maaier van oevervegetatie; en het langer vasthouden van water in de haarvaten. De KRW-score voor de visstand was in 2022 wel als "goed" beoordeeld, vooral door de toename van stromingsminnende soorten in 2019 en 2022 ten opzichte van 2011.

7.3.5. Oostervoortsche Diep

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

- In het Broekland komt bijzondere vegetatie voor kenmerkend voor natte schraallanden (kleine zegges, blauwe knoop, kleine ratelaar, spaanse ruiter). Ook is hier een grote soortenrijkdom aan vlinders;
- Het smallere deel van het beekdal (nabij het Hooge Veld) kent een relatief lage soortenrijkdom, desondanks zijn er wel indicaties voor kwel aanwezig;
- Na de herinrichting in 2008 is een toename van emergente waterplanten waargenomen, wat duidt op een gezonde waterkwaliteit.

Flora

Verspreiding van duizendknoopfonteinkruid was het grootst in het Oostervoortsche diep vergeleken met de andere beken rondom Norg en Roden (Everts & de Vries, 1991). Na de herinrichting van het Oostervoortsche Diep in 2008 is in de beken een toename van de bedekking van ondergedoken waterplanten waargenomen (Witteveen+Bos, 2015). In het beekdal van het Oostervoortsche Diep komen meerdere soorten voor die typisch zijn voor natte schraallanden. Vooral fraai is de vegetatie in Broekland. Hier zijn o.a. soorten waargenomen als beenbreek, blauwe knoop, blonde zegge, borstelgras, brede orchis, draadzegge, gevlekte orchis, kamgras, kleine ratelaar, kleine valeriaan, klokjesgentiaan, moerasbasterdwederik, moeraskartelblad, paardehaarzegge, ronde zegge, ronde zonnedauw, spaanse ruiter, stekelbrem, vlozegge, waterdrieblad, waterscheerling, welriekende agrimonie, wilde gagel en witte snavelbies. Ook boompjesmos komt er voor. Het smallere deel van het beekdal nabij het Hooge veld kent een iets lagere soortenrijkdom, maar kent ook groeiplaatsen van de kwelindicerende soorten moeraskartelblad en kamgras (NDFF, 2023).

Fauna

Het Broekland is tamelijk rijk aan vlinders. Soorten die voorkomen zijn: atalanta, bont zandoogje, boomblauwtje, bruin zandoogje, bruine vuurvlinder, citroenvlinder, dagpauwoog, distelvlinder, gehakelde aurelia, groentje, groot dikkopje, groot koolwitje, heideblauwtje, hooibeestje, icarusblauwtje, klein geaderd witje, klein koolwitje, kleine vos, kleine vuurvlinder, koevinkje, koolwitje, landkaartje, oranje luzernevlinder, oranje zandoogje, oranjetipje en zwartsprietdikkopje (NDFF, 2023).

KRW

Het Oostervoortsche Diep valt binnen hetzelfde KRW waterlichaam als het Groote Diep (NL34M105). De knelpunten komen dan ook overeen: lage basisafvoer in de zomer en overdimensionering, stagnatie door stuwen, te hoge externe fosforbelasting en te weinig beschaduwing door bomen (Factsheet KRW, 2023; paragraaf 7.3.4). Ook de geplande maatregelen in het Oostervoortsche Diep komen overeen met het Groote Diep (zie paragraaf 7.3.4).

7.3.6. Slokkert

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

- De Slokkert is een ontgonnen heide- en hoogveenengebied. Voor de herinrichting van het beekdal was er sprake van extensief beheer in de graslanden;
- Momenteel bestaat het beekdal uit een halfopen landschap met een afwisseling van struweel, hooilanden en bosontwikkeling;
- In de hooilanden komen soorten voor die duiden op een toestroom van grondwater (gewone dotterbloem, rietorchis), echter zijn er ook tekenen van verzuuring;
- In de Tempelstukken komen enkele bijzondere amfibieën, libellen, vlinders en vogelsoorten voor (zoals de levendbarende hagedis, gevlekte witsnuitlibel en de ringslang)

Flora

De Slokkert vormt de bovenloop van Groot Diep. Dit gebied was oorspronkelijk heide en hoogveen maar vanaf 1820-1825 is het ontgonnen. Vanaf 1857 is er veel naaldbos aangeplant. In de smalle beekdalen van de Slokkert lagen vroeger (begin 20^e eeuw) veelal hooilanden, met in de directe omgeving heidegebieden. De Slokkert zelf is in de jaren '60 genormaliseerd. In het inrichtingsplan uit 2006 (DLG, 2006) staat aangegeven dat men dit deels wilde terugdraaien om de ecologische toestand te verbeteren. Vóór de herinrichting van de Slokkert werden de graslanden rondom de beekdalen grotendeels gebruikt voor agrarische doeleinden (extensief beheer). De huidige, veelal soortenarme, vegetatie kenmerkt zich door de voedselrijke, vochtige tot droge condities (Hofstra et al., 2006; NDFF, 2023). In 2014 is een deel van het gebied heringericht (herinrichtingsproject Roden/Norg) en is het oorspronkelijke karakter van de Slokkert hersteld, waardoor een voor beekdalen karakteristieke vegetatie heeft kunnen ontwikkelen. In de bovenlopen komen in de beekoevers sterrekroos, waterviolier, drijvend fonteinkruid en grote waterranonkel voor, en richting het Groot Diep zijn soorten als holpijp, rossig fonteinkruid, watergentiaan en grote egelskop te vinden (Douwes et al., 2019). Voor de graslanden in de Slokkert (incl. de Tempelstukken) geldt de doelstelling een half-natuurlijk landschap te creëren waar zoveel mogelijk natuurlijke processen de ruimte krijgen (van der Vlies & van Belle, 1997). Conform dit beheer is een halfopen landschap ontstaan, waar spontane bosontwikkeling, struweelvorming, moerasvorming en het ontstaan van ruigte mogelijk is. De enige sturing in deze ontwikkelingen is begrazing. Enkele percelen in de Tempelstukken worden beheerd als hooiland. Hier komen soorten voor als gewone dotterbloem en gevlekte rietorchis. Tevens wijst de gradiënt langs het beekdal op een toestroom van grondwater, met soorten als pilvaren, moerasviooltje, holpijp en waterviolier (Douwes et al., 2019). De vochtige hooilanden vertonen momenteel echter tekenen van verzuuring (schriftelijke communicatie R. Veeneklaas, Natuurmonumenten, 12-06-2023).

In de bovenloop van het beekdal ligt het Tonckensbos, aangeplant aan het eind van de 19^e eeuw als grove dennenbos op natte heide, waar in het midden een pingo met hoogveen gelegen is (met o.a. glanzend maanmos en eenarig wollegras). In het bos wordt momenteel een 'niets doen'-beheer gehandhaafd. Momenteel ontwikkelt zich een eiken-beukenbos met veel hulst in de struiklaag. De grove den is geleidelijk aan het aftakelen. In de kruidlaag is blauwe bes een dominante soort. Daarnaast komt rode bes voor. Tot in de jaren '90 kwamen in het Tonckensbos de kleine keverorchis (Rode Lijst) en de dennenorchis (zeldzame soort) voor. Vermoed wordt dat deze soorten zijn verdwenen als gevolg van strooiselophoping en/of reeënvraat (Douwes et al., 2019).

Fauna

In het beekdal en langs de bosranden zijn er voorkomens van waterhoen, meerkoet, tortelduif, veldleeuwerik, koolmees, pimpelmees, patkopmees, zanglijster, grote lijster, zwartkop, tuinfluiter, braamsluiper, grauwe vliegenvanger, boompieper, witte kwikstaart, groenling, goudvink en geelgors (NDFF, 2023). Tevens zijn broedplaatsen van paapje, grauwe klauwier en de kraanvogel aangetroffen in 2022 (Broedvogelmonitoring, 2022). In het beekdal zijn er waarnemingen in de afgelopen tien jaar van

ringslang, hazelworm en levendbarende hagedis. Overige bijzondere soorten in de Tempelstukken zijn de gevlekte witsnuitlibel, het oranje zandoogje, de bastaardkikker en bruine kikker (NDFF, 2023).

In het Tonckensbos komen meerdere vogels voor: boomkruiper, zwarte specht, matkop, gekraagde roodstaart, kauw, holenduif, de zwarte, groene en grote bonte specht, buizerd, torenvalk, ransuil. In 2019 is tevens de zeer zeldzame zwarte l-vlinder (nachtvlinder) aangetroffen (Bergsma, 2020). Daarnaast zijn er rondom het bos enkele waarnemingen van de ringslang.

KRW

De Slokkert valt binnen hetzelfde KRW waterlichaam als het Groote Diep (NL34M105). De knelpunten komen dan ook overeen: lage basisafvoer in de zomer en overdimensionering, stagnatie door stuwen, te hoge externe fosforbelasting en te weinig beschaduwing door bomen (Factsheet KRW, 2023; paragraaf 7.3.4).

7.3.7. Broekenloop

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

- Langs het beekdal van de Broekenloop zijn voornamelijk algemene plantensoorten waargenomen. De aanwezige soorten duiden op aanwezigheid van lichte kwel, echter zijn voor zover bekend er weinig tot geen soorten van schrale graslanden aanwezig;
- Informatie over de ontwikkeling van de natuur in afgelopen eeuw ontbreekt. De term 'broek' indiceert aanwezigheid van broekbossen, zeggemoerassen en wilgenstruwelen (voor de ontginningen en intensivering van de landbouw);
- Het bos De Zeijerstrubben (oosten van de Broekenloop) heeft cultuurhistorische en ecologische waarde (met bijzondere bossoorten o.a. Zweedse Kornoelje, dubbelloof).

Flora

Dit subgebied bestaat deels uit NNN gebied en er is geen Natura 2000- of KRW-gebied aanwezig. De naamgeving van de Broekenloop duidt volgens het gebruik van de term 'broek' in de middeleeuwen op de aanwezigheid van broekbossen, zeggemoerassen en wilgenstruwelen (Hekman, 2021). Deze vegetatietypen zijn gerelateerd aan de invloed van voedselarm regenwater en ondiep grondwater in het bron- en bovenloopstelsel van het beekdal. Door aanwezigheid van potklei zal diepe kwel nauwelijks toestromen in het beekdal en is er voornamelijk sprake van een lokaal systeem op de flanken van beekdal (Prolander, 2021). Ook in Everts & De Vries (1991) zijn relatief weinig waarnemingen van kwel-indicerende soorten in de Broekenloop, vergeleken andere bovenlopen in het stroomgebied zoals de Slokkert.

De Zeijerstrubben (N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos) zijn gelegen op het overgangsgebied tussen heide en es tussen Zeijen en Peest. Het bestaat uit zogenaamde eikenstrubben en zijn van belangrijk cultuurhistorische waarde. De eikenstrubben werden vroeger intensief begraaasd door schapen, waardoor eiken werden afgevreten en opnieuw uitliepen (Douwes, 2019). In de ondergroei staan dalkruid, lelietje-van-dalen en gewone salomonszegel. Een bijzondere soort is de Zweedse kornoelje, een boreale soort die naast de Zeijerstrubben slechts een enkele andere groeiplaats in Nederland kent (Provincie Drenthe, 1992 & 2010). De Zweedse kornoelje (Figuur 7-15) was ook halverwege de 20^e eeuw al aanwezig in de Zeijerstrubben (Stapelveld, 1956). In het oosten van de Zeijerstrubben komt een klein areaal vochtig hooiland voor, waar onder andere veenbies aangetroffen is (Rode Lijstsoort; NDFF, 2023).



Figuur 7-15 Zweedse kornoelje

Het NDFD geeft aan dat er diverse zeggen voorkomen in de graslanden van de beekdalen van de Broekenloop: blauwe zegge, draadzegge, geelgroene zegge, hazenzegge, hoge cyperzegge, ijle zegge, pilzegge, pluimzegge, snavelzegge, sterzegge, tweerijige zegge, zompzegge, zwarte zegge. Daarnaast zijn ook waterdrieblad en holpijp waargenomen. In de beek is tevens grote waterranonkel aangetroffen (veldbezoek, mei 2023), wat duidt op een goede waterkwaliteit voor ondiepe beken.

Fauna

Er komen diverse algemene zoogdieren voor. Daarnaast zijn de alpenwatersalamander en levendbarende hagedis enkele keren aangetroffen. De Broekenloop is grotendeels vispasseerbaar. Alleen stuwen in de bovenloop ten zuiden van de Zuiderweg zijn niet vispasseerbaar (Van Bergen, 2021). Voorkomende vogels nabij de beek zijn watersnip, graspieper, grauwe klauwier en matkop. In de Zeijerstrubben komen daarnaast ook de grote lijster en grauwe vliegenvanger voor (NDFD, 2023).

7.3.8. Norgerholt

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

- Het Norgerholt is een Natura 2000-gebied bestaande uit beuken-eikenbos (dominantie van zomereiken en hulst in de onderlaag) en een klein hoogveenbos;
- Het is een uniek gebied door de ouderdom van het bos: tussen de 17^e en 20^e eeuw is het een gebruiksbos geweest, waardoor de bodem onbewerkt is gebleven;
- Bijzonder is de typische flora en fauna kenmerkend voor een oud bos. In de ondergroei komen o.a. adelaarsvaren, dalkruid en het zeldzame bosmuur voor. Het bos is tevens leefgebied voor opvallend veel vogel- en vleermuissoorten;
- Er is ook sprake van verruiging met stikstofminnende soorten in de randzones.

Natura 2000

Norgerholt is een bosreservaat en Natura 2000 habitatrictlijngebied met instandhoudingsdoelstellingen voor de habitattypen 'beuken-eikenbossen met hulst' (H9120) en 'hoogveenbossen' (H91D0). De kernopgave voor het Natura 2000-gebied is om de oppervlakten van beuken-eikenbossen met hulst substantieel uit te breiden en de kwaliteit (o.a. soorten- samenstelling en leeftijdsopbouw van bomen) te verbeteren. Kenmerkend voor de beuken-eikenbossen in het Norgerholt is de overheersende aanwezigheid van zomereiken, het oude karakter waarbij de boomlaag een gevarieerde structuur heeft en oud/dood hout op de bosbodem aanwezig is. Sinds het gebied in eigendom is van Natuurmonumenten (1962) voeren zij een 'nietsdoenbeleid' (Provincie Drenthe, 2016b). Uit de recentelijk verschenen natuurdoelanalyses (NDA's) van de habitattypen is gebleken dat de IHD's van beuken-eikenbossen met hulst en hoogveenbossen niet behaald zullen worden op basis van de huidige ecologische toestand. Er is sprake van een overschrijding van de stikstofnorm, waardoor de ecologische kwaliteit van de habitattypen onder druk staat en er geen zicht is op de verbetering (Provincie Drenthe, *in voorbereiding*).

Flora

Tussen 1650 en 1962 was Norgerholt een gebruiksbos in gezamenlijk eigendom van boeren en hebben afwisselend boomaanplantingen en houtverkoop plaatsgevonden (van soorten als de zomereik, berk, fijnspar en lariks). De meeste bomen die momenteel in het bos staan, zijn aangeplant na 1850 en zijn weinig intensief onderhouden (selectieve oogst van bomen/hulststakken, lichte begrazing en winning van strooisel). Nadat in 1962 het gebied is verkocht aan Natuurmonumenten, zijn uitheemse boom- en struiksoorten gekapt. Natuurmonumenten heeft het gebied zoveel mogelijk op natuurlijke wijze laten ontwikkelen, waarbij bomen na stormen en afsterving zijn blijven liggen. Het Norgerholt dankt zijn uniekheid aan de geringe verstoring van de bodem over de eeuwen heen (Provincie Drenthe, 2016b).



Figuur 7-16 Norger Bosmuur in het Norgerholt

Momenteel bestaat het overgrote deel van het Norgerholt uit beuken-eikenbossen met een goed ontwikkelde laag van hulstbomen. Terwijl de zomereiken domineren, komen relatief weinig beuken voor. De oude zomereiken in het bos zijn ongeveer 20-25 meter hoog en de tweede boomlaag met hulstbomen bereikt een hoogte van omstreeks 15 meter. Door de in de winter bladbehoudende hulst komen er in de ondergroei weinig soorten voor. In de afgelopen jaren is de dichtheid van de struiklaag (gedomineerd door hulst en sporkehout) toegenomen, wat kenmerkend is voor veroudering van het bos (Van Proosdij & Bijlsma, 2022). Vocht- en schaduwminnende soorten voorkomend in de ondergroei zijn bramen, mossen, korstmossen en dood hout verterende paddenstoelen (o.a. sierlijke woudbraam, boomfranjemos, gewoon schriftmos en fraaisteelmycena; Provincie Drenthe, 2010). Het korstmos maleboskorst is een aanwezige kensoort. De verdichting en strooiselophoping in het bos, evenals het voorkomen van de adelaarsvaren in de bosranden, zijn kenmerkend voor veroudering van het bos (Meijers, 2022). Andere voorkomende constante soorten in de bosranden en betreffen o.a. dalkruid, witte klaverzuring en lelietje-van-dalen (Provincie Drenthe, 2016b; Van Proosdij & Bijlsma, 2022). Een bijzondere plantensoort die karakteristiek is voor het Norgerholt is de bosmuur (*Stellaria nemorum*), welke voorkomt aan de randen van het bos en zeer zeldzaam is in de rest van Nederland. Deze soort bepaalt mede de kwaliteit van het habitatype. Tezamen duiden deze kenmerken op een redelijke tot goede kwaliteit van het bos. Echter heeft de vegetatie, door het van nature matig voedselarme karakter, te lijden onder een te hoge stikstofdepositie. Als gevolg hiervan zijn er stikstofminnende soorten aanwezig in de bosranden (brandnetel, haagwinde, bramen), wat ten koste gaat van meer kritische plantensoorten. De vegetatie is onderhevig aan natuurlijke ontwikkeling en het lijkt niet mogelijk de effecten van ouderdom te onderscheiden van de effecten van stikstofdepositie (Provincie Drenthe, 2016b).

In het Norgerholt is het type Hoogveenbos in geringe mate aanwezig ten zuiden van het in het noorden gelegen ven. Soorten die hier voorkomen zijn zachte berk, maleboskorst, en de voor hoogveenbossen kenmerkende veenmossen smalbladig veenmos en violet veenmos (Provincie Drenthe, 2016b).

Fauna

Opvallend in het Norgerholt zijn de vogels en vleermuizen die hier voorkomen. In 2022 zijn 40 broedvogels met territoria aangetroffen in het Norgerholt (Meijers, 2022). De meest voorkomende (meer algemene) broedvogels zijn zwartkop, grote bonte specht, winterkoning, roodborst, merel, koolmees, spreeuw en vink. Daarnaast is er een toename van typische soorten voor oude bossen, zoals de boomklever, boomkruiper, bosuil, zomertortel, wielewaal, zwarte specht en middelste bonte specht (Douwes et al., 2019). Voorkomende Rode Lijst broedvogelsoorten betreffen de grauwe vliegenvanger, groter lijster en huismus. De voor Drenthe kenmerkende soorten in het Norgerholt zijn de bonte vliegenvanger, kleine bonte specht en de buizerd (Meijers, 2022). Rondom het Norgerholt zijn een aantal landbouwgronden van Natuurmonumenten ingezaaid met granen, boekweit, grassen en bloemen van oude rassen. Er is beperkte aanwezigheid van specifieke akkervogelsoorten. De geelgors is hier te verwachten, maar (nog) niet aangetroffen (Meijers, 2022).

Het Norgerholt is een belangrijk foerageergebied voor vleermuizen. Bijzondere vleesmuissorten in het Norgerholt zijn de baardvleermuis, laatvlieger, franjestaart, gewone grootoorvleermuis, ruige dwergvleermuis en de watervleermuis (NDFF, 2023). Van deze laatste vier soorten zijn tevens kraamverblijfplaatsen aanwezig (Molenaar, 2018).

Aan zoogdieren komen in het Norgerholt reeën en hazen voor die het bos als beschutting en ligplaats gebruiken. Daarnaast is in de afgelopen jaren ook de boommarter aangetroffen. Vossen komen voor rondom het Norgerholt. In het ven zijn in grote aantallen groene kikkers aanwezig en in mindere mate bruine kikkers (Meijers, 2022).

7.3.9. Eelderdiep

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

- Het ruilverkavelingspatroon is in het stroomgebied van het Eelderdiep nog goed zichtbaar. Er komen in vergelijking met het Peizerdiep zeer weinig soorten voor die kenmerkend zijn voor natte en schrale condities;
- Er zijn positieve ontwikkelingen met natte/schrale condities in het noorden (nabij de Eelder- en Peizermeden: blauwe knoop, waterdrieblad, blaasjeskruid). Echter zijn er ook tekenen van verruiging met pitrus. Dit laatste duidt op voedselrijke omstandigheden door voormalig landbouwkundig gebruik;
- In de Marsen zijn indicaties voor kwel (waterviolier, holpijp), maar momenteel domineren grassoorten en pitrus.

Flora

In de bekenloop van het Eelderdiep komen soorten voor die kenmerkend zijn voor nutriëntrijke omstandigheden. Gecombineerd met lage zomerafvoer en weinig beschaduwning, vindt woekering van niet-kenmerkende plantensoorten plaats in de bovenlopen van het Eelderdiep: o.a. sterrenkroos, smalle waterpest en puntkroos. Ook op beekoevers staan vaak algemeen voorkomende en voor voedselrijke omstandigheden kenmerkende soorten: o.a. moerasspirea, grote kattenstaart en gele lis. In de Eekhoornsche Loop komt op enkele plekken ook holpijp voor (indicatorsoort voor kwel). Een typische zeldzame soort langs beekoevers of bij uitdrendend grondwater van Eekhoornsche Diep en Grote Masloot is kleine egelskop. Langs deze watergangen en richting de Onlanden komen ook algemene soorten voor, zoals veldrus. De geringe aanwezigheid van kwel-indicerende soorten en relatief vaker voorkomende algemene soorten kan gerelateerd worden aan de oppervlaktewater-gestuurde watergangen (in tegenstelling tot het grondwater-sturende van vroeger) door controleerde mechanismen en inrichtingen (stuwen, rechttrekken van beken, aanleg van afwateringsgreppels). Dit houdt dat dat de watergangen grotendeels gevoed worden door regenwater en water aangevoerd vanaf percelen en via inlaten (Witteveen+Bos, 2015; Witteveen+Bos, 2022). Daarnaast is in de Stroetenloop, afwaterend in de Grote Masloot, waterranonkel aangetroffen (veldwaarneming, mei 2023). Waterranonkel kan groeien in redelijk carbonaatrijke omstandigheden (kwel) en kan in redelijk voedselrijke omstandigheden voorkomen mits er voldoende zuurstof aanwezig is.

In of nabij de waterlopen van het Eelderdiep komen momenteel een aantal zeldzame planten voor. Van landelijke betekenis is het langstengelig fonteinkruid, dat enkele groeiplaatsen kent langs de Grote Masloot, het Eelderdiep en enkele grotere sloten in de Eelder- en Peizermeden (Provincie Drenthe, 2010). De belangrijkste begeleider van langstengelig fonteinkruid is gele plomp. Vroeger kwam in de beekbegeleidende graslanden nabij het Eelderdiep Harlekijn voor, een kenmerkende soort voor blauwgraslanden (Provincie Drenthe, 2010). Van deze soort zijn sinds de jaren '60 van de vorige eeuw geen waarnemingen gedaan (NDFF, 2023).

In het benedenstroomse deel van het Eelderdiep kwam na de herinrichting van de Onlanden in 2012 in een aantal plekken langs de beek pitrus voor. Deze soort is kenmerkend voor vernatting op plekken die in het verleden in landbouwkundig gebruik zijn geweest. Op sommige locaties maakte in 2017 de pitrusvegetatie langzaam plaats voor rietvegetatie (van Boekel et al., 2017). Ook zijn er een aantal delen langs dit stuk van het Eelderdiep die in de winter een kale bodem hebben en in de zomer, bij het zakken van het waterpeil onder maaiveld, begroeid raken met knikkend tandzaad, moeraswederik en lage grassen (van Boekel et al., 2017). Een aantal populaties van kleine plantensoorten (vleeskleurige orchis, kleine valeriaan, blauwe knoop) zijn afgenomen, of hebben zich verplaatst naar een hogere groeiplaats. Door peilverhoging zijn ook nieuwe plekken ontstaan voor vegetaties kenmerkend voor de verlandingsstadia van laagvenen, zoals waterdrieblad, wateraardbei en groot blaasjeskruid. Daarnaast is ten tijde van de herinrichting ook een aantal hooilanden in het beekdal van het Eelderdiep afgeplagd. Dit

heeft geresulteerd in een sterke toename van soorten kenmerken voor natte schraallanden en vochtige hooilanden: o.a. moeraskartelblad, echte koekoeksbloem, geelgroene zegge, gevleugeld hertshooi en brede orchis. In de hooilanden die niet afgeplagd zijn, zijn deze ontwikkelingen niet zichtbaar en blijven grasvegetaties dominant (van Boekel et al., 2017).

De Marsen is een klein gebied in het oostelijke beekdal van het Eelderdiep gelegen tussen Schelfhorst en Paterswolde. Momenteel wordt er gekeken naar mogelijkheden voor herinrichting van De Marsen ten behoeve van ecologische doelstellingen binnen het NNN gebied. Het gaat hierbij om mogelijke vershraling en vernatting van de graslanden (Kooijnga et al., 2022). In de huidige situatie bestaan de percelen in de Marsen hoofdzakelijk uit in cultuur gebrachte graslanden met algemene grassoorten en pitrus. Door aanwezige kwelinvloed nabij de sloten zijn hier indicatorsoorten aanwezig voor mineraal- en basenrijke omstandigheden, zoals holpijp, waterviolier, grote boterbloem en tweerijige zegge. Op enkele percelen zijn noordse zegge en veldrus aangetroffen, maar de meeste indicatorsoorten voor mineraalrijk kwel komen in of nabij de sloten voor (NDFF, 2023). Ten noorden van deze graslandpercelen staat een relatief klein bos (N14.02 en N16.03) dat merendeels uit essen bestaat, maar ook eiken, beuken, berken en elzen komen hier voor. In de ondergroei staan meidoorn en kruidsoorten (Kooijnga et al., 2022).

Fauna

Bijlsma et al. (2005) geven aan dat zoetwatergarnalen, haften, eendagsvliegen, schietmotten of kokerjuffers, wantsen, schaatsrijders, watermijten, slakken en tweekleppige schelpdieren zijn aangetroffen in de Runsloot. Wat betreft de macrofauna komen in het Eelderdiep voornamelijk algemene soorten voor, die niet karakteristiek zijn voor beken. Stromingsminnende soorten, zoals bepaalde soorten kokerjuffers, kevers en diverse libellen zijn dan ook niet of bijna niet aangetroffen (Witteveen+Bos, 2022).

In het Eelderdiep komen 13 vissoorten voor, waarvan twee stromingsminnende soorten: het biermpje en de riviergrondel. De twee stromingsminnende soorten komen alleen voor in de Eekhoornsche loop en Grote Masloot, en zijn vaker bovenstrooms dan benedenstrooms aangetroffen. In de Grote Masloot gaat het vooral om biermpje, in de Eekhoornsche Loop zat in 2011 en 2014 nog een relatief groot aantal riviergrondels. In 2018 was dit aantal een stuk lager (mogelijk door afnemende stroming als gevolg van droogte). Andere soorten die voorkomen in het Eelderdiepsysteem zijn: vetje, tiendoornige stekelbaars, rietvoorn, zeelt, brasem, paling, kolblei, snoek, baars en blankvoorn. In de Grote Masloot (voornamelijk benedenstrooms) komt de uitheemse vissoort voor graskarper voor, die voornamelijk zachte waterplanten eet. Deze soort kan zich niet voortplanten in Nederland, dus de belasting van deze exoot op het systeem valt waarschijnlijk mee. In de Runsloot zit weinig vis en de visgemeenschap bestaat vooral uit tiendoornige stekelbaars. Deze soort is wel flink toegenomen in aantal tussen 2011 en 2018 (Witteveen+Bos, 2022). Daarnaast is de Bittervoorn in Drenthe een bijzonder zeldzame soort voorkomend in het Eelderdiepje (Provincie Drenthe, 2010).

KRW

De midden- en bovenlopen van het Eelderdiep vallen binnen hetzelfde KRW waterlichaam als het Groot Diep (NL34M105). De knelpunten (en bijbehorende maatregelen) komen dan ook overeen: lage basisafvoer in de zomer en overdimensionering, stagnatie door stuwen, te hoge externe fosforbelasting en te weinig beschaduwning door bomen (Factsheet KRW, 2023; paragraaf 7.3.4).

De benedenloop van het Eelderdiep valt binnen het KRW waterlichaam van de benedenlopen Eelder- en Peizerdiep (KRW waterlichaam NL34M104). De knelpunten betreffen een te lage basisafvoer en een te hoge externe fosforbelasting in combinatie met weinig structuur (Factsheet KRW, 2023).

7.3.10. Runslot (Hondstongen)

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

- Herstelmaatregelen in de Hondstongen (jaren '90) hebben positieve effecten gehad op de aanwezigheid van gradiënten in de vegetatie van beek naar het plateaugebied;
- Er zijn typische beekdalsoorten aanwezig (klimopwaterranonkel, moerasspirea) maar ook typische soorten van een zure, voedselarme infiltratiezone (stekelbrem, tormentil en het zeer zeldzame dwergglas).

Flora

Dit subgebied bestaat grotendeels uit NNN gebied en er is geen Natura 2000- of KRW-gebied aanwezig. In natuurgebied de Hondstongen (in beheer van Stichting Het Drentse Landschap) bevindt zich een van de bovenlopen van het Eelderdiep, namelijk de Runslot (in beheer van Waterschap Noorderzijlvest). Een deel van de Runslot is gegraven, en een deel ziet er nog authentiek uit. Het beekje ligt ingesleten in het landschap. De beekdalgraslanden zijn verdroogd, en recente maatregelen hebben gefocust op (1) herstel van vegetatiegradiënten tussen beek-, gras-, heischrale plateaugebieden en (2) vernatting en verschraling van deze zone (Sweco, 2017). In de jaren '90 zijn herstelmaatregelen uitgevoerd. Dit heeft een positief effect gehad op de vegetatie, waardoor kenmerkende beekdal-soorten zich hebben gevestigd langs de watergangen, waaronder holpijp, veldrus, moerasspirea, snavelzegge en klimopwaterranonkel (Van Diggelen & Klooker, 1990). In het noordelijk deel van de Hondstongen komen ook kenmerkende soorten van zure, voedselarme milieus voor zoals week veenmos, wrattig veenmos, flesjesmos en glanzend veenmos (NDFF, 2023). In het infiltratiegebied van de Runslot zijn karakteristieke soorten aanwezig kenmerkend voor voedselarme en zwak gebufferde condities zoals ronde zonnedauw, stekelbrem, tormentil, veelstengelige waterbies, moeraswolfsklauw en de zeldzame pilvaren (Het Drentse Landschap, 2003). Bijzonder is dat in dit gebied na herstelmaatregelen ook het uiterst zeldzame dwergglas is verschenen. Deze soort is in Nederland sterk achteruit gegaan. In het bovenstroomse deel voor de inlaat zijn vooral agrarische of extensief beheerde graslanden aanwezig. De extensief beheerde graslanden betreffen een afwisseling van kamgrasweiden en witbolhooilanden.



Figuur 7-17 Dwergglas, een klein en uiterst zeldzaam plantje kenmerkend voor zonnige, open plaatsen op vochtige, matig voedselarme, uitgesproken stikstofarme tot stikstofarme, iets basische tot zwak zure zand- leem- en veengrond.

Fauna

In de Hondstongen is weinig bekend van de fauna. Er zijn voornamelijk waarnemingen van zangvogels, zoals de tapuit, spotvogel, kramvogel, grote lijster, grauwe vliegenvanger, en de graspieper (NDFF, 2023).

7.3.11. Fochteloërveen

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

- Herstelmaatregelen in het centrale deel van het hoogveen lijken een positief te hebben gehad op de aanwezigheid van de typische soorten van bultvormende en slenkvegetaties;
- Er is sprake van dominantie pijpestrootje in zowel het centrale deel en de randzones, wat duidt op verdroging en verzuring;
- Overige aanwezige biotopen in het gebied rondom het hoogveen zijn naaldbos, vennen, droge en vochtige heide met hoofdzakelijk struweelvegetatie (struikhei, wilg, gagel);
- Het gebied kent zeldzame vlinders (o.a. veenhooibeestje), broedvogels (o.a. de kraanvogel) en reptielen (levendbarende hagedis, ringslang, adder).

Natura 2000

Het Fochteloërveen is zowel habitat- als vogelrichtlijngebied (Provincie Drenthe, 2016a). Het Fochteloërveen is aangewezen als Natura 2000-gebied ten behoeve van vijf habitattypen en tien vogelsoorten (vier broedvogels en zes niet-broedvogels). Daarnaast zijn in het gebied de volgende kernopgaven van toepassing: 1) uitbreiding van de hoogveenkern (N7.01); 2) initiëren hoogveenvorming (N7.02); en 3) ontwikkelen van overgangszones tussen actieve hoogveen naar droge randzones (N7.03). Daarnaast zijn er twee aanvullende opgaven toegeschreven aan het gebied: 1) 'sense of urgency' beheer voor de vogelsoorten porseleinhoen en paapje, en 2) een wateropgave met vereisten voor de watercondities i.v.m. afhankelijkheid van het grond- en oppervlaktewater van de habitattypen (Provincie Drenthe, 2016a).

Uit de recentelijk verschenen Natuurdoelanalyses (NDA's) van de habitattypen en de vogel- en habitatrichtlijn (VHR) soorten is gebleken dat meerdere IHD's niet behaald zullen worden op basis van de huidige ecologische toestand. Dit geldt voor de habitattypen binnenlandse kraaiheibegroeiingen, droge heiden en actieve en herstellende hoogvenen, met als voornaamste redenen stikstofneerslag en een slechte staat van de hydrologische toestand. Daarnaast is het behalen van de IHD's van de VHR soorten geoorde fuut, porseleinhoen, kleine zwaan en wilde zwaan niet binnen bereik. De benoemde oorzaken verschillen per soort en betreffen onder meer verstoring door recreatie en afname van leef- en foerageergebied (Provincie Drenthe, *in voorbereiding-b*).

Flora

In het hoogveengebied zijn verschillende zones te onderscheiden. De hoogveenkern in het centrale deel, het omliggende herstellend hoogveen, en aan de randen droge en vochtige heide, vennen, graslanden en enkele naaldbossen (Provincie Drenthe, 2016a). In een hydrologisch intact hoogveen komen verschillende vegetatietypes in zones voor, welke karakteristiek zijn voor de overgangen van droge en vochtige heidevegetaties naar natte, veenvormende vegetatietypes (met bultvormende veenmossen en soorten als veenpluis en witte snavelbies. Deze karakteristieke zonering is echter grotendeels verdwenen in het Fochteloërveen en pijpestrootje is dominant in alle zones (Franssen et al, *in voorbereiding*). De bedekking van pijpestrootje neemt toe als gevolg van verdroging en verzuring (door onder andere stikstofdepositie), wat te wijten is aan de ingrijpende veranderingen in het verleden (o.a. turfwinningen, ontwateringen en landbouw). Van de typische zonering van een hoogveen zijn in het Fochteloërveen nog enkele relictten zichtbaar in de vegetatie.

Vanaf de jaren '60 van de vorige eeuw zijn er maatregelen getroffen, gericht op verbetering van de waterhuishouding. In de jaren '90 is de veenvorming weer op gang gekomen en is een natte slenkvegetatie ontstaan. Rond de eeuwwisseling zijn door herstelmaatregelen (compartimentering, optimaliseren waterhuishouding door o.a. verhogen waterpeil en herinrichting ter preventie van wegzijging grondwater) positieve ontwikkelingen te zien in de vegetatie. Sindsdien zijn in het centrale deel weer hoogveenbulten en – slenken aanwezig. Voor de hierboven beschreven bijbehorende vegetatietypen is in de periode 2002-2014 een toename vastgesteld, terwijl in hetzelfde gebied een afname van pijpestrootje is geconstateerd (Borren et al., 2020; Tonckens et al., 2022). De kwaliteit lijkt er dus op vooruit te zijn gegaan. Het centrale deel vormt de belangrijkste natuurwaarde van het gebied. Naast veenmossen zijn andere veel voorkomende soorten eenarig wollegras, lavendelhei, struikhei, dophei en kleine veenbes. Ook in de vernatte randzones zijn positieve effecten van de herstelwerkzaamheden merkbaar, waar uitbreiding van eenarig wollegras, lavendelhei en hoogveenveenmos zijn waargenomen (Provincie Drenthe, 2016a). In de randzones is echter ook een toename van pijpestrootje waargenomen, wat vermoedelijk het gevolg is van schommelende waterstanden en toenemende periodes van droogte (Altenburg et al., 2017). Tevens zijn deze randzones in grotere mate beïnvloed door ontwatering, verdroging en inklinking als gevolg van turfwinning en de boekweitcultuur in de 18^e en 19^e eeuw.

Fauna

De herstelmaatregelen hebben ook gezorgd voor een toename in zeldzame fauna, zoals het veenhooibeestje (Provincie Drenthe, 2016a). Het Fochteloërveen bevat momenteel de grootste populatie van deze zeldzame vlindersoort. Qua vogels liggen er instandhoudingsdoelstellingen voor de broedvogels geoorde fuut, porseleinhoen, paapje en roodborsttapuit. Daarnaast liggen er doelen voor de niet-broedvogels kleine zwaan, wilde zwaan, kolgans, wintertaling, slobbeend en toendragans. Verder is de gevlekte witsnuitlibel een habitatrichtlijnsoort. De kraanvogel broedt in het veen en is voor zijn broedsucces afhankelijk van hoge grondwaterstanden. Kraanvogels zoeken graag voedsel in de randzones en naastgelegen landbouwgronden. Naast de bovenstaande vogelsoorten is het gebied ook van belang voor blauwe kiekendief, blauwborst, bergeend, zomertaling, waterral, sprinkhaanzanger en blauwe kiekendief (winter verblijfplaats). Ook vogels van extensieve graslanden, waaronder kwartelkoning en tureluur, zijn in het gebied te vinden. Er is een grote kolonie kokmeeuwen aanwezig. Recent zijn de grauwe klauwier, de draaihals, de wilde zwaan en de zeearend als broedvogels teruggekeerd (schriftelijke communicatie R. Veeneklaas, Natuurmonumenten, 20-07-2023). De laatste jaren worden in de trektijd geregeld roodpootvalken gezien en de slangenarend heeft de rijkdom aan reptielen ontdekt. Alle drie soorten slangen die in Nederland voorkomen, zijn ook te vinden in het Fochteloërveen: de ringslang, adder en gladde slang. Tot slot komen de levendbarende hagedis en de zandhagedis voor (NDFF, 2023).

KRW

Het Natura 2000-gebied Fochteloërveen ligt naast het Veenhuizerkanaal (KRW waterlichaam NL34M107). De grootste knelpunten in het Veenhuizerkanaal zijn de hoge voedselrijkdom van het water en veel verharde oevers, met een tekort aan geschikt habitat voor waterflora ten gevolge. Inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten, door het verminderen van emissie van nutriënten afkomstig uit de landbouw in het kader van Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (factsheet KRW, 2023; Bijlage 12.8).

7.4. Ecologische kenmerken van overige systemen

7.4.1. Heide en veen (infiltratiegebied)

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

- Op de verschillende ruggen in de Kop van Drenthe komen versnipperde heide- en veengebieden voor, zoals de Rug van Zeijen, rondom Norg en nabij het Steenbergerveld;
- Een relatief groot restant van het oorspronkelijk heidegebied op de Rug van Zeijen is het Noordsche Veld, waar zeldzame flora en fauna kenmerkend voor heiden voorkomen;
- Het Bunner- en Bongeveen zijn restanten van het oorspronkelijk hoogveenengebied met typische veenvormende soorten. Andere hoogvenen in de Kop van Drenthe zijn voornamelijk gelegen in pingoruïnes.

Flora

In het gebied rondom Roden en Norg liggen een aantal - veelal versnipperde - heidegebieden, zoals nabij het Steenbergerveld, Ankehaarveld en de Rug van Zeijen. In 2014 zijn herstelmaatregelen uitgevoerd in het kader van de herinrichting Norg/Roden. In een aantal heidegebieden zijn hierdoor waardevolle heischrale vegetaties (N11.01 en N07.01) uitgebreid. Deze positieve ontwikkelingen zijn bijvoorbeeld te zien in de heidegebiedjes bij Amerika, de Zuursche Duinen en de Schansduinen, waar soorten als kruipbrem, valkruid en stijve ogentroost voorkomen. Het behouden van de openheid vergt echter intensief beheer omdat dichtgroei dreigt met opslag van wilg en Amerikaanse vogelkers. Ook in het Steenbergerveld zijn herstelmaatregelen getroffen (plaggen en begrazing). Niettemin is de vegetatie daar niet vooruitgegaan en dreigen Klokjesgentiaan, valkruid en gevlekte orchis te verdwijnen (Douwes et al., 2019).

Op de Rug van Zeijen, ten oosten van het Oostervoortsche diep, liggen relatief hoog gelegen, droge gebieden, zoals het Noordsche Veld en het Hooge veld. Het Noordsche Veld behoort tot het NNN en bestaat uit droge heide met her en der vochtige heidevegetaties, terwijl het Hooge Veld momenteel in agrarisch gebruik is en het behoort niet tot het NNN. Het Noordsche Veld wordt beheerd door middel van lichte schapenbegrazing (Provincie Drenthe, 2010). Zowel het Noordsche Veld als Hooge Veld zijn sterk in oppervlakte afgenomen door de ruilverkavelingen in de jaren '70. Al sinds het begin van de vorige eeuw lijden de heidegebieden onder verdroging, verrijking en/of verzuring (Brouwer, 1936b; Provincie Drenthe, 2010). Een waarschijnlijk gevolg hiervan is onder meer het verdwijnen van korstmossen (doornig heidestaartje, hamerblaadje en gebogen rendiermos) die kenmerkend zijn voor vochtige heide met gewone dophei als dominante soort. Deze zijn tevens in heel Nederland inmiddels verdwenen (Provincie Drenthe, 2010). Wel komen er in het Noordsche Veld nog steeds bijzondere kenmerkende soorten van heidevegetaties voor, zoals liggende vleugeltjesbloem, hondsviooltje, heidekartelblad, stijve ogentroost en borstelgras (NDFF, 2023). Naast heide is in het Noordsche Veld bos aanwezig met onder andere de zomereik en lariksen. Op de bosbodem is riempjesmos aangetroffen, een bladmos kenmerkend voor vochtige bossen (Bekking, 2017). Tot slot heeft het Noordsche Veld een klein areaal vochtige heide, waar typische (Rode Lijst) soorten voorkomen als wrattig veenmos, hoogveenveenmos, veenbies en eenarig wollegras (NDFF, 2023).

In de relatief laag gelegen gebieden ten noorden van de Rug van Zeijen (nabij de Grote Masloot) liggen het Bunner- en Bongeveen. Volgens beschrijvingen van de vegetatie in heide- en veengebieden kwamen in zowel het Bunner- als Bongeveen hoogveenvegetaties voor, zoals veenmossen (o.a. fraai veenmos, rood veenmos en waterveenmos) en heidesoorten (o.a. lavendelhei, dophei, struikhei, kleine veenbes; Brouwer, 1936b). Momenteel komen nog steeds een aantal veenmossen (wrattig veenmos, glanzend veenmos, waterveenmos) en de hierboven genoemde heidesoorten voor. Daarnaast zijn er in zowel het Bunner- als Bongeveen enkele vindplaatsen van ronde zonnedauw, stijve ogentroost en wilde gagel (NDFF, 2023). Op basis van het voorkomen van veenmossen in het Bongeveen en in mindere mate

(gezien de relatief kleine omvang) het Bunnerveen kan gesteld worden dat hier veenvorming plaatsvindt. Twee andere, kleinere veenrestanten zijn het Langaarveen en het Doktersveen op de Rug van Zeijen. Hier komen kenmerkende soorten van vochtige heide voor, zoals klokjesgentiaan, beenbreek, witte snavelbies en wilde gagel. In omvang zijn deze veenresten min of meer gelijk aan het Bunnerveen, echter is onbekend of er ook actieve veenvorming plaatsvindt.

Verspreid door de Kop van Drenthe zijn nog een aantal andere, relatief kleine, veengebiedjes te vinden die voornamelijk in pingoruïnes liggen (paragraaf 4.1): onder andere ter hoogte van het Ankehaarveld tussen Roderesch en Steenberg en nabij de Langeloërduinen. Ook hier komen kenmerkende soorten van hoogveenvegetaties voor, zoals eenarig wollegras, lavendelhei, hoogveenveenmos, wrattig veenmos en ronde zonedauw (NDFF, 2023). Tot slot ligt ten oosten van Huis ter Heide een relatief hoog gelegen heideterrein dat behoort tot het infiltratiegebied van het Oostervoortsche Diep. Hier komen enkele bijzondere soorten voor die kenmerkend zijn voor vochtige heide, zoals eenarig wollegras, lavendelhei, witte snavelbies, tormentil en veenbies. Dit betreffen slechts enkele waarnemingen te midden van meer algemene soorten zoals struikhei, kleine veldkers, pijpestroetje, en gewone dophei (NDFF, 2023).

Fauna

In de droge heidegebieden in de Kop van Drenthe komen aan bijzondere vogels fitis, boompieper, graspieper, blauwe kiekendief en de matkop voor (NDFF, 2023). De open plassen in het Steenbergerveld zijn belangrijk habitat voor de smient en wintertaling. In het Steenbergerveld, het Noordsche veld en de heideterreinen nabij Amerika (o.a. Zuursche duinen) zijn enkele waarnemingen van de bruine vuurvlieder, die goed gedijt in droge heidegebieden met een afwisselend landschap bestaande uit kruidenrijke ruigten, schrale vegetaties en open grond (NDFF, 2023). Waargenomen vlinders in het Noordsche veld betreffen onder meer heideblauwtje, kleine parelmoervlinder en het oranje zandoogje. Ook komen in het Noordsche veld en in de heidegebieden nabij Amerika de adder en de levendbarende hagedis voor. De zeldzame zandhagedis komt in geen van de heidegebieden van de Kop van Drenthe voor (NDFF, 2023).

Zowel het Bunner- als Bongeveen (hoogveenrestanten) zijn habitats voor vogels als de wulp, wintertaling, watersnip en de smient. Daarnaast komen in het Bunner- en Bongeveen de levendbarende hagedis en gevlekte witsnuitlibel voor. In het Bunnerveen komt ook de adder en gladde slang voor, en de vlindersoorten heideblauwtje en oranje zandoogje (NDFF, 2023). Deze zijn niet aangetroffen in het Bongeveen. Tevens is de gevlekte witsnuitlibel aangetroffen in enkele vennen die verspreid in de Kop van Drenthe voorkomen, zoals in de Langeloërduinen (Schillenveen) en in het Steenbergerveld. Rond Schillenveen is de hazelworm waargenomen.

Rond Zuidvelde ligt een belangrijk opgroei-habitat voor ringslangen (Douwes et al., 2019). De grootste populatie ringslangen in de Kop van Drenthe is te vinden in het Fochteloërveen. Daarnaast zijn er enkele waarnemingen rondom Norg, Amerika en de Slokkert (NDFF, 2023). Ringslangen gedijen goed in overgangsgebieden tussen zandgronden en lager gelegen veengronden, waar voldoende variatie in het landschap aanwezig dient te zijn ten behoeve van het vertegenwoordigen van alle stadia binnen de levenscyclus van de ringslang (Van der Lugt & Siebelink, 2003).

Er komen weinig tot geen bijzondere soorten voor in de kleine (zwak gebufferde en zure) vennen verspreid door het midden- en zuidelijk gebied binnen de Kop van Drenthe. In de zure vennen nabij het Ankehaarveld zijn enkele waarnemingen van de ringslang en de zompsprinkhaan (NDFF, 2023).

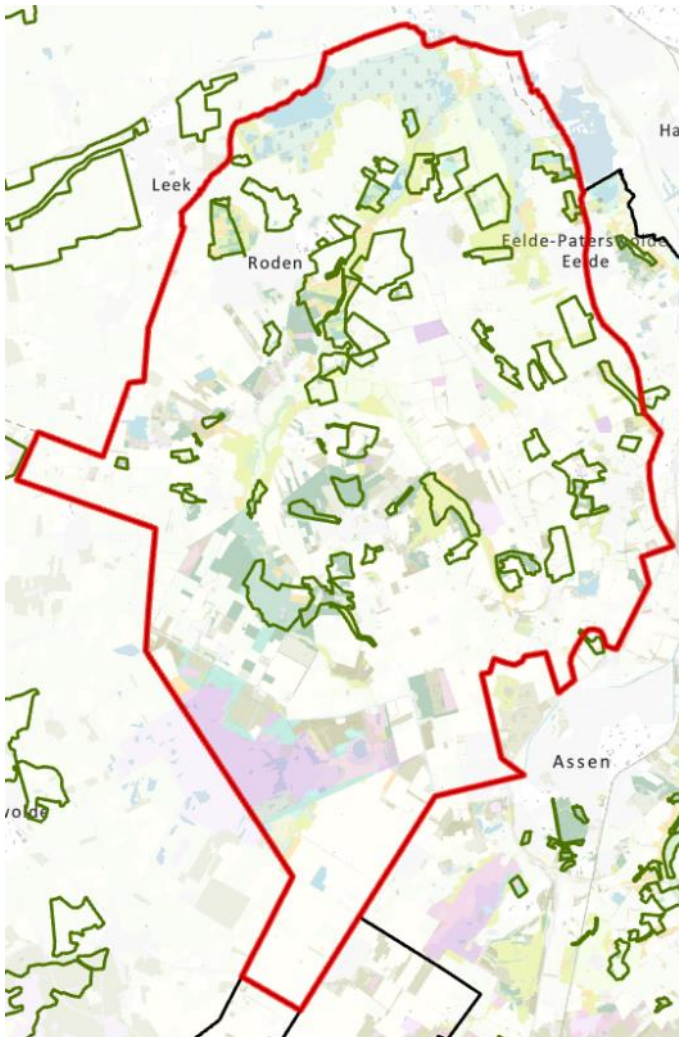
7.4.2. Landschapselementen in het landelijk gebied

Belangrijkste punten uit deze paragraaf samengevat

- Tijdens de ruilverkavelingen in de jaren '70 van de 20^e eeuw zijn vele landschapselementen in de cultuurgraslanden verloren gegaan;
- Restanten van de landschapselementen bestaan uit oude boskernen (zoals het Lieverderbosch, Kleibosch en het Norgerholt), houtwallen en Elzensingels. De meest waardevolle gebieden met soortenrijke houtwallen en elzensingels zijn gelegen in het potkleigebied rondom Norg en Roden;
- Houtwallen en elzensingels zijn leefgebied voor verschillende soorten fauna, zoals vlinders, vleermuizen en vogels. Tevens worden de structuren in het landschap gebruikt ter oriëntatie en verbinding tussen bos- en heidegebieden;
- De soortenrijkdom van houtwallen en elzensingels is in de 21^e eeuw achteruitgegaan, wat verklaard kan worden door (een combinatie van) een toename van nutriënten in de bodem en onjuist beheer.

Flora

In de cultuurgebieden in de Kop van Drenthe overheersen de cultuurgraslandvegetaties waarbij kavelscheidingen veelal gekenmerkt worden door ruderales vegetaties. Enkele cultuurgraslanden die gespaard zijn gebleven tijdens de ruilverkavelingen zijn op vegetatie te onderscheiden van de cultuurgraslanden van de grootschalige ontginningen op basis van aanwezigheid van houtwallen met soorten van het eiken-berkenbos (zoals in de beekdalen van de Eekhoornsche Loop en ter hoogte van de Hondstongen). De oude boskernen (oude bossen en cultuurgraslanden met houtwallen en elzensingels) van voor 1850 met belangrijke cultuurhistorische en ecologische waarde zijn weergegeven in (Figuur 7-18). Enkele oude boskernen zijn gelegen op potklei, zoals het Lieverderbosch en De Kleibosch (behandeld in paragraaf 7.3.3), maar ook het Norgerholt (behandeld in paragraaf 7.3.8). De historische landschappen waar de oude boskernen voorkomen zijn akkers, graslanden en/of bossen, en zijn veelal beheerd ten behoeve van hakhout van els of eik. Inheemse soorten die voorkomen in de oude boskernen zijn opgenomen in Bijlage 12.7 (Maes, 2016). Opvallend in het landelijk gebied is dat oude boskernen vooral aanwezig zijn rondom Roden, Norg, de Slokkert, de Broekenloop en het Eelderdiep. Rondom de Grote Masloot, rondom Een-West en ten oosten van Amerika zijn geen oude boskernen aanwezig. In deze delen van de Kop van Drenthe komen ook weinig tot geen houtwallen meer voor, door de grootschalige ontginningen die hebben plaatsgevonden in de 20^e eeuw (Provincie Drenthe, 1992; Bijlsma et al., 2005).



Figuur 7-18 Landschappen met oude boskernen, houtwallen en heggen met (zeer) waardevolle cultuurhistorische waardering. Bron: Maes, B. (2016). Atlas van het landschappelijk groen erfgoed van Nederland. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.

De meest waardevolle gebieden wat betreft het voorkomen van houtwallen en elzensingels zijn in het potkleigebied van Roden en Norg (Gorter, 1988; Maes, 2016). In het overig landelijk gebied binnen de Kop van Drenthe zijn de lijnvormige landschapselementen grotendeels verdwenen, zoals eind vorige eeuw al het geval was in de Eenerstukken en de Tempelstukken (Gorter, 1988). In Leutingewolde ten noorden van Roden komt een relatief grote dichtheid van houtwallen- en heggen voor (kenmerkend voor het essenlandschap), met een aantal groeiplaatsen van unieke populaties van wilde rozen- en meidoornsoorten (Maes, 2016). In Leutingewolde zijn op dit moment twee relatief kleine arealen (< 3 ha) binnen het NNN-gebied. De Maatlanden ten noordwesten van Roden en langs de Steenberger Esch ten zuiden van Roden (NNN-gebieden) komen houtwallen en voormalig hakhoutbos voor dat rijk is aan bijzondere soorten als wilde appel, egelantier, beklierde heggenroos, wilde kardinaalsmuts, grootvruchtige meidoorn, schijnkoraalmeidoorn en tweestijlige meidoorn (Maes, 2016). De meeste houtwallen in deze gebieden bestaan uit een boom- en struiklaag van de Berken-eikenbossen (Zomereik, Ruwe en Zachte berk, Wilde lijsterbes, Amerikaanse vogelkers en diverse bramen). Hier is het gras Gladde witbol vaak dominerend in de kruidlaag, terwijl overige soorten in de kruidlaag afhangen van de mineralenrijkdom in de bodem. Zo is bijvoorbeeld Hengel typisch voor schrale bodems, Grote muur is typisch voor een meer voedselrijke bodem en op oudere bosbodems met goed ontwikkelde humuslaag is Gewone salomonszegel een kenmerkende soort (Provincie Drenthe, 2010). Typerend voor de houtwallen op potklei in de Kop van Drenthe zijn Sleedoorn, Tweestijlige meidoorn, Hondstroos en Hop. Een zeldzame soort voorkomend in houtwallen op potklei is de Welriekende agrimonie. Door vergravingen en aanleg van

infrastructuur komen onder andere Zaagblad (verdwenen in Nederland) en Schedegeelster (zeldzaam in Nederland) niet meer voor. Tevens zijn soorten in boom- en struiklaag (o.a. Klimop en Blauwe bes) rond de eeuwwisseling toegenomen, terwijl meer kwetsbare soorten van schrale en/of open milieus zijn afgenomen (Provincie Drenthe, 2010). Dit kan verklaard worden door (een combinatie van) een toename van nutriënten en onregelmatig of geen beheer.

Elzensingels kwamen voor op relatief voedselrijke plekken zoals langs beekdalen en laagveengebieden, of op veen- en heideontginningen. Veel elzensingels in de Kop van Drenthe zijn echter verloren gegaan tijdens de ruilverkavelingen in de periode tussen 1950 en 1980. Tussen Leek en Roden liggen nog kleinschalige heideontginningen waar elzensingels zijn ontstaan. Op deze relatief droge standplaatsen komen soorten voor van de drogere eikenbossen (Zomereik, Wilde kamperfoelie en Wilde lijsterbes). Voor de ruilverkavelingen kwamen singels in grote mate voor langs greppels en sloten. Op deze nattere standplaatsen domineerde de Zwarte els en kwamen soorten van Elzenbroekbossen (Bitterzoet, Zwarte bes en Gele lis) voor (Provincie Drenthe, 2010).

Fauna

Houtwallen en singels fungeren als leefgebied en schuilplaats voor verschillende dieren. Naarmate de houtwallen verouderen kunnen deze een hogere soortenrijkdom herbergen. Vlinders en vleermuizen gebruiken de landschapsstructuren ter oriëntatie, en in het voorjaar komen vlinders, bijen en zweefvliegen op de struwelen af (Provincie Drenthe, 2010). Tevens kunnen houtwallen voor verbinding dienen tussen bos- en heidegebieden. Soorten die van deze verbindingen profiteren zijn bijvoorbeeld loopkevers en de kamsalamander (Plat et al., 1995; Van Uchelen, 2003). Ook voor sommige vogelsoorten zijn houtwallen een belangrijk onderdeel van hun territoria (schuil- en broedplaats, voedsel), zoals voor de grauwe klauwier. In een inventarisering van de grauwe klauwier in de jaren '80 van de vorige eeuw is het gebied ten westen van Norg (Tempelstukken, Eenerstukken) beoordeeld als zeer belangrijk habitat bestaande uit extensief beheerde graslanden met een relatief hoge bedekking van houtwallen (Bonder et al., 1994). Momenteel zijn de vindplaatsen van de grauwe klauwier in de Kop van Drenthe geconcentreerd in de Slokkert, het Oostervoortsche Diep, de Broekenloop en het Fochteloërveen (NDFF, 2023). Er zijn slechts enkele voorkomens in het noorden van de Kop van Drenthe (polder Eelder- en Peizermeden).

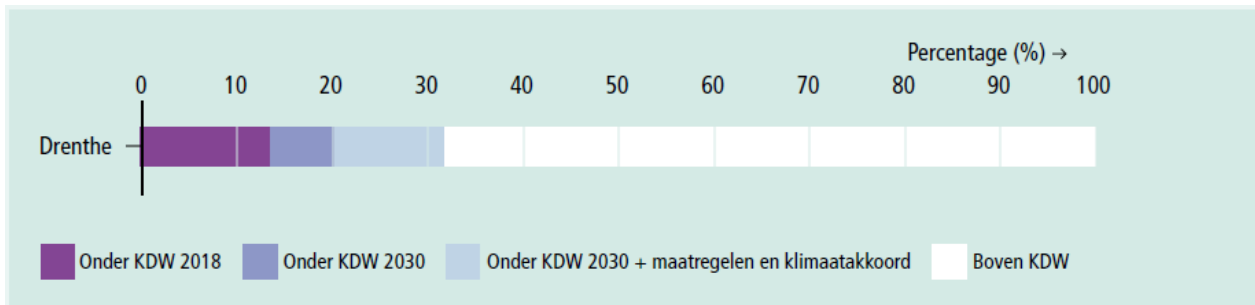
Naast de houtwallen en elzensingels zijn ook dobben en poelen in het landelijk gebied (voornamelijk heideontginningen) onderdeel van het leefgebied van bijzondere fauna, voornamelijk voor amfibieën en reptielen. Zo dienen dobben en poelen als voortplantingsplaats voor de heikikker en de kamsalamander, welke vervolgens als voedsel dienen voor onder andere de ringslang (Grotenhuis & Tuttel, 1986). In de afgelopen vijf jaar zijn er enkele waarnemingen van de heikikker in het Noordsche Veld, de Langeloërduinen, de Zuursche Duinen, ten noorden van Donderen en nabij de Rug van Zeijen (NDFF, 2023).

7.5. Stikstofgevoelige natuur

Kwetsbare natuurgebieden

Drenthe is in Nederland één van de provincies met de grootste opgaves wat betreft het reduceren van stikstofdepositie (Figuur 7-19). Dit heeft onder meer te maken met de stikstofgevoeligheid van de natuurgebieden.

Alleen voor intern gebruik



Figuur 7-19 Voorspelling van het behalen van de gestelde omgevingswaarden van stikstofdepositie in de Natura2000-gebieden in Provincie Drenthe. De kritische depositiewaarde (KDW) is de wetenschappelijk vastgestelde hoeveelheid stikstof die een habitattypen over een langere periode kan verdragen zonder blijvende schade ervan te ondervinden.

Kenmerkend voor stikstofgevoelige natuurgebieden (zoals heide, hoogveen en schrale graslanden) is het voedselarme, zwak gebufferde karakter. In de Kop van Drenthe zijn zowel binnen Natura 2000-gebieden als de NNN gebieden een aantal stikstofgevoelige gebieden aanwezig. Twee van de drie Natura 2000-gebieden in de Kop van Drenthe zijn als stikstofgevoelig beoordeeld, namelijk het Fochteloërveen en het Norgerholt (Tabel 7-1). Ondanks dat het Leekstermeergebied als niet stikstofgevoelig is beoordeeld (Van Dobben et al., 2012), is de kwartelkoning (vogelrichtlijnsoort) wel gevoelig voor stikstofdepositie door de negatieve effecten van stikstofdepositie op de beschikbaarheid van prooien (Smits & Bal, 2013). Voor de Natura 2000-gebieden heeft de Provincie Drenthe binnen het onderdeel Gebiedsverkenningen van de Gebiedsgerichte aanpak Stikstof informatie gedocumenteerd over de stikstofemissies en -deposities (zie [Uitleg \(pilots\) gebiedsverkenningen - Provincie Drenthe](#)). Tevens geven de Gebiedsverkenningen inzicht in de herkomst en de gevolgen van de depositie in de betreffende Natura 2000-gebieden.

Binnen het NNN zijn een aantal natuurtypen gevoelig voor stikstof door hun schrale milieus. In tegenstelling tot de Natura 2000-gebieden is geen gevoeligheidsklasse bepaald voor de natuurtypen binnen het NNN. Om deze reden is een inschatting gemaakt van de stikstofgevoeligheid van beheertypen op basis van de mogelijk voorkomende habitattypen binnen de betreffende beheertypen (Bijlage 12.9). Dit is alleen gedaan voor de beheertypen die gekenmerkt worden door relatief voedselarme condities. Op basis van deze gegevens blijkt meer dan de helft van de Natura 2000-gebieden en NNN-gebieden gevoelig te zijn voor hoge stikstofdeposities.

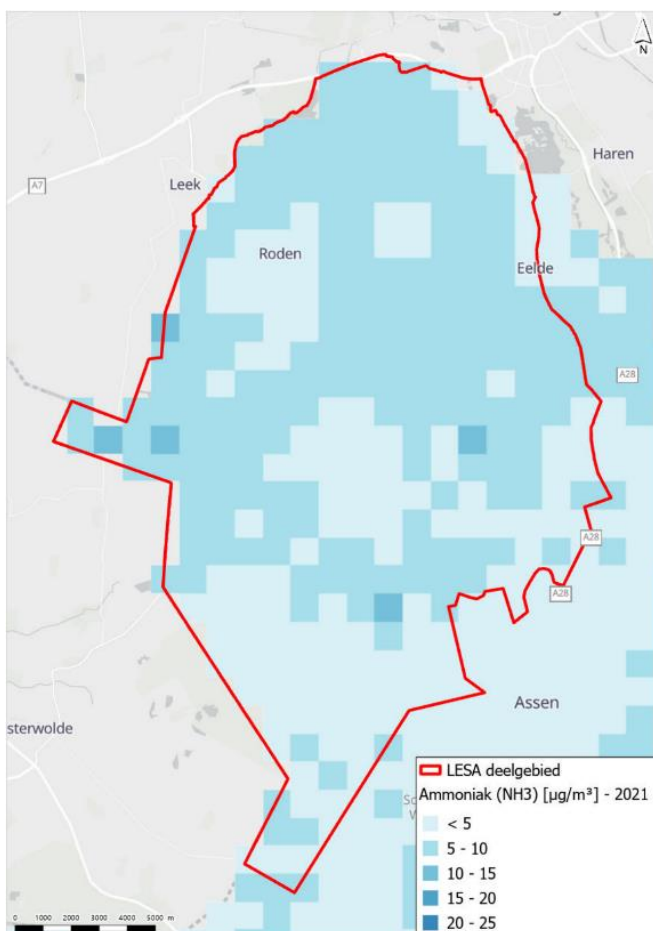
Tabel 7-1 Stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden in de Kop van Drenthe. Zeer gevoelig = < 1400 mol/ha/jaar; gevoelig = 1400 tot 2400 mol/ha/jaar; minder of niet gevoelig = > 2400 mol/ha/jaar. Bron: Van Dobben et al. (2012)

Natura 2000-gebieden	Habitattypen	Gevoeligheidsklasse
Fochteloërveen	H2320 Binnenlandse kraaiheidebegroeiingen	Zeer gevoelig
	H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	Zeer gevoelig
	H4030 Droge heiden	Zeer gevoelig
	H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	Zeer gevoelig
	H7120 Herstellende hoogvenen	Zeer gevoelig
Norgerholt	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	Gevoelig
	H91D0 Hoogveenbossen	Gevoelig

Stikstofconcentratie en -depositie

De huidige stikstofconcentraties (ammoniak [NH_3] en stikstofoxide [NO_x]) en stikstofdepositie (N totaal) in de Kop van Drenthe zijn te zien in Figuren Figuur 7-20, Figuur 7-21 en Figuur 7-22. De ammoniak concentraties liggen veelal tussen de 5-10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, met iets lagere waarden ($< 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) rondom Norg, Roden en het Fochteloërveen. Hoge ammoniakconcentraties zijn gerelateerd aan intensief gebruikte landbouwgebieden. De NO_2 concentraties zijn in het algemeen hoog boven stedelijk gebied en infrastructuur. Binnen de Kop van Drenthe zijn geen verschillen in NO_2 concentraties te zien en deze zijn niet hoger dan 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De stikstofdepositie (N totaal) is het hoogst (1500 - 2000 mol/ha/jaar) ter hoogte van Norg, de Slokkert, Roden, Peize en Steenberg/Amerika. Boven het Fochteloërveen en het Leekstermeergebied zijn relatief lage depositiewaarden waargenomen (< 1000 mol/ha/jaar).

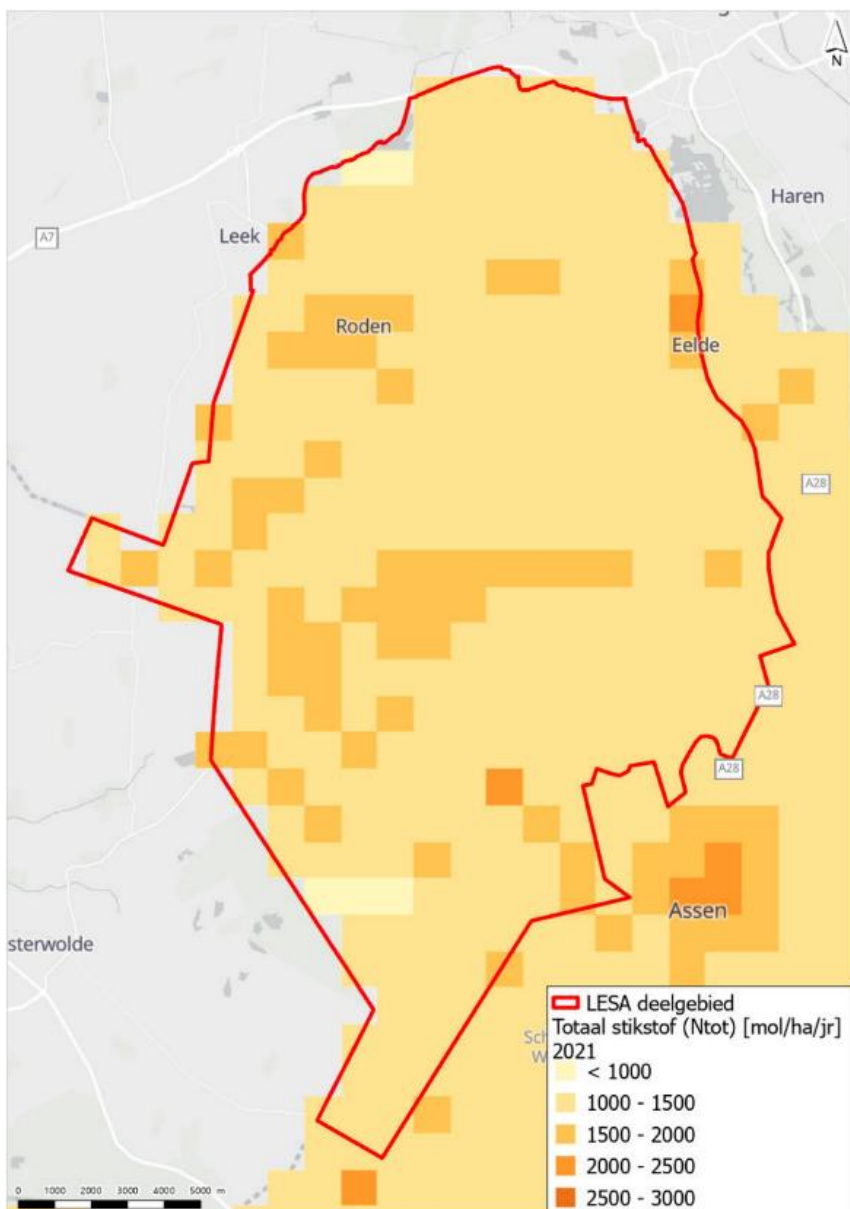
Volgens het rekenmodel van Aeries (Aeries, 2023) wordt de kritische depositiewaarde (KDW) van de (zeer) gevoelige habitattypen in het merendeel van de twee stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden overschreden. In het gehele Fochteloërveen (KDW habitattypen tussen de 500 en 800 mol/ha/jaar) worden de KDW's overschreden: de depositiewaardes variëren tussen de 850 en 1850 mol/ha/jaar met over het algemeen hogere waarden aan de randen van het gebied en lagere waarden in het centrale deel. Ook in het Norgerholt (KDW habitattypen tussen de 1400 en 1800 mol/ha/jaar) worden de KDW's overschreden en variëren de depositiewaardes tussen de 1300 en 2150 mol/ha/jaar. Binnen de stikstofgevoelige natuurtypen in het NNN-gebied (bepaald op basis van de eerder genoemde relatie tussen de NNN natuurtypen en voorkomende habitattypen) is de stikstofdepositie te hoog in vrijwel alle vochtige en droge heide gebieden, maar ook in de vochtige hooilanden en natte schraallanden in de beekdalen en de (vochtige en droge) bossen rondom Norg, Roden en de Slokkerts..



Figuur 7-20 achtergrondconcentratie van ammoniak (NH_3) in de Kop van Drenthe op basis van Grootchalige Concentratiekaart Nederland (GCN) van 2021. Bron: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)



Figuur 7-21 achtergrondconcentratie van stikstofdioxide (NO₂) in de Kop van Drenthe op basis van Grootsschalige Concentratiekaart Nederland (GCN) van 2021. Bron: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)

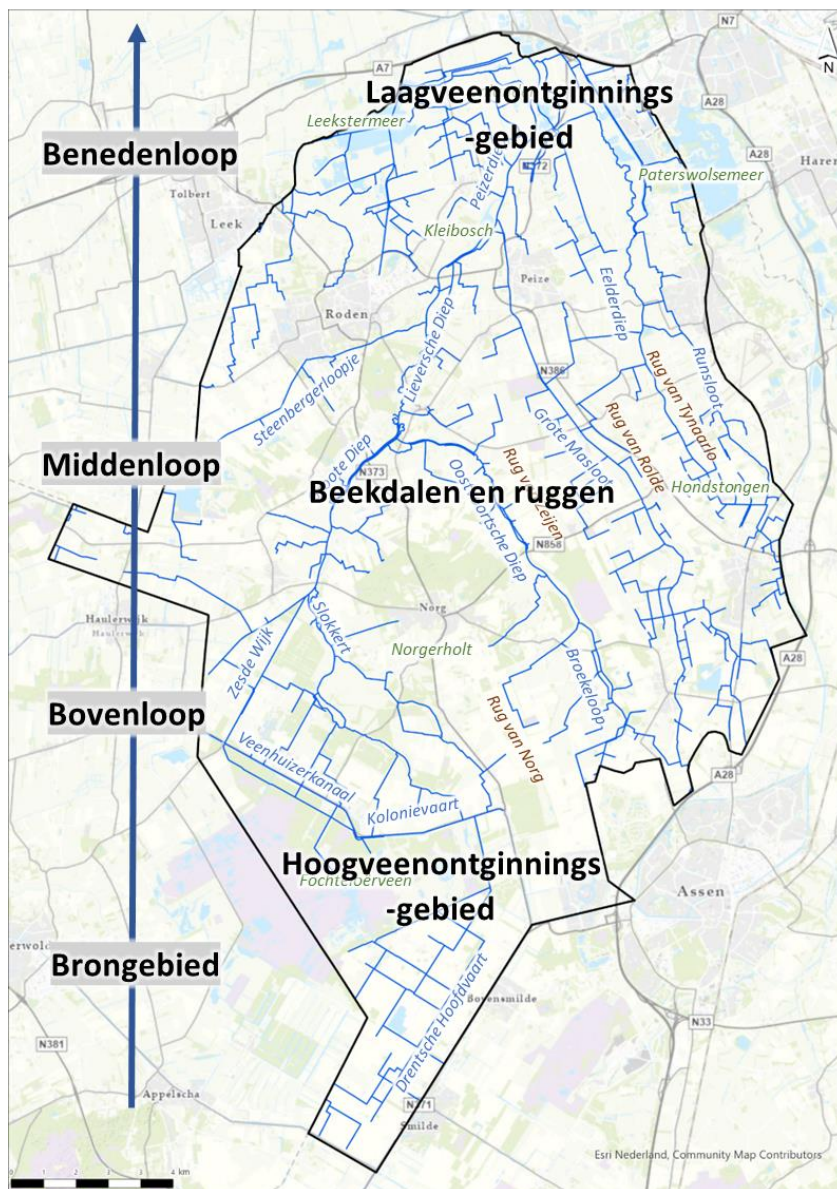


Figuur 7-22 stikstofdepositie (N totaal) in de Kop van Drenthe op basis van Grootchalige Depositiekaart Nederland (GDN) van 2021. Bron: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)

8. Integrale systeembeschrijving

In voorliggend hoofdstuk is de werking van het bodem- water- ecologisch systeem beschreven op basis van integratie van informatie uit hoofdstukken 4 t/m 7.

De ontstaansgeschiedenis (terug te zien in de ondergrond en het reliëf), de hydrologie en het (historisch) landgebruik resulteren in verschillende karakteristieken van het landschap. Grofweg zijn er vier verschillende typen landschap te onderscheiden, die kenmerkend zijn voor het 'systeemfunctioneren' in dit deelgebied. Dit zijn van bovenstrooms naar benedenstrooms: de hoogveen-ontginningsgebieden, de beekdalen, de ruggen en het laagveen-ontginningsgebied. Deze landschapstypen zijn weergegeven in Figuur 8-1 en worden verder besproken in paragraaf 8.1. Binnen deze landschapstype bespreken we hoe de verschillende beeksystemen eruitzien en hoe ze in samenhang functioneren. Ook wordt er ingegaan op specifieke beeklopen indien deze zich onderscheiden van de algemene systeemwerking. In paragraaf 8.2 wordt de samenhang van alle landschapstypen binnen de Kop van Drenthe besproken.



Figuur 8-1 De verschillende hoofdkenmerken die te onderscheiden zijn in het landschap, die kenmerkend zijn voor het 'systeemfunctioneren' in dit deelgebied

8.1. Systeembeschrijving

8.1.1. Brongebied: Hoogveenontginningsgebied

Met Fochteloërveen, veenontginningsgebied Smilde en de Drentse kanalen

Het bovenstroomse deel van het gebied bevindt zich in het zuiden van de Kop van Drenthe. Vanuit hier ontstaan de beeksystemen en deze wateren noordwaarts af. Het hoogveenontginningsgebied wordt gekenmerkt door de (vroegere) aanwezigheid van hoogveen dat heeft kunnen ontstaan onder natte condities. In het holoceen heeft zich een uitgestrekt hoogveengebied gevormd aan de rand van het Drents Plateau, genaamd de Smildervenen. Op reeds vochtige bodems met geringe moerasveenvorming kon hoogveenvorming op gang komen. De vorming van een schijnwaterspiegel op een slecht doorlatende laag in de bodem stimuleerde dit proces (Streefkerke & Casparie, 1987). Het hoogveen van de Smildervenen is vervolgens lateraal sterk uitgebreid. Het reguleerde zijn eigen waterhuishouding en lag als een soort koepel in het landschap. Tot aan waar het hoogveen precies lag en of er een lagg zone was is onduidelijk (Arcadis, 2023 in prep.)

Het grootste deel van de Smildervenen lag ten zuiden van de Kop van Drenthe, maar is in de 18^e en 19^e eeuw grotendeels afgegraven en ontgonnen. Voor de noodzakelijke ontwatering van het veen werd een uitgebreid stelsel van wijken en watergangen aangelegd. Een groot deel hiervan is nog steeds onderdeel van het hedendaagse oppervlaktewaterbeheer. Van het voormalige uitgestrekte hoogveengebied resteert enkel nog het Fochteloërveen, dat aan de meest noordelijke rand van dit voormalige hoogveengebied lag. Omdat het veen is rondom afgegraven ligt het Fochteloërveen nu enkele meters hoger dan de omgeving. Als gevolg daarvan kampt het Fochteloërveen met verdroging. Dit wordt versterkt door de lage waterpeilen ten behoeve van landbouw in de omgeving en andere functies in het gebied rondom het Fochteloërveen. In de huidige situatie wordt het Fochteloërveen met behulp van kades en stuwen nat gehouden, waardoor in de centrale delen stabiele waterpeilen zijn voor actieve hoogveenontwikkelingen. Voor grote delen van het gebied zijn deze maatregelen echter niet voldoende voor actieve hoogveenontwikkeling. Ten noorden van het Fochteloërveen ligt naaldbos die voor extra verdamping zorgt. Het bos en watergangen en ten noorden van het Fochteloërveen en de Kolonivaart ten zuiden van het Fochteloërveen leiden mogelijk tot grondwaterstandsverlaging in het Fochteloërveen. Aan de zuidwestzijde van het Fochteloërveen is een bufferzone ingericht om weglekken van water uit het Fochteloërveen via de ondergrond te beperken.

Oorspronkelijk was het beekdal van de Slokkert verbonden met het hoogveenpakket van de Smildervenen. Door stichting van Veenhuizen door de Maatschappij van Weldadigheid en de daarmee verbonden planmatige ontginning en inrichting van het veengebied (nu met Unesco-werelderfgoed) is deze relatie er in de huidige situatie niet meer.

Het veengebied ten zuiden van het Fochteloërveen (Smilde/ De Zeven Blokken) is ook ontgonnen tot landbouwgrond. In dit gebied is breekt het veen af en daalt de bodem door intensieve akkerbouw en sterke ontwatering. Op dit moment zijn er weinig terrestrische natuurwaarden in dit gebied, omdat er voornamelijk landbouw en bebouwing in dit gebied aanwezig is. De Drentse kanalen zijn aangewezen als KRW oppervlaktewaterlichaam waardoor er ook doelstellingen liggen voor verbetering van chemie en ecologie.

8.1.2. Bovenloop en middenloop: Ruggen en beekdalen

Met in de bovenloop de Slokkert, Broekenloop en Hondstongen, in de middenloop het Grootte Diep, Lieversche Diep, Peizerdiep, Oostvoortsche Diep, Masloot, Runsloot en op de ruggen diverse heideterreinen, veentjes en bossen waaronder het Norgerholt,

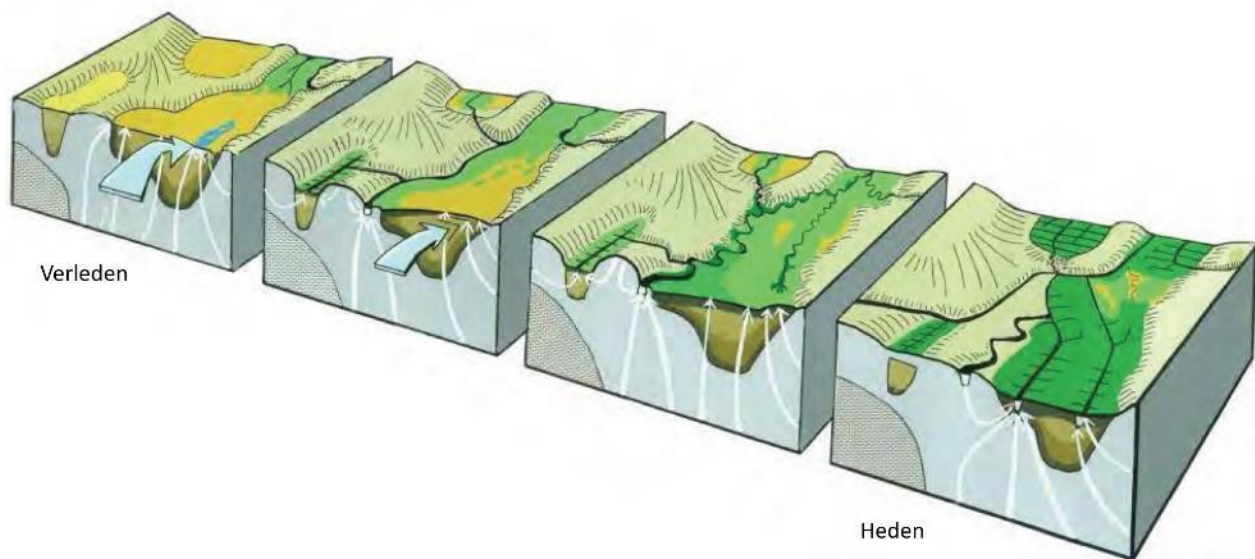
Ruggen

In het gebied liggen meerdere NNW-ZZO georiënteerde ruggen (Rug van Norg, Rug van Zeijen, Rug van Rolde, Rug van Tynaarlo), die ontstaan zijn tijdens de landijsbedekking in het Saalien. De ruggen zijn infiltratiegebieden: water infiltreert in de bodem op de hoger gelegen delen en komt als kwel omhoog in de beekdalen. Veelal ligt er relatief ondiep keileem in de ondergrond van de ruggen, waarover infiltrerend regenwater snel afstroomt richting de beekdalen. Op de ruggen liggen voornamelijk landbouwpercelen, dorpen, heideterreinen, bossen en veentjes. Over het algemeen is er in de zomer sprake van een diepe grondwaterstand op de top van deze zandige ruggen en zijn de bodems daardoor relatief droog. In de winter stagneert water op de ondiepe keileem lagen, waardoor de bodem juist nat kan zijn. Door de gegraven ontwatering zijn nu vele ruggen voorzien van een snelle waterafvoer en een diepe drooglegging. Hierdoor houden de ruggen weinig water meer vast, wat voor meer droogte op de ruggen en de beekdalen zorgt.

Op de ruggen vinden we bodemtypen die horen bij infiltratie, de haarpodzolen, en bij stuifzandvlaktes, de vlakvaaggronden. Dit zijn milieus voor droge, voedselarme natuur. Daarnaast komen er op de ruggen bodems voor die zijn ontstaan als gevolg van historisch landgebruik (enkeerdgronden). Door het opbrengen van het esdek zijn dit relatief voedselrijke gronden geworden. Op de flanken van de ruggen kan kwel en inzijging optreden, afhankelijk van de druk uit het watervoerend pakket en de aanwezige scheidende lagen. Op de flanken vinden we veel veldpodzolen, die ontstaan waar naast infiltratie ook sprake is van een invloed van hoge grondwaterstanden. De veldpodzolen gaan over in de veengronden of beekerdgronden die in de beekdalen liggen. Dit zijn milieus voor natuurwaarden gekoppeld aan zwak gebufferd grondwater zoals vochtige heide. Voorwaarde wel is dat de invloed van bemesting vanuit de landbouw gelegen in het infiltratiegebied van invloed op gebieden met een natuurfunctie gering is. Het beperken of verminderen van vermessing van de flanken en intrekgebieden van natuurgebieden is in algemene zin van belang voor de realisatie van schrale natuur in en langs de beekdalen.

Beekdalen en beekdalflanken

De beekdalen zijn terug te zien in afzettingen uit het Weichselien. Dit betekent dat er al vele duizenden jaren beken in het gebied hebben bestaan, maar niet per se continu of in hetzelfde uiterlijk. In de beekdalen komen bodems voor die samenhangen met toestromend grondwater (beekeerd, gooreerdgronden) en zeer natte condities (veenbodems). De veengroei van deze bodems is een indicatie dat de beekdalen tot zo'n honderd jaar geleden constant nat waren door toestromend (kwel)water en beperkte afwatering. In Figuur 8-2 is de mogelijke ontwikkeling van beekdalen met veen geschetst. Beekdalen met (made)veengronden hadden vermoedelijk meer het karakter van een doorstroommoeras met één of meer waterstroompjes die diffuus afstroonden. Tegenwoordig hebben de beken relatief forse afmetingen en ligt de bodem van de geulen relatief diep waardoor ze snel het water afvoeren en daardoor verdrogend werken op het beekdal. Kwelwater wordt weggevangen doordat er extra watergangen zijn gegraven die het grondwater versneld afvoeren. Daarnaast is vermoedelijk de lokale voeding vanuit het grondwatersysteem afgenomen door ontwatering in de bovenstroomse infiltratiegebieden, peilbeheer en is de (grond)waterkwaliteit verslechterd door vermessing. Op diverse plekken zijn beken rechtgetrokken en bedijkt om inundaties tegen te gaan. Dit heeft geleid tot een verminderde invloed van gebufferd (kwel)water, een toename van de invloed van inlaat en regenwater, en verslechterde condities voor veenvorming. Door veenafbraak is de vegetatie aan het verruigen en verdwijnen kenmerkende beekdalsoorten.



Figuur 8-2 Veronderstelde ontwikkeling van beekdalvenen onder invloed van de mens door de tijd heen. De beekdalvenen werden waarschijnlijk permanent gevoed door grondwater, wat langzaam door de toplaag heen stroomde. Door watergangen te graven veranderde dit systeem, het water stroomde sneller door de beek heen naar beneden met mogelijk inundaties als gevolg. De vegetatie veranderde ook door de tijd heen, van bloemrijke hooilanden (madelanden) tot in de tweede helft van de vorige eeuw naar nu soortenarme bemeste cultuurgraslanden op diep ontwaterde veengronden. Bron: Everts et al. (2022) en Grootjans & van Diggelen (1995)

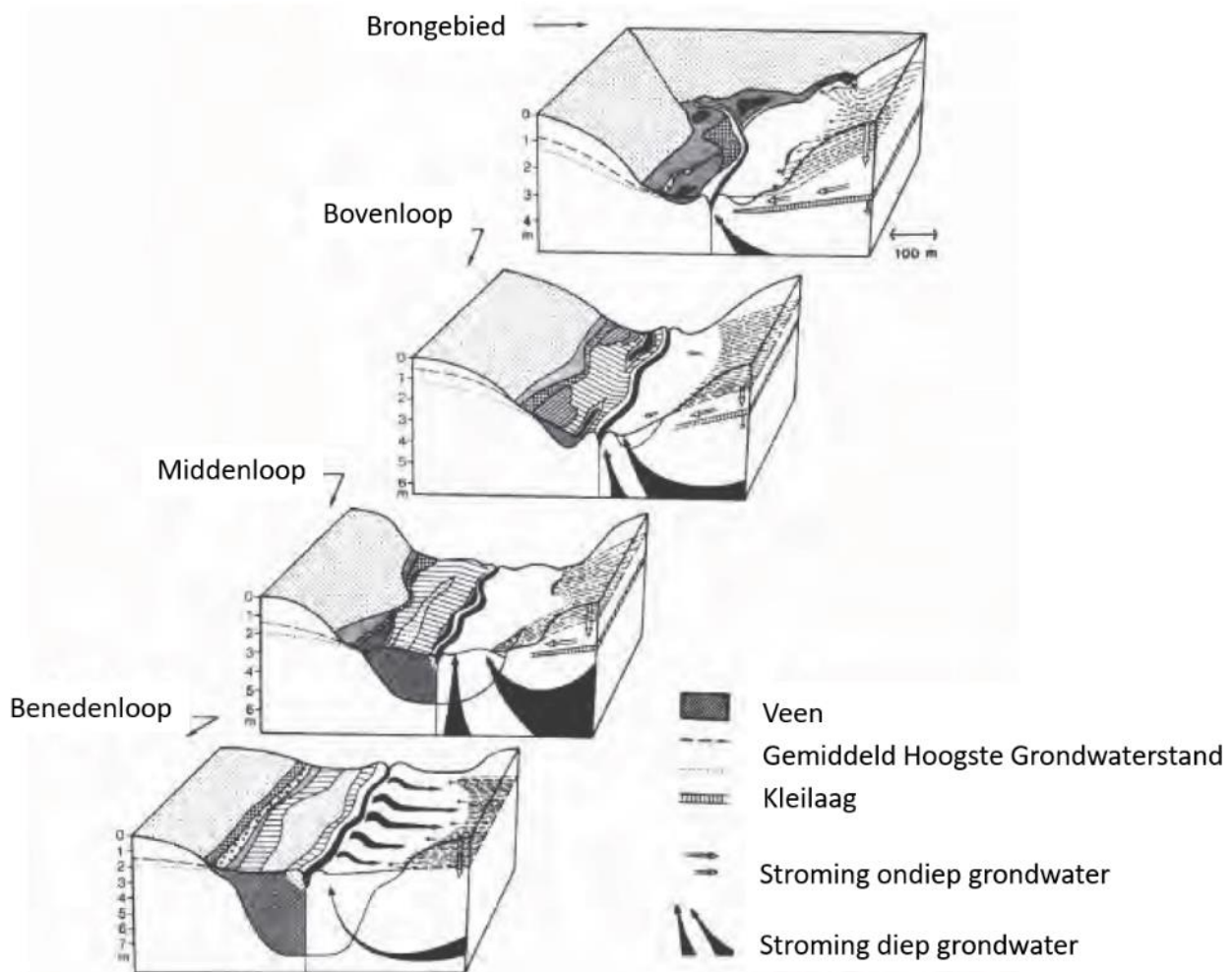
Klimaatverandering zal leiden tot verandering in het systeem, waarbij verhoogde verdamping en droge zomers de belangrijkste gevolgen kunnen zijn. Het bos dat nu aanwezig is rond het beekdal kan verder bijdragen aan een hogere verdamping of verminderde grondwateraanvulling. Historisch was er echter wel bos aanwezig terwijl natte condities bleven bestaan en veenontwikkeling plaats kon vinden. De meeste beekdalvenen hebben namelijk op de meeste dieptes wortelresten in het veenpakket. Bos Een positief effect van bossen op de waterkwaliteit in relatie tot hogere temperaturen, is dat bomen zorgen voor beschaduwing waardoor de watertemperatuur minder toeneemt. Bij een hoge temperatuur is er namelijk risico op woekering van waterplanten en algenbloei.

Over het algemeen liggen de beekdalen tussen de ruggen in. Op enkele plekken lopen beekdalen door een rug heen. Dit zijn het Lieversche Diep en de verbinding tussen de Masloot en de Eekhoornsche Loop. De beekinsnijding is bij Lieversche Diep veelal smal mede als gevolg van de moeilijk te eroderen afzettingen in de ondergrond van het gebied (keileem, Peelo klei). De insnijdingen zijn waarschijnlijk het gevolg van smeltwater uit de ijstijden, het verhang in Peizer- en Eelderdiepsysteem is namelijk niet groot genoeg om dergelijke erosie te veroorzaken. De verbinding tussen de Masloot en de Eekhoornsche Loop is nu een gegraven watergang, maar was vroeger ook een beek zoals te zien op de geomorfologische kaart (Figuur 4-15).

Gradiënt bovenloop naar benedenloop

De hydrologie van de bovenloop, middenloop en benedenloop van de beekdalen verschilt, zie Figuur 8-3 voor een schematische weergave. De oorsprong van het Eelder- en Peizerdiep ligt in de bovenloop van het watersysteem (Hondstongen, Broekenloop, Slokkert). Vanuit de brongebieden wordt de bovenloop onder natuurlijke omstandigheden gevoed met relatief zuur, voedselarm grondwater van ondiepe herkomst. Dit geldt alleen voor de meest bovenstroomse delen, want de lager gelegen delen van Slokkert, Broekenloop en enkele delen Eelderdiep lijken ook gevoed door dieper grondwater. Het is onduidelijk waar het systeem precies gevoed wordt door diep grondwater, en waar door freatisch grondwater. Er zijn wel indicaties vanuit de ecologie, en op locaties met slechtdoorlatende lagen zoals potklei en keileem is voeding van diep grondwater onwaarschijnlijk. In ieder geval is inlaat tegenwoordig een belangrijke aanvoer voor water in het systeem.

De Slokkert vormt de bovenloop van het Grootte Diep. Dit gebied is in de afgelopen eeuwen ontgonnen en er is veel naaldbos aangeplant. In de smalle beekdalen van de Slokkert lagen vroeger (begin 20^e eeuw) veelal hooilanden, met in de directe omgeving heidegebieden. Er zijn kwel indicerende vegetaties in de Slokkert, maar over het algemeen zijn er in de huidige situatie vochtige tot droge condities en verruiging. De middenloop (Grootte Diep, Oostervoortsche Diep, Grote Masloot, Eelderdiep, Lieversche Diep) wordt gekenmerkt door relatief meer vegetaties die kwel indiceren. Hier zijn milieus voor meer schrale en vochtige natuurtypen. Uniek aan het Lieversche Diep is dat het nog een oorspronkelijk kronkelend beekdal is dat tussen potklei in de ondergrond door stroomt, wat voor interessante grondwatercondities voor de natuur zorgt in dit gebied. Het beekdal is echter vroeger wel verbreed en verdiept voor de toen aanwezige scheepvaart. Volgens Everts & De Vries (1991) zijn de potenties voor hoge natuurwaarden vooral hoog in de Hazematen (Lieverse Diep) omdat dit gebied veelal gevoed wordt door schoon, diep grondwater. De omgeving van de benedenloop van het Eelder- en Peizerdiep is relatief nat en voedselrijk, en bestaat voornamelijk uit veengronden met een kleilaag. In de benedenloop is inundatie van graslanden met baserijk beekwater een belangrijk mechanisme voor het creëren van gunstige voorwaarden voor natuurontwikkeling. Inundaties komen echter alleen in de niet bekeerde delen van het gebied voor.



Figuur 8-3 Dominante hydrologische processen in Drentse beekdalen onder natuurlijke omstandigheden (Grootjans, 1980). In de beekdalen van de Kop van Drenthe ligt de kleilaag voornamelijk in het benedenstroomse deel.

Gradiënt beekdal-flank-rug

Tot de verveningen plaatsvonden, waren er op bepaalde plekken overgangen van matig voedselrijke laagveen in de beekdalen naar voedselarm hoogveen. Een voorbeeld van een verdwenen overgang is het beekdal van het Oostervoortsche Diep dat in contact stond met het Bunnerveen, en het beekdal van de Slokkert dat via vochtige en droge heidegebieden in verbinding stond met het Fochteloërveen. Tegenwoordig liggen de hoogveenrestanten geïsoleerd in het landschap. Het is onduidelijk of de Smilderveenen in de vroege middeleeuwen een lagg zone had, een zone waar het hoogveen overgaat in de minerale grond, en waar deze eventueel had gelegen (Arcadis, 2023).

Hoogveengebieden in de middenloop

Rond de middenloop van de beken lagen vroeger ook stukken hoogveen, zoals het Bunnerveen (waar nu slechts een restant van over is) en een veengebied bij het Steenbergerloopje. Deze venen liggen op lager gelegen vlakke delen ten opzichte van het Drents Plateau, maar wel hoger dan de beekdalen, met grondmorene of een beekoverstromingsvlakte als ondergrond. In de huidige situatie zijn de gebieden rondom het Steenbergerloopje en rondom het Bunnerveen niet nat genoeg voor veengroei, wat oorspronkelijk wel zo was.

Lokale hoogveentjes

In de Kop van Drenthe liggen tevens veel veentjes verspreid in het landschap. Deze liggen in natuurlijke laagtes zoals pingoruïnes en uitblazingskommen. Deze kleine hoogveentjes hebben daarmee een andere oorsprong dan de restanten hoogveen zoals het Bunnerveen.

8.1.3. Benedenloop: Laagveenontginningsgebied

Met benedenloop Eelder- en Peizerdiep, de Onlanden, het Leekstermeer en het Paterswoldsemeer

De benedenlopen van het Eelder- en Peizerdiep monden uit in laagveengebied de Onlanden, een nat gebied met vlak reliëf gelegen in de laagst gelegen delen van het deelgebied. In het laagveenontginningsgebied is het veen ontstaan toen tijdens het holoceen de zeespiegel steeg, waardoor de grondwaterstanden in de Onlanden stegen. De abiotische en biotische kenmerken van het laagveen in de beekdalen en Onlanden verschillen van de hoogveengebieden, omdat laagveen onder grotere invloed van het grondwater staat (en in de benedenloop ook onder invloed van inundaties), waardoor er sprake is meer basenrijke omstandigheden.

Het laagveengebied de Onlanden is deels ontgonnen. Voordat de mens dijken had aangelegd stond de Onlanden onder invloed van overstromingen vanuit de zee via het Reitdiep, dat nu niet meer aanwezig is. Als gevolg hiervan is destijds een laag klei op het veen afgezet. Door deze kleilaag op het veen en het relatief voedselrijke kwelwater komen er in de Onlanden en in de benedenloop van het Eelder- en Peizerdiep relatief voedselrijke bodems voor. Het gebied is inmiddels verzoet maar op een enkele locatie is nog licht brak water aanwezig in de ondergrond (bijvoorbeeld dinobuis B07C0193).

De vegetatie rondom het Leekstermeer is kenmerkend voor de voedselrijke bodems. Hier komen voornamelijk productieve graslanden voor met weinig botanische waarde (fioringras, engels raaigras en grote vossenstaart). Deze graslanden zijn foerageergebied voor weidevogels en ganzen. De graslanden in de Onlanden zijn tijdens de ruilverkavelingen in de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw gespaard gebleven. Destijds bestond het gebied uit extensief beheerde veenweiden, maar door verdroging en verzuring verzuurden deze graslanden. Enkele relictten van waardevolle natte schraalgraslanden waren nog wel aanwezig. In de periode 2008-2012 is het gebied heringericht ten behoeve van waterberging en natuurontwikkeling. Hierdoor is riet-zeggenmoeras ontstaan dat habitat biedt voor vele weidevogels en onder meer de otter. Tegenwoordig komen er natte schraallanden voor met ronde zegge, draadzegge, waterdriblad, moeraskartelblad en parnassia en er zijn positieve ontwikkelingen in zwakgebufferde

wateren. Daarnaast komen er moerassen voor met riet en grote zeggen, en vochtige hooilanden met o.a. bijzondere soorten als veenreukgras en draadzegge.

De vegetatie rondom het Leekstermeer is kenmerkend voor de voedselrijke bodems. Hier komen voornamelijk productieve graslanden voor met weinig botanische waarde (fioringras, engels raaigras en grote vossenstaart). Deze graslanden zijn foerageergebied voor weidevogels en ganzen. Ten noorden van de Onlanden ligt polder Matsloot. Verschillende oever- en waterplanten indiceren hier een goede waterkwaliteit zoals waterscheerling, waterviolier, stijve waterranonkel en oeverzegge.

8.2. Water als verbindende factor

Op basis van bovenstaand beschreven gebieden kan geconcludeerd worden dat water een verbindende factor is tussen de vier karakteristieke landschappen. De beken worden gevoed door een combinatie van inlaatwater uit het Noord-Willemskanaal, kwel en regenwater. Bovenstrooms worden de watergangen van voornamelijk het Eelderdiep gevoed vanuit het Noord-Willemskanaal. Het water in de beeksystemen stroomt via de watergangen van het Peizer- en Eelderdiep naar de benedenloop bij de Onlanden. Stroomafwaarts worden de beekdalen steeds breder, en neemt vermoedelijk het aandeel grondwater toe. De stroomsnelheid van het watersysteem was historisch gezien meer afhankelijk van ondiepe slecht doorlatende lagen. De stroomsnelheid van het watersysteem is door de toename in ontwatering en sturing nu toegenomen, en veel meer bepaald door het (gestuurde) oppervlaktewatersysteem. Het systeemfunctioneren is dus in de loop der tijd veranderd door de sturing van de inrichting. Het is waardevol om de oorzaken van de veranderingen te begrijpen, omdat deze het huidige systeemfunctioneren bepalen. De oorzaak-gevolgrelaties geven inzicht in de mogelijkheden die het systeem heeft, waarop oplossingen gebaseerd kunnen worden als men de sturing op het systeem zou willen veranderen of verminderen. Dit laatste komt aan de orde in hoofdstuk 10.

Kwel wordt bepaald door de samenstelling van de ondergrond

De beken worden, naast inlaatwater, gevoed door diepe en ondiepe kwel. Waar kwel wel of niet opkomt wordt bepaald door de samenstelling van de ondergrond, en deze is zeer divers in de Kop van Drenthe. De ondiepe kwel stroomt over de keileem, ondiepe potklei en/of fijne slibhoudende zanden van de formatie van Peelo in de ondergrond vanaf de ruggen naar de beekdalen. De ondiepe kwel stroomt voornamelijk via de zandige afzettingen van formaties van Bortel, Drachten en de ondiepere zandige afzettingen van Peelo. Diepe regionale kwel trekt hoger op het Drents Plateau in, en stroomt via de zandige afzettingen onder de slecht doorlatende lagen van de Peelo Formatie noordwaarts. Deze diepere kwelstroom is aangerijkt met onder andere calcium doordat het onderweg in contact is geweest met kalkrijke mariene afzettingen. Daar waar deze diepere kwelstroom opkwelt kunnen hoge natuurpotenties ontstaan.

In de Kop van Drenthe zijn de verbreiding en kenmerken van de slecht doorlatende lagen van de Peelo Formatie zeer sturend voor de diepe grondwaterstroming. Daar waar deze lagen afwezig zijn kunnen zogenaamde 'kwelvensters' ontstaan, waar de diepe grondwaterstroming naar boven kan komen. Dit is bijvoorbeeld het geval ter plaatse van de Hazematen en Achterste Stukken, en in het Lieversche Diep. Ten noorden van Lieveren komt veel potklei voor aan maaiveld (Figuur 4-8, Figuur 4-9 en Figuur 4-10). Bij Lieveren is de kleilaag juist dun. Door kwelvensters komt er relatief veel kwel op deze locatie in het beekdal, ook te zien aan een duidelijke afbuiging van de isohypsen als gevolg van het beekdal (Figuur 5-13).

Veranderde waterbeschikbaarheid

Oorspronkelijk voedde neerslag en kwel de waterlopen in de beekdalen en was het beekdalsysteem grondwater gestuurd. In de huidige situatie worden de beken ook gevoed door inlaatwater vanuit het Noord-Willemskanaal en is het watersysteem sterk gereguleerd en meer oppervlaktewater gestuurd (Witteveen+Bos, 2022). Over het algemeen staat de grondwaterstand nu een stuk lager dan 100 jaar

geleden. Dit is een gevolg van de intensieve ontwatering van het gebied. Diepe greppels en drainage, in combinatie met brede, diepe, genormaliseerde waterlopen leiden ertoe dat water minder kan worden vastgehouden in de bodem dan vroeger. Het systeem is zeer afvoer gericht. Ook in de bovenlopen (o.a. buiten de Kop van Drenthe) is de ontwatering toegenomen en neemt de infiltratie af, waardoor de kwelstroom is verminderd. Daarnaast wordt de kwel op de flanken en in de beekdalen afgevangen en afgevoerd door de vele en diepe watergangen en greppels. Droger wordende zomers door klimaatverandering en de mate waarin (grond)waterberegening toeneemt op de flanken en koppen hebben ook gevolgen voor de waterbeschikbaarheid in het systeem.

Herstel van de waterhuishouding

Er zijn diverse plannen uitgevoerd om de waterhuishouding te verbeteren voor natuurdoelen, zoals voor het Esmeergebied en de Norgperpetgaten ten behoeve van hoogveenherstel (NM, 2009, in samenwerking met de waterschappen Noorderzijlvest en Drents Overijsselse Delta). Er zijn ook diverse plannen in uitvoering of in het verschiet. In het Fochteloërveen worden de lekkende compartimenten hersteld. Ook is er een waterverbinding met het beekdal van De Slokkert ten noorden van Veenhuizen gepland, waardoor het Fochteloërveen meer als brongebied van het Peizerdiep gaat fungeren. Voor de Runslot wordt het verhogen van de beekbodem onderzocht om verdroging van de natuur tegen te gaan. Er zijn nog diverse te realiseren beekdalaanpassingen, zoals in het Peizerdiep en de Broekenloop. Dergelijke maatregelen dragen niet alleen bij aan ecologische verbindingen tussen afzonderlijke natuurgebieden maar ook aan de wensen tot waterconservering en beter benutten van gebiedseigen water (klimaatadaptatie droogte). Vanuit het project Blue Transition wordt tevens gezocht naar mogelijkheden om water vast te houden op perceel niveau in het agrarisch gebied.

Landschapselementen als verbindende factor

Kenmerkend aan het Drentse landschap zijn de vele landschapselementen zoals houtwallen, singels en oude bossen (en restanten daarvan). Deze vormen tevens een verbindende functie voor de verschillende natuurgebieden. Daarnaast bieden ze habitat voor verschillende soorten (zowel flora als fauna) en versterken ze daarmee de biodiversiteit in agrarisch landschap.

9. Gebiedsopgaven

9.1. Inleiding

Er liggen diverse milieubeleidsdoelen op de Kop van Drenthe, waaronder natuuropgaven onder Europese en nationale regelgeving (respectievelijk Natura 2000, KRW, en NNN) en overige doelen die te maken hebben met ruimtelijke ordening, bijvoorbeeld omtrent klimaat, stikstof en landbouw. Deze doelen geven inzicht in de gewenste situatie, en hieruit volgen de kansen voor verbetering en knelpunten die opgelost moeten worden om te kunnen voldoen aan de doelen. Deze kansen en knelpunten worden, samen met de oplossingsrichtingen en maatregelen die genomen kunnen worden om de beleidsdoelen te behalen, besproken in hoofdstuk 10, na een beschrijving van de gebiedsdoelen..

In een gezamenlijke notitie van Provincie Drenthe, Waterschap Noorderzijlvest en Prolander (2023) worden voor de Kop van Drenthe zes hoofddoelen geformuleerd. Deze zijn:

- verminderen van uitstoot broeikasgassen;
- de transitie in de landbouwsector;
- de verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater (Kaderrichtlijn Water);
- het beter willen vasthouden van oppervlaktewater en grondwater;
- het opvangen van de gevolgen door klimaatverandering nu er langere periodes zijn met te veel en te weinig water;
- herstel van biodiversiteit en landschappelijke waarden.

Deze opgaven wil men aanpakken via de onderstaande vijf sporen:

- systeemherstel naar een meer natuurlijk watersysteem;
- verbeteren sponswerking van het gebied (water vasthouden in natte en droge tijden);
- verbeteren van de biodiversiteit en versterken van de groen-blauwe dooradering;
- weersextremen robuust kunnen opvangen in het gebied. Zowel kwalitatief als kwantitatief;
- de toekomstbestendige landbouw vormgeven.

De opgaven worden nader toegelicht in de onderstaande paragrafen, te beginnen bij natuur.

9.2. Opgaven voor natuur

Natura 2000

Onder Natura 2000 vallen de verplichtingen gekoppeld aan habitatrichtlijn (92/43/EEG) en de vogelrichtlijn (79/409/EEG). De begrenzing en de na te streven doelen zijn aangemeld bij de Europese Commissie via de zogenoemde aanwijzingsbesluiten. Er is in 2013 nog een wijzigingsbesluit doorgevoerd wat voor sommige gebieden een versoepeling en voor andere een verscherping in doelen betekent. Voor dit deelgebied zijn de doelen voor Natura 2000 gebieden Fochteloërveen, Norgerholt en Leekstermeer van toepassing. Fochteloërveen en Norgerholt zijn stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De vigerende doelen voor deze gebieden staan in Tabel 9-1.

Tabel 9-1 Natura 2000 doelen in Kop van Drenthe

Leekstermeer (Vogelrichtlijngebied)									
Broedvogels	Status doel?	Aantal broedparen?	Omvang leefgebied?	Kwaliteit leefgebied?	Relatieve bijdrage?	Kernopgaven?			
A119 - Porseleinhoen	definitief	2	=	=	C	4.11,W			
A122 - Kwartelkoning	definitief	5	=	=	C	4.11,W			
A295 - Rietzanger	definitief	70	=	=	C				
Niet-broedvogels	Status doel?	Populatie?	Populatie waarde?	Instandhoudingsdoelstelling?	Omvang leefgebied?	Kwaliteit leefgebied	Relatieve bijdrage?	Kernopgaven?	
A041 - Kolgans	definitief	640	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	C		
A045 - Brandgans	definitief	110	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	C		
A050 - Smient	definitief	640	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	C	4.11,W	
Norgerholt (Habitatrichtlijngebied)									
Habitattypen	Status doel?	Oppervlakte?	Kwaliteit?	Relatieve bijdrage?	Kernopgave?				
H9120 - Beuken-eikenbossen met hulst	definitief	=	>	C	6,14				
H91D0* - Hoogveenbossen	definitief	=	=	C					
Fochtloërveen (Vogel- en habitatrichtlijngebied)									
Broedvogels	Status doel?	Aantal broedparen?	Omvang leefgebied?	Kwaliteit leefgebied?	Relatieve bijdrage?	Kernopgaven?			
A008 - Geoorde fuut	definitief	13	=	=	B1				
A119 - Porseleinhoen	definitief	20	=	=	B1	7.03,SG,W			
A275 - Paapje	definitief	60	=	=	B2	7.03,SG,W			
A276 - Roodborsttapuit	definitief	65	=	=	C				
Niet-broedvogels	Status doel?	Populatie?	Populatie waarde?	Instandhoudingsdoelstelling?	Omvang leefgebied?	Kwaliteit leefgebied	Relatieve bijdrage?	Kernopgaven?	
A037 - Kleine zwaan	definitief	90	maximum	Slaap- en rustplaats	=	=			
A038 - Wilde zwaan	definitief	100	maximum	Slaap- en rustplaats	=	=			
A041 - Kolgans	definitief	2300	maximum	Slaap- en rustplaats	=	=			
A052 - Wintertaling	definitief	600	gemiddelde	Foerageergebied	=	=		B1	
A056 - Slobeend	definitief	40	gemiddelde	Foerageergebied	=	=		C	
A702 - Toendrarrietgans	definitief	11100	maximum	Slaap- en rustplaats	=	=			
Habitattypen	Habitatsubtype?	Status doel?	Oppervlakte?	Kwaliteit?	Relatieve bijdrage?	Kernopgave?			
H2320 - Binnenlandse kraaiheibegroeiingen		definitief	=	=	C				
H4010A - Vochtige heiden	hogere zandgronc	definitief	>	=	C				
H4030 - Droge heiden		definitief	=	=	C				
H7110A* - Actieve hoogvenen	hoogveenlandsch	definitief	>	>	B1	7.01,W; 7.02,W; 7.03,SG,W			
H7120 - Herstellende hoogvenen		definitief	> (<)	>	A1	7.02,W			
Habitatrichtlijnsorten	Status doel?	Populatie?	Omvang leefgebied?	Kwaliteit leefgebied?	Relatieve bijdrage?	Kernopgaven?			
H1042 - Gevlekte witsnuitlibel	definitief	=	=	=	C				

In het eerste Natura 2000 beheerplan stond het stoppen van de achteruitgang van natuur centraal. Na 2021 staat ook uitbreiding en verbetering van de natuur centraal. In opdracht van het ministerie van LNV maken alle provincies gebiedsprogramma's als onderdeel van het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG). Op 1 juli 2023 moet de eerste versie van het Drentse gebiedsprogramma (DPLG) klaar zijn. Volgens de Wet natuurbescherming (Wnb) zijn provincies verplicht om voor stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden natuurdoelanalyses (NDA) te maken. Die zijn input voor het gebiedsplan dat iedere provincie voor juli 2023 moet aanleveren aan het Rijk. Een NDA beschrijft de toestand van een Natura-2000 gebied, evenals een constatering van eventuele problemen en de mogelijkheden om maatregelen te treffen die de natuur herstellen om aan de natuurdoelen te voldoen. Momenteel is een concept natuurdoelanalyse voor het Norgerholt beschikbaar. Het lijkt erop⁴ dat de natuurdoelen voor een groot deel van de Drentse Natura 2000-gebieden de komende jaren nog niet gehaald kunnen worden. Stikstofdepositie is één van de grootste knelpunten. Ook moet het watersysteem in de natuur verbeterd worden. Dit volgt uit veldwaarnemingen over de natuur en de prognoses van stikstofdepositie voor nu en de toekomst op basis van berekeningen.

Kaderrichtlijn Water

Onder de Europese Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) valt de verplichting om onze wateren uiterlijk in 2027 in een goede toestand te brengen. De doelen en maatregelen worden beschreven in zogenoemde stroomgebiedsplannen⁵. Per 22 maart 2022 zijn stroomgebiedbeheerplannen (sgbp's) gepubliceerd geldig voor 2022-2027. Voor beken in de Kop van Drenthe ligt het zwaartepunt van de KRW opgave bij de ecologische inrichting. Daar ligt de grootste belemmering voor het bereiken van de biologische doelen

Voor de Kop van Drenthe laat het SGBP zien dat vooral wat betreft de ecologische kwaliteit de toestand onvoldoende is. Details per oppervlaktewaterlichaam zijn terug te vinden in de factsheets (Factsheets KWR, 2023). De Nationale Analyse Waterkwaliteit en de Ex Ante analyse informeren het Rijk, de Tweede kamer, regionale overheden, stakeholders en maatschappij over de voortgang en resultaten van het waterkwaliteitsbeleid. Alhoewel de waterkwaliteit verbetert, gaat het nog niet snel genoeg om alle doelen in 2027 te halen. Er blijft een behoorlijk opgave over. In 2023-2024 gaat het Rijk een tussenevaluatie doen om te bezien hoe het dan staat met de waterkwaliteit en hoe er verder kan worden gegaan richting 2027. Zowel de chemische als de ecologische toestand van de KRW waterlichamen binnen het deelgebied scoort onvoldoende. Er komen meerdere verontreinigende stoffen voor in het oppervlaktewater en qua

⁴ <https://www.provincie.drenthe.nl/onderwerpen/natuur-milieu/natuur/natuurbeleid-regels/natura-2000/natuurdoelanalyses/>

⁵ <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/>

ecologische toestand (macrofauna, fytoplankton, vis en waterplanten) scoren veel wateren matig tot ontoereikend. Het Leekstermeer scoort slecht voor wat betreft waterflora.

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is een landelijk netwerk van natuur- en agrarische gebieden met een speciale natuurkwaliteit. Het netwerk bestaat zowel uit afzonderlijke natuurgebieden als uit verbindingzones die deze natuurgebieden met elkaar verbinden. Het NNN is een opvolger van de vroegere ecologische hoofdstructuur (EHS). Voor de Kop van Drenthe zijn doelen gesteld ter verbetering van de kwaliteit van natuurgebieden (Natuurbeheerplan Drenthe, versie 2023). Hiertoe behoren onder meer de volgende ontwikkelingen:

- 1 verschraling van de graslanden in het beekdalengebied;
- 2 het opschalen areaal van vochtige bossen en dennen-, eiken-, en beukenbos waar op dit moment droog productiebos voorkomt;
- 3 herstellen van heidevegetaties in de infiltratiegebieden en;
- 4 vernatting van het Fochteloërveen ten behoeve van herstel van waardevolle microgradiënten kenmerkend voor actieve veenvorming.

Binnen de provincie Drenthe wordt ook gesproken over Natuurnetwerk Drenthe (NND). Dit betreft het natuurnetwerk in Drenthe *buiten* de NNN. Dit zijn dus zowel agrarische gebieden als natuurgebiedjes die geen onderdeel zijn van het NNN. De beleidsfocus ligt op het NNN, maar vanuit begrippen als basiskwaliteit natuur en algehele biodiversiteit wordt ook het NND steeds belangrijker.

De provincie heeft een Natuurvisie 2040 opgesteld die op een hoog abstractieniveau de doelen en ambities beschrijft voor de provincie Drenthe (Figuur 9-1). De visie is richtinggevend en niet verplichtend. De natuurvisie laat voor dit deelgebied vooral natte schraallanden zien in de beekdalen en op de overgang van de hogere zandgronden naar de lager gelegen kleigronden. Voor het Fochteloërveen is hoogveenlandschap het doel, met daar omheen heide en bos. In de Onlanden, inclusief het Leekstermeer, is laagveenlandschap aangegeven. Buiten deze gebieden gaat het veelal om bosgemeenschappen (o.a. aansluitend op Norgerholt), heide- en hoogveenontginningslandschap en graslanden (o.a. in beekdal Grote Masloot).



Figuur 9-1 Natuurvisie 2040 voor het deelgebied Kop van Drenthe

Bossenstrategie

In juni 2019 is het nationale Klimaatakkoord verschenen waarin is afgesproken dat Nederland in 2030 met bomen en natuur jaarlijks extra CO₂ moet vastleggen. Rijk en provincies gaan samen een Bossenstrategie opstellen om invulling te geven aan deze afspraken. Drenthe heeft deze afspraken vastgelegd in de Drentse Bomen- en Bossenstrategie (Provincie Drenthe, 2021a). Naast het vastleggen van extra CO₂ gaat het ook om versterking van de biodiversiteit.

In de landelijke Bossenstrategie wordt gestreefd naar een netto uitbreiding van het areaal bos in Nederland met 10% in 2030, wat neerkomt op ongeveer 37.000 hectare. Als Drenthe een evenredig aandeel neemt in deze ambitie dan betekent dit dat de provincie streeft naar 3.700 hectare bosuitbreiding tot 2030. Het grootste deel (ongeveer 2.000 ha) van deze bosuitbreiding kan gerealiseerd worden binnen bestaande natuurgebieden en natuurlijkontwikkelingsgebieden en daarmee dus binnen het NNN. Voor het overige deel (1.700 ha) moet gezocht worden naar ruimte buiten het NNN. Naast de ambitie van in totaal 3.700 hectare, wil de provincie zorgdragen voor 200 hectare bos ter compensatie van de bomenkap die plaatsvindt om Natura 2000-doelstellingen te realiseren. Door de omvorming van bos naar lage vegetatie is sinds 2017 inmiddels zo'n 100 hectare bos gekapt. Om aan de verplichtingen van Natura 2000 te voldoen, moet nog eens 100 hectare bos veranderen in lage vegetatie. De 200 hectare bos wordt buiten de bestaande natuurgebieden aangelegd. Waar wat voor type extra bos er moet komen is nog niet door de provincie bekend gemaakt. Het kan bijvoorbeeld gaan om lijnvormige boselementen (houtwallen, singels) in het landelijk gebied, maar ook om uitbreiding van bosareaal nabij bestaande bospercelen of als

losse elementen ('stepping stones' voor wild). Samengevat komt de opgave voor de provincie Drenthe neer op:

- 200 ha bos buiten bestaande natuur als compensatie voor kap in Natura 2000 gebieden;
- 800 ha bos in bestaande natuurgebieden om biodiversiteit te vergroten;
- 1200 ha bos in nieuwe natuurontwikkelingsgebieden gericht op biodiversiteit;
- 1700 ha bos buiten het NNN (inspanningsverplichting) ter vermindering stikstof in natuurgebieden en CO₂ vastlegging.

9.3. Overige opgaven

Naast opgaven voor natuur zijn er ook opgaven op andere terreinen met een duidelijke relatie met ruimtelijke ordening.

Klimaatadaptatie (wateropgave)

Als gevolg van klimaatverandering worden er in toenemende mate weersextremen verwacht. Het gaat dan vooral om perioden met een hoge neerslag intensiteit (te veel water) afgewisseld met warme perioden met droogte (te weinig water). Ook zal klimaatverandering gevolgen hebben voor de waterkwaliteit. Gezien deze ontwikkeling is beleid nodig, gericht op aanpassing aan deze omstandigheden.

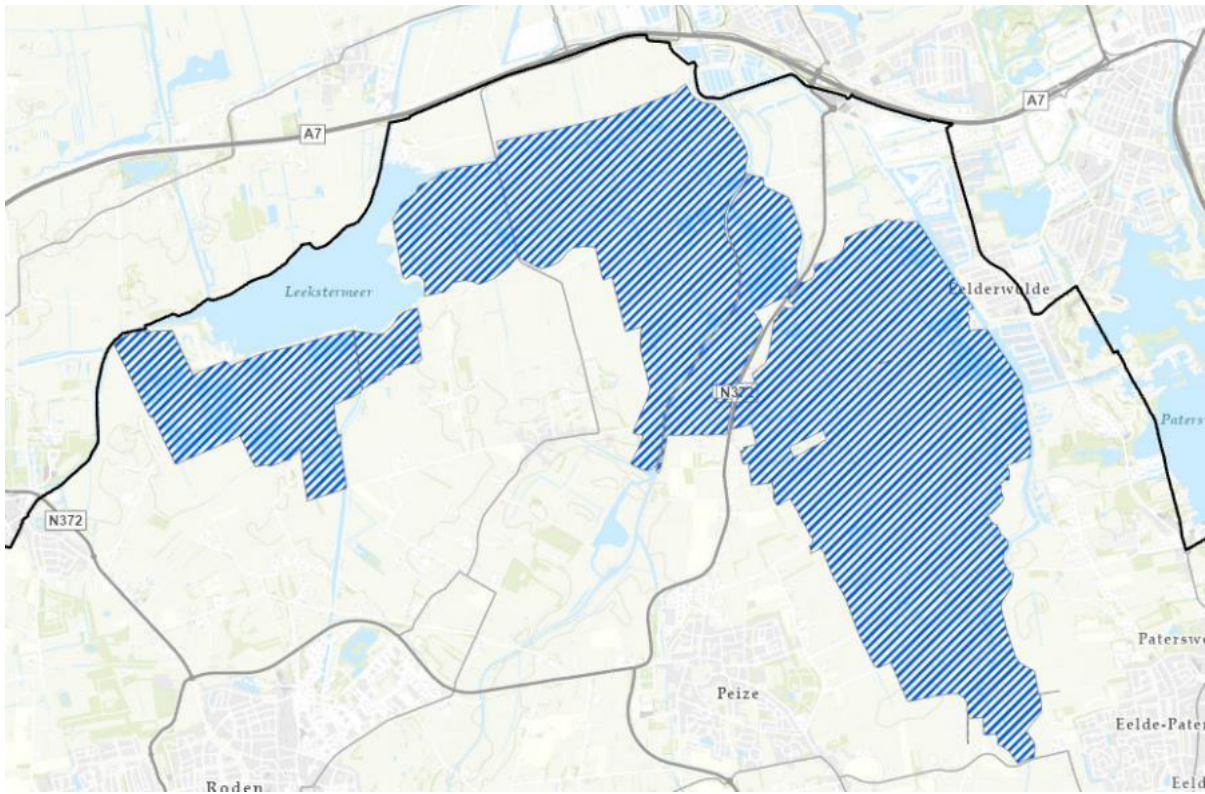
Voor het omgaan met te veel water liggen opgaven op het gebied van water bergen en het vertragen van waterafvoer. In de omgevingsvisie 2018 zijn waterbergingsgebieden aangegeven (Figuur 9-2). Deze omvatten een groot deel van de Onlanden. De gebieden zijn vooral ingericht om wateroverlast in de stad Groningen te voorkomen. Deze gebieden zijn al grotendeels ingericht, maar er wordt nog gewerkt aan uitbreiding van de waterbergingscapaciteit.

Daarnaast is een adaptatietraject nodig gericht op omgaan met droogte (te weinig water). De wens is om beekdalen (ruggen, flanken en beekstelsel) te vernatten en meer water in het landelijk gebied (bovenstrooms) vast te houden (waterconservering). Waterconservering kan onder andere door het verminderen van de ontwatering en afwatering, peilopzet in het oppervlaktewater- en grondwatersysteem en mogelijk (tijdelijke) berging van water op maaiveld. Op welke wijze waterconservering vorm moet krijgen is nog niet uitgewerkt⁶. Het vertragen van de afvoer van water in het systeem is eveneens een opgave die bijdraagt aan het omgaan met te weinig water. Dit kan onder andere door het verleggen van beken, beken te laten meanderen en de aanleg van nevengeulen.

Overige opgaven

Naast de genoemde klimaat- en wateropgave spelen er - nu en in de toekomst - ook diverse andere ontwikkelingen en opgaven die een relatie hebben met de ontwikkeling van het landelijk gebied in Drenthe. Hierbij kan gedacht worden aan de landbouwtransitie, de energietransitie, drinkwaterwinning en opgaven op het gebied van landschap en cultuurhistorie. Over deze onderwerpen is weinig specifieke informatie bekend voor de Kop van Drenthe en daarom niet verder uitgewerkt. Deze opgaven kunnen echter wel degelijk van invloed zijn op (ruimtelijke) keuzes die gemaakt gaan worden in het landelijk gebied, en dus ook op de natuuropgaven die centraal staan in voorliggend document.

⁶ Op <https://zoetwatervoorzieninggoostnederland.nl/projectenkaart/> worden wel projecten getoond in relatie tot zoetwatervoorziening.



Figuur 9-2 Waterbergingsgebieden volgens de omgevingsvisie 2018 (<https://kaartportaal.drenthe.nl/portal/home/>, Omgevingsvisie Drenthe, 2018).

10. Synthese

10.1. Inleiding

De eerste twee vragen van de LESA, te weten: “waar komen we vandaan?” en “waar staan we nu?” zijn feitelijk te beantwoorden op basis van de beschikbare literatuur en gegevens. De beschikbare gegevens laten ook kennishiaten zien waarop nader onderzoek wenselijk is. Hoofdstuk 8 geeft een synthese van de inzichten over de werking van het systeem. In dit hoofdstuk gaan we in op beantwoording van de derde vraag van de LESA, te weten: “waar kunnen we naar toe?”. Deze vraag is subjectief en kan slechts beperkt worden uitgevoerd binnen deze LESA. Nadere uitwerking hangt namelijk af van de mogelijkheden en de ambities van de betrokken overheden en de voorkeuren en het draagvlak bij gebiedspartners. Dit is derhalve geen onderdeel van voorliggende LESA. Wel brengt deze LESA kansen en knelpunten in beeld op basis waarvan er keuzes gemaakt kunnen worden om te komen tot een toekomstbestendig, robuust systeem. De ambities op hoofdlijnen van de overheden zijn kenbaar gemaakt via de notitie ‘Aanpak Kop van Drenthe: aanpak voor een toekomst- en klimaatbestendig Eelder- en Peizerdiep’ (Gezamenlijke notitie Provincie, Noorderzijlvest & Prolander, 2023).

Bovendien is deze LESA (Fase 1) in essentie een bureaustudie zonder aanvullende analyse of modellering (die voor Fase 2 voorzien is). Er is weliswaar veel informatie beschikbaar waaruit al conclusies voor de werking van het systeem getrokken kunnen worden, maar voordat oplossingsrichtingen en maatregelen uitgewerkt en uitgevoerd kunnen worden is ook een goede kwantitatieve onderbouwing en invulling van kennislacunes noodzakelijk. Deze is nog niet altijd voldoende aanwezig in de huidige stand van kennis. De kansen, knelpunten, oplossingsrichtingen en maatregelen die in dit hoofdstuk beschreven worden dienen daarom beschouwd te worden als een startpunt of bouwstenen voor systeemherstel en gebiedsinrichting.

In dit hoofdstuk doen we vanuit de inhoud voorstellen voor een toekomstbestendige inrichting van het gebied. De bijdragen in dit hoofdstuk moeten nadrukkelijk worden gezien als bouwstenen voor het gebiedsproces, en niet als een blauwdruk. Het laat mogelijkheden zien voor maatregelen, maar uiteindelijke keuzes worden gemaakt binnen het gebiedsproces. **PM verwijzen naar kansen en knelpuntenkaart, wordt nog in afstemming met RHDHV gemaakt**

Uitgangspunten

In deze LESA is het systeem van de Kop van Drenthe beschreven. De ontstaansgeschiedenis en het landgebruik hebben samen het landschap bepaald, en de eigenschappen van het gebied met de sturing die daar door de mens op uitgeoefend wordt, bepalen het huidige functioneren. Duidelijk is dat de sturing van het oppervlaktewatersysteem, ontwatering, onttrekking van grondwater en landgebruik een sterke invloed hebben gehad op de waterbeschikbaarheid in het gebied. Voor de vraag “waar willen we naartoe?” is het niet alleen relevant om in beeld te hebben wat de eigenschappen van het systeem zijn, om weer (opnieuw) aanpassingen te doen in het functioneren, ook als dit een vermindering van de sturing is. Het is belangrijk om te beseffen dat niet alle aspecten van het oorspronkelijke systeem zullen terugkeren, vanwege de infrastructuur van het gebied (woonkernen etc.) of vanwege permanent veranderde randvoorwaarden. Een voorbeeld hiervan zijn de grote hoogveengebieden die door onder meer klimaatcondities tijdens het Holoceen hebben kunnen ontstaan over een lange periode, maar die na ontginning voor het overgrote deel niet meer terug zullen keren (of niet binnen de komende decennia, omdat veen nu eenmaal tijd nodig heeft om te ontwikkelen, ook al zijn de condities gunstig). Daarnaast zijn er nog onzekerheden in hoe het systeem reageert op klimaatverandering. Het gebied zal dus naar een nieuw functioneren toe gaan, maar hoe dat is en of deze past bij de (natuurlijke) eigenschappen of dat deze sterk gestuurd is, dat hangt af van de te maken (beleids)keuzes. De eigenschappen van het systeem en (de mogelijkheden voor of van) systeemfunctioneren vormen de basis voor de kansen,

knelpunten en oplossingsrichtingen. Hiermee kan de vraag “waar willen we naartoe?” wellicht beter geformuleerd worden als “waar kunnen we naartoe?”.

10.2. Kansen en knelpunten

PM kansen en knelpuntenkaart volgt, wordt nog in afstemming met RHDHV gemaakt

Kansen en knelpunten worden over het algemeen geformuleerd vanuit een bepaald oogpunt. Weinig waterbeschikbaarheid is bijvoorbeeld een knelpunt wanneer nattere condities wenselijk zijn, maar een kans wanneer gestreefd wordt naar minder natte condities. Het bepalen van kansen en knelpunten is daarom een *interpretatie* van de resultaten uit de LESA, in het licht van bepaalde gebiedsdoelen. Het herijken van de doelen kan nodig zijn, als duidelijk wordt dat deze niet passen bij de werking van het bodem- en watersysteem.

Voor het benoemen van kansen en knelpunten richten we ons vooral op de realisatie van klimaat robuuste en hoogwaardige natuurwaarden. Bij kansen en knelpunten gaat het ook om wisselwerking met de omgeving waarbij vaak de doelen voor natuur knellen met de intensieve landbouw.

In relatie tot het bovenstaande zijn specifieke vragen gesteld:

1. Wat zijn de (grootste) knelpunten in het bodemsysteem? Waar liggen deze knelpunten en welke maatregelen zijn nodig om ze te verhelpen?
2. Wat zijn de (grootste) knelpunten in het oppervlaktewatersysteem? Waar liggen deze knelpunten en welke maatregelen zijn nodig om ze te verhelpen?
3. Wat zijn de (grootste) knelpunten in het grondwatersysteem? Waar liggen deze knelpunten en welke oplossingsrichtingen zijn nodig om ze te verhelpen?
4. In welke gebieden liggen kansen voor cultuurhistorisch herstel in samenhang met de ontwikkeling van natuurwaarden?
5. Wat zijn potentiële locaties voor ontwikkeling van VHR-habitattypen en leefgebieden (binnen en buiten) Natura 2000-gebieden, die kunnen bijdragen aan onze uitbreidingsdoelstellingen?
6. Zijn er gebieden die momenteel nog buiten de NNN liggen, maar wel essentieel zijn voor systeemherstel? Is begrenzing en inrichting als NNN-gebied noodzakelijk of zijn er andere oplossingsrichtingen mogelijk? Indien ingericht wordt, welke natuurwaarden kunnen hier ontwikkeld worden?
7. Waar liggen knelpunten van buiten de NNN? Welke kansen en oplossingsrichtingen zien we hier als we deze gebieden inrichten als randgebieden of overgangszone. Wordt hiermee voldoende hydrologisch en/of ecologisch waarde toegevoegd om de bestaande of toekomstige ecologische waarden van een gebied veilig te stellen?
8. Wat is een duurzame oplossingsrichting ten behoeve van systeemherstel en welke bijdrage levert dit aan de KRW en de VHR-doelen?

Uit de LESA volgen algemene kansen en knelpunten die gelden voor een groot deel van, of het hele deelgebied. Deze overstijgen de grenzen van de specifieke subgebieden en worden eerst besproken, waarna ingegaan wordt op de subgebieden.

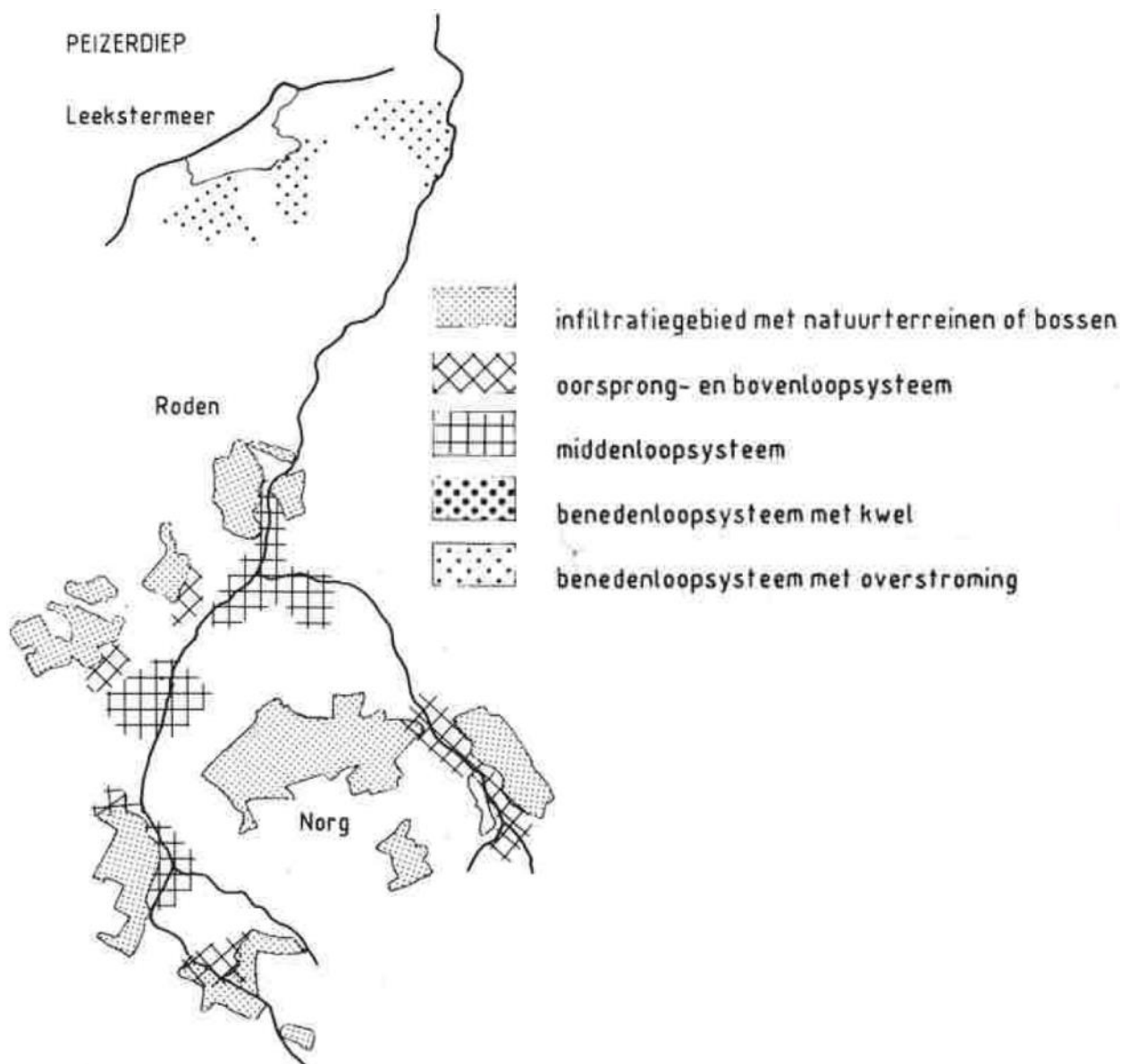
10.2.1. Algemene kansen en knelpunten

Algemene kansen

Gunstige uitgangssituatie watersysteem en landgebruik voor natuur

Door Everts & De Vries (1991) is al eens op basis van een uitgebreide landschapsecologische analyse een kaart gemaakt waarin hoge potenties zijn aangegeven voor waardevolle grondwaterafhankelijke

natuur. De potentie van de systemen is door hydrologische factoren bepaald: (1) oorsprongen en bovenlopen - voedingsgebied is natuur- of bosgebied en afvoergebied is hydrologisch goed gebufferde middenloop, (2) middenlopen - grote toevoer van diep grondwater, en (3) benedenlopen - gevoed door kwelwater en/of overstromingswater. Specifiek worden de Hazematen genoemd als een locatie waar veen diep, schoon grondwater uitteedt. Ook Witteveen+Bos heeft gebieden aangewezen waar lokaal een sterke kwelpotentie aanwezig lijkt te zijn, zoals de Grote Masloot, de middenloop van het Peizerdiep, de Onlanden, het Oostervoortsche Diep, en het Grootte Diep (Witteveen+Bos, 2015). Kansrijk voor natuur zijn gebieden waar op de beekdalflanken intensieve landbouw ontbreekt, waardoor ontwatering en vermessing van het intrekgebied geen belemmering vormt voor natuurontwikkeling in het beekdal. Door de invloed van baserijk grondwater in de wortelzone te vergroten en grondwaterstanden te stabiliseren krijgt bijzondere natuur meer ontwikkelingskansen. Er zijn hiervoor meekoppelkansen voor recreatie en natuurinclusieve landbouw. Daarnaast zorgt het vasthouden van het neerslagoverschot en waterconservering voor een geringere watervraag (inlaat systeemvreemd water).



Figuur 10-1 Locatie van beekdalsystemen met een hoge potentie voor waardevolle natuur (Everts & De vries, 1991).

Herstellen meer natuurlijke en geleidelijke overgang boven- en benedenloop

De Kop van Drenthe omvat volledige beeksystemen van bovenloop tot benedenloop. In de huidige situatie zijn de overgangen versnipperd of doorbroken als gevolg van stuwen. Daarnaast is nagenoeg het hele systeem (behalve de Stroetenloop) afhankelijk geworden van inlaat van systeemvreemd water in de zomer. Via de kanalen wordt er water ingelaten maar het is de vraag of dat onder een veranderend klimaat zo kan blijven. Er ligt een uitdaging om de verschillende delen van de beekloop (bovenloop-middenloop-benedenloop) beter te verbinden zodat natte voedingsgebieden in de bovenloop van de beek het oppervlaktewatersysteem meer gaan voeden. Als voedingsgebieden zijn de ruggen en flanken belangrijk, omdat water daar door de sponswerking van de bodem vastgehouden kan worden. Ook op het Drents Plateau is het intrekgebied een voedingsgrond voor de kwel gevoede bovenlopen. Daarnaast zijn er kansen voor systeemherstel als waterpeilen op niveau blijven en er geen barrières aanwezig zijn in het beekstelsel voor vismigratie. Een bijkomend voordeel is dat hierdoor ook minder kunstwerken nodig zijn, wat betekent dat de natuurlijke overgang van boven- naar benedenloop gemakkelijker gerealiseerd kan worden.

Water vasthouden in het systeem

In het systeem ligt een kans om meer water vast te houden. Er is een noodzaak om uit te zoeken hoe de piekafvoer beter kan worden opgevangen en hoe in drogere perioden er voldoende basisafvoer is in de beken. Dit kan door ontwatering en afwatering te verminderen en meer grondwater vast te houden in het systeem. De 'sponswerking' van het systeem (of retentie in het systeem) wordt bepaald door *afwatering* (veel watergangen betekent dat infiltrerende neerslag en grondwater versneld wordt afgevoerd), *ontwatering* (diepe sloten takken aan op het grondwatersysteem waardoor dit versneld wordt afgevoerd), *waterberging op maaiveld* en de *bodemgesteldheid* (een poreuze bodem met enige humus in de bovengrond is beter in staat de neerslag op te vangen en de 'spons' te voeden). Overigens kan minder ontwatering ook leiden tot een hogere piekafvoer als hierdoor de waterberging in de onverzadigde zone te veel afneemt. Op veel plekken is er nog veel ruimte in het grondwater- en oppervlaktewatersysteem om peilen te verhogen en dus gebiedseigen water vast te houden.

Vermindering van de ontwatering en afwatering betekent ook dat het risico op wateroverlast toeneemt. Het accepteren van tijdelijke wateroverlast door hier specifiek gebieden op in te richten is daarom ook een belangrijk onderdeel van klimaatadaptatie. Het vasthouden van grond- en oppervlaktewater leidt tot hogere grondwaterstanden. Vanuit veenbehoud en veenvorming is dit gunstig. Actieve veenvorming kan helpen om de CO₂ uitstoot te verminderen of zelfs CO₂ helpen vastleggen in de ondergrond. Een belangrijk voordeel is ook dat de droogteschade in het gebied afneemt.

Herstellen hydrologische verbinding beekdal - flank - rug

In het gebied ligt een kans om de hydrologische verbinding tussen de elementen van de beekdalsystemen (beekdal, flanken en ruggen) te herstellen. Voor herstel van het systeem is van belang dat integraal naar dit systeem wordt gekeken. De ruggen en beekdalflanken zijn belangrijke intrekgebieden die zorgen voor voeding van de beek. Wanneer de randen van de beekdalen worden vernat kan dit leiden tot versterking van de lokale kwelstroom. Hiervoor moet wel de diepe ontwateringsvoorzieningen (beken, greppels, drains) worden verondiept, anders wordt de kwel direct weer afgevoerd voordat het benut kan worden in het systeem. Daarnaast is het van belang dat deze (lokale) grondwaterflux zo min mogelijk meststoffen bevat. Het beperken van nitrificatie van grondwater en de afstroom van fosfaat zijn hierbij belangrijke aandachtspunten.

Algemene knelpunten

Watersysteem is zeer afvoer georiënteerd

In het gehele gebied is sprake van intensieve ontwatering en afwatering. De vele diepe greppels en aanwezige drainage voeren het grondwater snel af, waardoor grondwaterstanden snel dalen en het gebied verdroogt. De kwelstroom vanaf de ruggen naar de beekdalen wordt onderbroken door watergangen en kwelwater wordt snel afgevoerd. Door de huidige inrichting wordt het neerslagoverschot snel afgevoerd en wordt de grondwatervoorraadaanvulling beperkt. Ook de genormaliseerde (diepe en

brede) beken zorgen voor aanzienlijke ontwatering van het gebied en voorkomen dat water vastgehouden wordt. De huidige inrichting zorgt voor verdroging van natuur en een verhoogd risico op droogteschade.

Watersysteem is sterk afhankelijk van bovenstroomse inlaat

Vanwege de focus op afvoer en de brede, diepe watergangen is de zomerafvoer in de beken zo gering dat inlaat nodig is. Gezien de toenemende droogte, met name in de zomer, kan deze aanvoer onder druk komen te staan. Daarnaast is de waterkwaliteit van het gebiedsvreemde water lager dan gebiedseigen water. Met name de fosforbelasting van het inlaatwater lijkt hoger te zijn (vooral bij Hondstongen, zie ook Figuur 5-42).

Diepe kwel vanaf Drents Plateau kan afnemen

Door de combinatie van sterke ontwatering in het intrekgebied en veranderende neerslagpatronen kan de diepe kwel vanaf het Drents Plateau afnemen. Door klimaatverandering toenemende droogte in de zomer kan ervoor zorgen dat er in de zomermaanden weinig water beschikbaar is voor infiltratie. Daarnaast zorgt de aanwezige ontwatering dat er weinig water vastgehouden kan worden (het water wordt immers snel afgevoerd). Als gevolg kan weinig water infiltreren en daalt de stijghoogte. Hierdoor kan de diepe kwel vanaf het Drents Plateau afnemen en is er dus minder toestroom richting de beekdalsystemen. Hierdoor zou meer waterinlaat nodig zijn vanuit het Noord-Willemskanaal. Water dat in de toekomst mogelijk niet beschikbaar is.

Voedselrijkdom van het bodem- en het watersysteem

De bodem bevat veel nutriënten als gevolg van de intensieve landbouw in het gebied. Uitspoeling van mest naar het grondwater zorgt voor vervuiling met nitraat. Dit nitraat kan reageren met de ondergrond waardoor pyriet oxideert en zwavel mobiel wordt. Dit zorgt voor mobilisatie van sulfaat wat verschillende problemen kan opleveren in kwelgebieden met waardevolle natuur. Daarnaast zorgt fosfaat ook voor voedselrijkere condities. Fosfaat bindt zich aan de bodem en hoge fosfaatgehalten in de bodem (bijvoorbeeld als gevolg van voormalig agrarisch landgebruik) vormen een belemmering voor de ontwikkeling van waardevolle, schrale natuur. Door nalevering van fosfaat (en uitspoeling van nitraat) kan fosfaat in het oppervlaktewatersysteem terecht komen en daar, dan wel in inundatiegebieden, natuurdoelen frustreren. Het oppervlaktewater bevat in ieder geval nog teveel nutriënten. In de winterperiode bevatten de beken meerdere malen de KRW norm voor totaal stikstof- en fosfor als gevolg van uitspoeling uit de bodem. In de zomermaanden wordt de KRW norm niet altijd overschreden doordat nutriënten worden opgenomen door waterplanten of de bodem. De nutriëntenconcentratie is evenwel hoog. De KRW maatlaten geven een rooskleurig beeld, maar de nutriënten hebben een negatieve invloed door het verhogen van de productie van ecosystemen in het beekdal. Vooral bij lage afvoer of stagnatie van water leidt dat tot een verhoogd risico op overmatige groei van algen en kroos. Ook zijn er seizoensvariaties in nutriënten-belasting.

Vanwege de hoge nalevering van fosfor in venige bodems (waar de grondwaterstanden hoog staan) worden de effecten van herinrichtingsmaatregelen wat betreft voedselrijkdom vaak pas vertraagd zichtbaar. Na de ingrepen wordt er immers nog enige tijd fosfor aan het oppervlaktewater toegevoegd. Enig geduld is dus op zijn plaats om goed in te schatten welk rendement een mogelijk herinrichting heeft op herstel van het ecosysteem. Dit geldt uiteraard niet als fosfaat bij natuurinrichting uit de bodem wordt verwijderd.

Weinig dynamiek in het watersysteem is ongunstig voor vissen

Door de (over)dimensionering en kanalisering van de watergangen, het terugdringen van overstromingen en de lage basisafvoer, ontstaat een ongunstige habitat voor vissen. De stroomsnelheden in veel watergangen zijn laag en fluctueren weinig. Inundaties die passen bij een natuurlijke hydromorfodynamiek in beken vinden bijna niet meer plaats. Ook stilstaand water bij (niet-passeerbare) stuwen leidt tot obstakels voor vissen. In combinatie met de hoge nutriëntenbelasting kan een systeem ontstaan dat gedomineerd wordt door algen, waardoor groei van ondergedoken waterplanten onderdrukt wordt door de slechte lichtdoorlaatbaarheid van het water. Dit heeft negatieve gevolgen voor aantrekkelijke paai-,

opgroei- en leefgebieden voor verschillende vissoorten (zoals snoek- en voornsoorten). Een gezond, helder watersysteem in combinatie met aanwezigheid van ondergedoken water- en oeverplanten en mogelijkheid tot inundatie van aangrenzende graslanden is gunstig voor de aanwezigheid en soortenrijkdom van vissen.

Het huidige bodem- en watersysteem sluit niet aan bij de natuurbeheertypes

De hydrologie en bodem zijn sterk sturend voor de natuurpotenties. Door menselijk ingrijpen (verdroging, vermesting) zijn veel bodems droger en/of voedselrijker geworden dan vroeger met als gevolg dat bepaalde ambitiebeheertypen niet behaald zijn. Daarnaast is het landgebruik veranderd waardoor er nu actief beheer nodig is om bepaalde beheertypen (kenmerkend voor extensief beheer) en bijbehorende natuurtypen in stand te houden.

10.2.2. Brongebied: Hoogveenontginningsgebied

Met Fochteloërveen, veenontginningsgebied Smilde en de Drentse kanalen.

Voor een omschrijving van de systeemwerking van het brongebied van de Kop van Drenthe wordt verwezen naar paragraaf 8.1.1. Navolgend worden de kansen en knelpunten voor de subgebieden binnen dit brongebied beschreven.

Fochteloërveen en Drentse Hoofdvaart

In onderstaande tekst staan kansen en knelpunten benoemd die volgen uit deze LESA. Op het moment wordt er echter ook een LESA uitgevoerd voor het Fochteloërveen, waarin kansen en knelpunten uitgebreider worden onderzocht (Arcadis, in prep).

Kansen

Water vasthouden in het Fochteloërveen voor waterhuishouding Peizerdiep

Het water vasthouden in het Fochteloërveen in periodes van neerslagoverschot (winter en begin voorjaar) is een kans om de basisafvoer van benedenstroomse gebieden te verhogen. Dit vermindert de noodzaak om gebiedsvreemd water (inlaatwater vanuit het Noord-Willemskanaal) in te laten in droge periodes. Inlaatwater is niet wenselijk voor de waterkwaliteit vanwege de hogere nutriëntconcentraties van het inlaatwater, en daarnaast is inlaatwater in de toekomst mogelijk schaars als gevolg van klimaatverandering (droogte). Belangrijke voorwaarde is dat de hydrologische aansluiting tussen het Fochteloërveen en de beekdalen wordt gerealiseerd.

Inrichtingsmaatregelen bos noord van Fochteloërveen is positief voor waterhuishouding

Herstelmaatregelen in het gebied focussen momenteel op een geleidelijke overgang van het centrale deel van het hoogveen naar het bos, met variatie in vegetatietypen kenmerkend voor vochtige en droge heide. Naast het omvormen van de detailontwatering zodat deze minder verdrogend werkt is het van belang aandacht te besteden aan verdamping door naaldbos. De naaldbossen in de randzones zorgen voor een relatief hoge verdamping, terwijl inheemse soorten zoals de zachte berk hun oorspronkelijke standplaats in een hoogveengebied hebben. Omvorming en ontwikkeling naar open bos met zachte berk in de randzones zorgt voor een afname van de verdamping (en daarmee verdroging) in het Fochteloërveen. Tevens zijn deze maatregelen gunstig voor het vasthouden van water in het centrale deel van het hoogveengebied. Intact hoogveen met een dergelijke sponswerking is kenmerkend voor de oorspronkelijke waterhuishouding van het bovenstroomse brongebied van het Peizerdiep (Provincie Drenthe, 2016a).

Knelpunten

Ondanks verschillende herstelmaatregelen is het hoogveen nog steeds verdroogd waardoor de kernopgave van het Natura 2000 beheerplan (uitbreiding kernen van actieve hoogvenen, hoogveenlandschap) onder druk staat. In deze paragraaf zijn belangrijkste knelpunten opgenomen.

Systeemherstel moeilijk vanwege onomkeerbare schade

Oorspronkelijk vormde het Fochteloërveen de randzone van de Smilderveenen. Het centrale veen lag ter hoogte van Smilde, maar die veenkoepel is afgegraven. Op die locatie ligt nu een bronbemaling. Dit betekent dat de oorspronkelijke landschapsecologische relaties van belang voor hoogveenvorming grotendeels verloren zijn gegaan. Nog wel aanwezig zijn de scheidende lagen in de ondergrond.

Sterke wegzijging verhindert hoogveenherstel

De stijghoogte in het onderliggende zandpakket is afgenomen door ingrepen in het verleden (ontginning van veen in omgeving, peilverlaging, grondwateronttrekkingen). Er zijn wel maatregelen getroffen (aanleg bufferzones 2010-2017) (Douwes & Straathof, 2019), maar door de hoge ligging van de veenrestanten en de lage ligging van de omgeving is de peilopzet onvoldoende om het uitzakken dan de stijghoogte in de zomer te voorkomen (Arcadis, in prep).

Lekkende compartimenten door oude damwanden

Er zijn damwanden aangebracht om het regenwater beter vast te kunnen houden en het veen te vernatten. Die damwanden hebben een beperkte levensduur en gaan op termijn lekken waardoor ze hun functie verliezen. Dit proces is nu al gaande. Ook zijn meerdere damwanden instabiel geworden en zijn ze gekanteld. Door de ondoorlatende damwand is het veen aan de ene zijde te droog, waardoor het veen inklinkt. Hierdoor ontstaat mechanische instabiliteit, waarna de waterkerende functie is aangetast. Dit probleem treedt op bij peilverschillen van meer dan 50 cm (Douwes & Straathof, 2019) en wordt aangepakt in het project Fochteloërveen Toekomstbestendig, waarin houten kades worden vervangen door leemkades (pers. com. R. Veeneklaas, 2023).

Damwanden zijn niet de ideale oplossing om water vast te houden

De oplossing met damwanden heeft beperkingen. Door verhang van en sprongen in maaiveld kan vaak slechts over beperkte oppervlakte voldaan worden aan het vereiste grondwaterstandsregime. De compartimenten hebben zones die niet, of permanent te diep, onder water staan en waar het voor veenvorming te droog of juist te nat is (Douwes & Straathof, 2019).

Verdroging en verzuring

Verdroogde en verzuurde omstandigheden in het Fochteloërveen zijn het gevolg van klimaatverandering en hoge stikstofdepositie. Wat betreft de ecologie blijken deze effecten voornamelijk uit de hoge bedekking met pijpestrootje. Pijpestrootje heeft een versterkend effect op de mate van verdroging van het hoogveen, door onder andere de toename in verdamping. Ook opslag van berk in het Fochteloërveen zorgt voor toenemende verdamping. Daarnaast heeft pijpestrootje een nadelig effect op groei van veenmossen kenmerkend voor hoogvenen, door het afnemen van lichtbeschikbaarheid. Omdat veenmossen een cruciale rol spelen in de waterhuishouding van een hoogveengebied, is het van belang de negatieve effecten van pijpestrootje aan te pakken. Pijpestrootje blijkt goed bestand tegen de stapsgewijze vernatting. Daardoor blijft de verdamping hoog. Zonder aanvullende beheermaatregelen (actief verwijderen) blijft dit een probleem voor de natuur in het gebied (Douwes & Straathof, 2019). Ook is een knelpunt dat Pijpestro normaliter bij stevige vorst wordt gemaaid, maar dit niet regelmatig meer voorkomt (pers. com. J. Kamerling, 2023).

Ontwatering en afwatering

Vanwege de vroegere boekweitbrandcultuur zijn er nog veel greppels aanwezig in het gebied. Plaatselijk zorgen deze voor verdroging en dit stimuleert de groei van pijpestrootje.

Fochteloërveenweg

De Fochteloërveenweg vormt een hydrologisch en ecologisch knelpunt. Zo verhindert de weg de natuurlijke afstroming, waardoor het aangrenzende veen verdroogt en tot ongewenste bosopslag leidt. Tevens vormt deze weg een barrière die door het leefgebied van reptielen, zoogdieren en vogels loopt (Natuurmonumenten & Prolander, 2020). Naast fauna ontbreekt ook een ecologische verbindingszone voor de verspreiding van typische hoogveensoorten tussen de omliggende veengebieden binnen en buiten de Kop van Drenthe, zoals het Witterveld.

10.2.3. Bovenloop en middenloop: Ruggen

Met op de ruggen diverse heideterreinen, veentjes en bossen waaronder het Norgerholt. Voor een omschrijving van de systeemwerking van de bovenloop en middenloop van de Kop van Drenthe wordt verwezen naar paragraaf 8.1.2. (waar de ruggen in samenhang met de beekdalen worden omschreven. Navolgend worden de kansen en knelpunten voor de subgebieden op de ruggen beschreven.

Norgerholt

Het Norgerholt is al eeuwenlang een gebruiksbos voor de landbouw en voor de bewoners van de omliggende dorpen. Door deze activiteiten was er een zekere dynamiek zowel in de gelaagdheid van de vegetatie als in de bodemopbouw. Vanaf 1962 is door Natuurmonumenten gekozen voor een ongestoorde ontwikkeling tot een meer natuurlijk bos (Provincie Drenthe, 2019).

Kansen

Verbinding aangrenzende landbouwpercelen

De landbouwgronden ten noorden van het Norgerholt (NNN-gebied en in eigendom van Natuurmonumenten) zijn momenteel een open landschap met weinig structuur. Opslag van struweel en bossoorten, door middel van uitbreiding van de landschapsstructuren zoals houtwallen, kan hier een positief effect hebben op de populaties van zangvogels, zoals de fitis, braamsluiper en de spotvogel. Mogelijk biedt een dergelijke verbinding van landschapselementen ook extra beschuttingsmogelijkheden voor soorten als de ree en de marter (Meijers, 2022).

Knelpunten

Stikstofgevoeligheid van de natuur in Norgerholt

Er komen twee stikstofgevoelige N2000 habitattypen voor in het Norgerholt, te weten: H9120 Beuken-eikenbossen met hulst, en H91D0 Hoogveenbossen. Een knelpunt is de te hoge stikstofdepositie op het bos, maar er zijn weinig mogelijkheden om hier iets aan te doen behalve brongerichte maatregelen.

Huidige hydrologische situatie is onduidelijk

Daarnaast is er onduidelijkheid of de hydrologie op orde is voor het gebied. Volgens natuurorganisaties is er sprake van verdroging, maar volgens een landgoedeigenaar naast Norgerholt is er juist sprake van te natte condities in het ven. Daarnaast is een kennisleemte of het bos van oorsprong een vochtig haagbeukentype of een droog beukenbos was.

Heide en veen (infiltratiegebieden)

Kansen

Beheer droge heidegebieden

Passend beheer van dichtgroeïende vegetaties biedt kansen voor kritische soorten van open milieus. Beheer kan onder andere bestaan uit verwijdering van opslag, maaien en afvoeren en/of begrazing met groot vee of schapen.

Herstel van hoogveengebiedjes

In het Bunnerveen komen enkele veenmossen voor (wrattig veenmos, waterveenmos, glanzend veenmos), wat duidt op actieve veenvorming. Mogelijk kan het hoogveen verder worden uitgebreid en actieve vernatting in de omgeving zorgen voor een robuuster systeem, waardoor het watervasthoudend vermogen van het hoogveen kan toenemen. Voorbeelden van dergelijke maatregelen zijn het dempen van watergangen of het verkleinen van bosareaal (Grotenhuis & Tobben, 1986).

Knelpunten

Klimaatverandering (droogte)

Klimaatverandering kan tot meer en extremere droogteperioden leiden. Dit is op termijn een groot risico voor alle ecosystemen die voor hun vochttoestand volledig afhankelijk zijn van het neerslagoverschot.

Verdroging van vochtige heide en hoogveen

In een aantal vochtige heiden en hoogveenrestanten (zoals nabij de Rug van Zeijen) dreigen flora en fauna te verdwijnen ten gevolge van verdroging. Zowel de toenemende onregelmatigheid van neerslag (klimaatverandering) als intensieve ontwatering zorgen voor een afname van de waterbeschikbaarheid en daarmee verdroging. Hiermee komen typische vochtige heide en hoogveensoorten in de knel, zoals veenmossen en ronde zonedauw.

Atmosferische depositie

Te hoge depositie van verzurende en vermestende stoffen vormen een risico voor diverse ecosystemen in de infiltratiegebieden. Op de lange termijn treedt verzuuring op van de vegetatie, raakt de bodem uitgeput door uitloging en verdwijnen kenmerkende soorten. Bovendien is de omvang van de gebiedjes te klein om impact van verstoringen te kunnen bufferen, waardoor ze kwetsbaar zijn voor randinvloeden van omliggende landbouwpercelen.

Versnippering heide- en veengebieden

Door afname van aanwezigheid van landschapselementen en achteruitgang van de kwaliteit en omvang van de heide- en veenrestanten zijn populaties van kenmerkende soorten achteruitgegaan. Isolering van dergelijke natuurgebieden heeft gezorgd voor afname van leefgebied van zowel fauna als flora. De huidige NNN-begrenzing ter hoogte van de heide- en veenrestanten is onvoldoende om verbindingszones tussen de gebieden te realiseren. Een voorbeeld hiervan is de begrenzing van het Bunnerveen, waar in de omgeving enkel landbouwpercelen voorkomen.

Verdichting van open heidelandschap

In onder andere de Zuursche Duinen en de Schansduinen (westen van de Kop van Drenthe), maar ook bij andere open natuurgebieden, speelt het probleem van dichtgroei van de vegetatie en opbouw met opslag van wilg en Amerikaanse vogelkers. Dit zorgt voor afname van de lichtbeschikbaarheid, waardoor soorten kenmerkend voor open heidevegetatie (klokjesgentiaan, stijve ogentroost) dreigen te verdwijnen. Verdroging en verzuring spelen hierbij een belangrijke rol (Douwes et al., 2019).

Omvorming droge bossen in infiltratiegebieden

Droge productiebossen in de Kop van Drenthe zijn hoofdzakelijk gelegen in het infiltratiegebied (Landgoed Mensinge, op Rug van Zeijen, in de Langeloërduinen, in het Steenbergerveld en in de randzones van het Fochteloërveen). Door droog productiebos om te vormen naar natuurbossen met een gunstig effect op de strooisellaag (de zogenaamde rijk strooiselsoorten⁷) raken droge bossen beter bestand tegen verzuring en droogte. Daarnaast kan worden bekeken of bossen de afwatering kan worden aangepast (bijvoorbeeld een afvoerende rabattenstructuur) om de infiltratie van regenwater te vergroten.

10.2.4. Bovenloop en middenloop: beekdalen

Met in de bovenloop de Slokkert, Broekenloop en Hondstongen, in de middenloop het Grootte Diep, Lieversche Diep, Peizerdiep, Eelderdiep, Oostvoortsche Diep, Masloot, Runslot.

Voor een omschrijving van de systeemwerking van de bovenloop en middenloop van de Kop van Drenthe wordt verwezen naar paragraaf 8.1.2. (waar de beekdalen in samenhang met de ruggen worden omschreven). Navolgend worden de kansen en knelpunten voor de subgebieden in de boven- en middenloop van de beekdalen beschreven.

⁷ <https://www.boseco.nl/aan-de-slag/rijk-strooiselsoorten/>

Slokkert

Kansen

In gebruik nemen verbinding tussen het Fochteloërveen en het Slokkert

Om het oppervlaktewatersysteem in en rondom het Fochteloërveen te herstellen, is een koppeling tussen het Fochteloërveen en de Slokkert gerealiseerd (Provincie Drenthe, 2016a). Via deze verbinding kan dus weer water richting het Slokkert stromen. Een kans voor het Slokkert is om deze verbinding in gebruik te nemen. In juni 2023 was deze verbinding nog niet in gebruik, vanwege rechtelijke procedures (schriftelijke communicatie R. Veeneklaas, Natuurmonumenten). Ingebruikname zou de relatie tussen de beek en het veen als voedingsgebied herstellen en daarmee de basisafvoer van het beekdal (in tijden van neerslagoverschot en kort daarna) versterken. Een betere verbinding met het Fochteloërveen veen zal dus hydrologisch, maar ook ecologisch gunstig zijn voor een groot deel van het beekdalsysteem. Een dergelijke ecologische verbindingzone tussen het Fochteloërveen en de Slokkert zorgt mogelijk voor uitbreiding van leef- en verspreidingsgebied van amfibieën en reptielen (zoals de adder, ringslang, levendbarende hagedis), maar ook voor flora kenmerkend voor droge en vochtige heidegebieden en de daarbij behorende zeldzame soorten.

Vasthouden van water in de bodem voor grondwaterafhankelijke natuur

Bij een verbetering van de kweldruk in de ondergrond en verandering van de drainage liggen er potenties voor de ontwikkeling van door kwelwater gevoede vegetaties. Ook beekverondieping en versmalling kan leiden tot meer retentie van grondwater in de bodem en betere omstandigheden voor grondwaterafhankelijke natuur. Op de beekdalflanken staat veel bos en er is veel ontwatering en afwatering. Zo ligt er een grote pingo tussen Veenhuizen en de Slokkert die wordt ontwaterd. Een diepe sloot vangt veel kwel richting hooilandjes af. In het verleden kwamen er veel houtwallen voor in het beekdal maar deze zijn grotendeels verdwenen. Vanuit cultuurhistorisch oogpunt en voor de fauna is het waardevol om deze te herstellen. Dit is tevens een bijdrage aan de bossenstrategie.

Herstel en verbetering natuurwaarden

Ten opzichte van het Grootte Diep komen er in het beekdal van de Slokkert (in de hooilanden en de Tempelstukken) weinig karakteristieke soorten van natte, schrale milieus voor. Volgens Douwes et al. (2019) komen wel gewone dotterbloem en gevlekte rietorchis voor en is er indicatie voor toestroom van baserijk grondwater (holpijp, moerasviooltje, pilvaren, waterviolier). Momenteel vertonen zowel de Tempelstukken als de hooilanden in de beekdalen van de Slokkert tekenen van verzuuring (Natuurmonumenten, 2019c). De kwelstroom in dit gebied biedt kansen voor ontwikkeling van vochtig hooiland of nat schraalland.

Knelpunten

Slechte waterkwaliteit

Een belangrijk knelpunt is de slechte waterkwaliteit. Volgens Douwes et al (2019) is na herinrichting in 2014 sprake van het verruigen van hooilanden met scherpe zegge en rietgras door te grote schommelingen in de grondwaterstanden en drainage door het peil in de beeklopen. Beide soorten zijn kenmerkend voor voedselrijke condities. Bovendien onderdrukken deze soorten ontkieming van overige vegetatie, waarvoor passend beheer zal moeten worden toegepast om dominantie te voorkomen. In droge perioden wordt water ingelaten vanaf de Kolonievaart. Dit water heeft een slechtere kwaliteit ten opzichte van het gebiedseigen water (DLG, 2006), zowel met betrekking tot nutriëntenbelasting en chloridegehalten. Volgens gegevens van het WAM portaal is dit in ieder geval de situatie voor nutriënten.

Verdroging door weinig kwelstroom en hoge ligging na herinrichting

Volgens een systeemanalyse van Witteveen+Bos (2015) is er (in de huidige situatie) weinig toestroom van grondwater. Bovenstreams ontbreekt de kwelflux en benedenstreams ligt de heringerichte Slokkert een meter hoger dan de Omgelegde Slokkert, waardoor niet veel grondwater wordt aangetrokken. Het Oude Tonckensdiep is niet ingericht vanwege particuliere bezwaren en heeft een laag peil, dat zorgt voor verdroging van de aangrenzende percelen. Vanwege het peil en de afvoereisen van het Oude

Tonckensdiep en andere afwateringsgebieden is vanaf hier tot in de Eenerstukken de gekanaliseerde loop in stand gebleven.

Daarnaast zijn enkele percelen niet begrensd (zoals het landbouwperceel ten oosten van de monding van de Zesde Wijk) of verworven, waardoor de diepte ontwatering niet altijd kan worden verholpen (pers. com. J. Kamerling, 2023).

KRW type niet passend

In de heringerichte Slokkert is de stromingsenergie beduidend lager dan in het Groot Diep. Indien een hogere stroomsnelheid gewenst is, dient het risico op dichtgroei van de beek te worden voorkomen. Vanwege de beperkte toestroom van grondwater is momenteel inlaatwater nodig om te voorkomen dat het Slokkert dichtgroeit. Vanuit systeemherstel is het logischer om het beekdal hier in te richten als doorstroommoeras (KRW watertype R19) in plaats van een permanent langzaamstromende bovenloop op zand (KRW watertype R4). De afhankelijkheid van inlaatwater is niet natuurlijk en niet toekomstbestendig.

Onvoldoende beheer

De oude loop die als parallel watergang wordt gebruikt heeft tevens een niet onderhouden natuurvriendelijke oever wat nu een bosstrook is geworden. Landschappelijk wordt het beekdal daardoor gebroken, terwijl deze veel breder is.

Broekenloop

Kansen

Vernatting van het beekdal voor een robuuster watersysteem

Om de KRW opgave voor doorstroming te realiseren, wordt gebiedsvreemd water aangevoerd. Wanneer deze aanvoer onder druk komt te staan door klimaatverandering, werkt dat door in het beekdalsysteem. Om de Broekenloop robuuster te maken is het wenselijk om het beekdal meer te vernatten met gebiedseigen water. Dit kan bijvoorbeeld door de afvoer te stremmen, de oorspronkelijke meandering terug te brengen en door grondwaterstanden in de omgeving te verhogen. Het profiel van de beek kan er voor zorgen dat er voldoende stroming is en de beekloop zoveel mogelijk watervoerend blijft, ook bij drogere zomers. Bomen langs de beek kunnen zorgen voor beschaduwing zodat er koele plekken zijn. Een aantal meer concrete scenario's, waaronder beekverondieping, beekpeilverhoging en (gedeeltelijke) hermeandering zijn reeds beschreven in een eco-hydrologische analyse van de Broekenloop, uitgevoerd door Prolander (2021).

Het Noordsche Veld verbinden met de Zeijer Strubben

Een kans langs de Broekenloop is het (ecologisch) verbinden van het beekdal tussen het Noordsche Veld de Zeijer Strubben (Prolander, 2021). Tussen het Noordsche veld (heide met bos) en de Zeijer Strubben (oud waardevol bos) ligt landbouw dat loopt tot aan de beek. Indien de graslanden hier ook naar natuur kunnen worden omgezet dan is er een betere verbindingzone voor beekdalsoorten. Indien ook de flank verbonden zou worden dan biedt dit een betere verbindingzone voor soorten verbonden aan droge milieu's.

Huidige karakter en kwaliteit van het landschap is eenvoudig te versterken

Een deel van de historische houtwallen en -singels zijn in het beekdal bewaard gebleven na de ruilverkaveling. In combinatie met de oude en aangevulde beekdalvegetatie en bossen aan de oostzijde van het beekdal, is een besloten beekdal ontstaan. Het huidige landschap heeft daardoor een hoge cultuurhistorische kwaliteit. Een paar doelmatige ingrepen kunnen het huidige karakter van het beekdal versterken. Zo kunnen bijvoorbeeld een aantal houtwallen of -singels aangelegd worden. Daarnaast maakt vernatting van het beekdal het landschap niet alleen aantrekkelijker, maar zorgt er ook voor dat de biodiversiteit in het landschap toeneemt (Prolander, 2021).

Knelpunten

Waterinlaat noodzakelijk voor een stromende beek

Om te voorkomen dat de beek snel leegstroomt zijn veel (vispasseerbare) stuwen geplaatst. Zonder deze stuwen staat de waterstand vrijwel altijd te laag voor het huidige landgebruik. Daarnaast is wateraanvoer vanuit het Noord-Willemskanaal noodzakelijk om verdroging van de beek en de natuur in het Oostervoortsche Diep te voorkomen. Deze wateraanvoer wordt dus niet gebruikt voor landbouwdoeleinden. Aan de inlaat van gebiedsvreemd water zitten twee nadelen. Zo heeft het water uit het Noord-Willemskanaal een lagere kwaliteit dan het gebiedseigen water. Ook kan klimaatverandering de wateraanvoer in de toekomst onder druk zetten. Bij aanhoudende droogte kan er dan minder water beschikbaar komen voor inlaat op de Broekenloop. Als gevolg hiervan krijgt ook het benedenstroomse beekdalsysteem minder water (Prolander, 2021).

Oorspronkelijke beekdalkarakter kan nog maar moeilijk worden hersteld

Oorspronkelijk was de Broekenloop een oppervlakkig afstromend water in een moerassig dal. Op de flanken was er sprake van uittredend grondwater en ontstonden er schraalgraslanden en (bron)bossen. Benedenstrooms waren er juist veenbodems aanwezig (Prolander, 2021). De ontwateringssituatie in de Broekenloop en in de omgeving is nu dusdanig dat het oorspronkelijke landschap nog maar moeilijk goed kan worden hersteld. Door ontginningen en intensivering van de landbouw (o.a. maïsteelt), bevatten de beekdalgraslanden voedselrijke vegetaties en liggen de grondwaterstanden laag (Prolander, 2021). Voor robuuste natuur is een aanpassing wenselijk in het agrarisch landgebruik, met name dicht bij de beek.

Percelen die potentie hebben voor beekherstel nog niet verworven

Voor beekherstel is peilverhoging gunstig. Dit is tot nog toe echter beperkt mogelijk, omdat niet alle gronden zijn verworven (en begrensd) en doordat er zijwatergangen zijn die vrij moeten kunnen afwateren op de beek.

Runsloot (Hondstongen)

Kansen

Herstel van stroomgebied van de Runsloot

Het bovenstroomse (zuidelijk) gelegen dorpie Vries waterde vroeger af op de Runsloot. Nu loopt de afwatering van het gebied via de Eekhoornsche Loop, waardoor de Hondstongen minder water ontvangt. Door het stroomgebied te herstellen komt er meer water beschikbaar voor de Runsloot en de Hondstongen (Werkgroep Bovenlopen Eelderdiep, 2006).

Aanpassen benedenstroomse kunstwerken

Door benedenstroomse constructies aan te passen naar bijvoorbeeld drempels, kunnen er natuurlijke zomer- en winterpeilen ontstaan. Bovendien zijn deze drempels beter vispasseerbaar, waardoor meer mogelijkheden ontstaan voor migrerende aquatische organismen (Werkgroep Bovenlopen Eelderdiep, 2006). Natuurlijke zomer- en winterpeilen kunnen ook worden gerealiseerd door middel van natuurlijke inundaties, waarbij gedacht kan worden aan het vervangen van de kunstwerken door bijvoorbeeld natuurvriendelijke oevers.

Knelpunten

Grote ontwateringsdiepte en beekdimensies Runsloot

Een probleem in de Hondstongen is dat de Runsloot momenteel te diep ligt. In de beek treedt ijzerrijk zwak gebufferd grondwater uit. De aanpalende graslanden verzuren en verdrogen. Door de beekbodem te verhogen en/of het beekpeil kan de drainerende werking verminderen. Het doel is om de invloed van schoon grondwater in de wortelzone van terrestrische vegetaties te vergroten. Ook de dimensies van de beek worden verkleind zodat er winterinundatie mogelijk is. Dit kan allemaal bijdragen aan meer gunstige condities voor vochtig hooiland. Het KRW watertype zal worden aangepast van R4 naar R19 of R20⁸. Er wordt momenteel gewerkt aan een inrichtingsplan.

⁸ R4 = permanent langzaamstromende bovenloop op zand, R19 = doorstroommoeras, R20 = moerasbeek.

Peizerdiep en Lieversche Diep

In het Peizerdiep en Lieversche Diep ligt een NNN natuuropgave. Veel van de gronden in de omgeving zijn hiervoor al aangekocht. Prolander heeft een beknopte LESA opgesteld, waarin de mogelijkheden voor natuur- en landschapsontwikkeling zijn beoordeeld (Prolander, 2022).

Kansen

Herstel van middenloop van het Peizerdiep

In het Peizerdiepsysteem ontbreekt een geleidelijke transitie van kronkelende bovenloop naar benedenloop. Net ten noorden van Lieveren verandert het karakter van de beek plots. Vanaf de harde overgang tot de samenvoeging met de Grote Masloot zijn kansen voor het inrichten van een middenloop. Verder benedenstrooms mag geen verdere opstuwing plaatsvinden door beekherstel, bovenstrooms kan wel beekbodemverhoging worden uitgevoerd (pers. com. J. Kamerling, 2023).

Het Peizerdiep kan versmald worden en weer meanderen, waardoor het morfologisch functioneren en het oorspronkelijke karakter van het beekdalsysteem wordt hersteld. Dit zou ecologische waarde toevoegen, zowel in het beekdal als de verbingszone. Ook kan hierdoor de hydrologie op naastgelegen dalgronden hersteld worden. Daarnaast kan ook de Steenbergerloop weer op een zichtbare, open manier verbonden worden met het Peizerdiep. Dit kan bijdragen aan de beleving van de samenhang van het beekdalsysteem. Bij Stenhorsten, ten westen van Peizerwold, kan de oude meander opnieuw worden aangetakt.

Ontwikkelen van grondwaterafhankelijke vegetatie

In het Peizerdiep liggen ook kansen voor de ontwikkeling van vegetatie die afhankelijk is van subregionale kwel. Er is ook potentie voor vegetatie die afhankelijk is van lokale kwel, door over keileem afstromende grondwater. In het dal van de Steenbergerloop is ruimte voor ontwikkeling van vegetatie afhankelijk van lokale kwel (grondwater dat over de ondiepe keileem afstroomt). Het moet opgemerkt worden dat de ondergrond zeer heterogeen is en dat niet zonder meer van tevoren voorspeld kan worden waar kwel, en daarmee de kwelafhankelijke natuur, precies zal optreden. Deze ontwikkeling is dus alleen op hoofdlijnen te sturen.

Knelpunten

Aantal percelen die nodig zijn voor beek(dal)herstel zijn nog niet verworven

Om beek(dal)herstel te realiseren moeten ook buiten de bestaande NNN begrenzing stappen worden gezet. Prolander (2022) heeft percelen geïdentificeerd die niet verworven zijn, maar wel op strategische punten liggen voor beekdalherstel. Op hoofdlijnen vormen deze percelen de onderstaande knelpunten:

- de vrije afwatering wordt gehinderd. Dit kan komen door de aanwezigheid van drainage, waardoor de drooglegging systeemherstel in de weg staat. Ook kan de maaiveldhoogte (te) laag zijn, waardoor het perceel fungeert als een drain;
- naast de beek is geen ruimte voor periodieke inundaties vanwege percelen met andere functie direct naast de beek. Er kan geen moerasdoeltype worden gerealiseerd;
- er is geen verbinding tussen de huidige NNN gebieden. Bepaalde percelen zijn wenselijk voor het verbinden van verschillende NNN gebieden.

Diepe watergangen beperken ondiepe grondwaterstroming naar beekdalen

In het gebied liggen diepe watergangen die het landschap draineren. Deze watergangen vangen veel ondiep grondwater af waardoor het niet beschikbaar is voor natuurontwikkeling. Ook ligt langs het Peizerdiep polder Weehorst, waar het peil ca. 60 à 70 cm lager ligt dan het Peizerdiep. Deze diepe polder verhindert ook toestroom van grondwater naar het beekdal.

Het Peizerdiep is gericht op snelle afvoer

Het Peizerdiep is sterk gekanaliseerd en gestuwd en er wordt weinig water in het beekdal vastgehouden. In de zomer is basisafvoer gering (Projectgroep Van Veen tot Zee, 2005) en kwelwater wordt versneld afgevoerd. Bij piekafvoeren is de stroming te sterk als gevolg van de inrichting van het huidige bedijkte en genormaliseerde beekstelsysteem. De natuurlijke dynamiek met periodieke inundaties is verdwenen, omdat de watergangen overgedimensioneerd zijn.

Leefbaarheid voor vissen is onvoldoende

Om het gehele stroomgebied van het Fochteloërveen tot aan de Waddenzee te ontwikkelen als één ecohydrologisch systeem, moet de vispasseerbaarheid worden verbeterd. Het huidige gestuwde systeem is gefragmenteerd en daardoor slecht vispasseerbaar. Daarnaast is de huidige beekinrichting grotendeels niet aantrekkelijk voor vissen. De stroomsnelheid ligt over het algemeen te laag (stagnant watersysteem in plaats van een stromend water) en kent weinig variatie. Hierdoor ontbreekt ook andere aquatische macrofauna kenmerkend voor beeksystemen (Prolander, 2022). Een natuurlijker beekstelsysteem kan juist bijdragen aan het vergroten van de leefbaarheid voor vissen.

Waterkwaliteit van de Steenbergerloop is ondermaats

De Steenbergerloop blijkt tussen 2010 en 2020 een hoger nutriëntengehalte (stikstof en fosfor), chloridengehalte en chlorofylgehalte te hebben dan het Peizerdiep en Lieversche Diep (Prolander, 2022). Deze loop verslechtert daardoor de waterkwaliteit in het Peizerdiep.

Groote Diep

Knelpunten

De herdimensionering van het beekprofiel is niet optimaal

De nieuwe beek is dus relatief smal en diep, waardoor in de zomer het beekpeil diep wegzakt en de omliggende graslanden uitdrogen. Water vasthouden is nu nog steeds lastig door gebrek aan inundatie en een te smalle, diepe loop. Ook werken de keuzes gemaakt tijdens de recente herinrichting (sterke stroming, steile oevers) in tegen de KRW doelen (onvoldoende macrofyten en emergente waterplanten). Aanpassing van het beekprofiel naar een minder diep insnijdend profiel heeft een positief effect op het grondwaterstandsverloop in het beekdal, terugbrengen van kwelinvloed tot in de wortelzone, en draagt bij aan het behalen van de KRW-doelen.

Inundatie leidt tot risico op eutrofiering van graslanden naast de beek

Zoals besproken, is het nieuwe beekprofiel krap in vergelijking met de afvoer die de beek soms moet verwerken. Het teveel aan nutriënten levert een risico op eutrofiering c.q. verrijking van de graslanden naast de beek. Dit blijkt ook uit de vegetatie kenmerkend voor voedselrijke omstandigheden in de overstromingsgraslanden langs het Groote Diep, waar soorten als fioringras, geknikte vossenstaart en mannagrass voorkomen (Natuurmonumenten, 2019c).

De beek vangt nog steeds kwelwater af

Door de diepte van de beek vangt deze nog steeds kwelwater af (veldwaarneming tijdens veldbezoek 9 mei 2023), terwijl voor waterconservering en kwaliteit van de graslanden het juist wenselijk is dat dit grondwater in de wortelzone terecht kan komen.

Landbouwpercelen dicht langs het beekdal

Tijdens de herinrichting zijn compromissen gesloten zodat traditionele landbouw mogelijk is relatief dicht nabij het beekdal. Ten behoeve van die landbouwpercelen zijn watergangen in stand gehouden die een sterk ontwaterend karakter hebben en daarmee verdroging veroorzaken. Gezien vanuit waterretentie is dit ongunstig. Voor natuurontwikkeling en waterretentie is het wenselijk dat de hydrologische relaties tussen infiltratiegebied, beekdalflank en beekdal intact zijn en niet worden doorsneden door diepe watergangen of vermessing in de infiltratiegebieden.

Kansen

Alleen hermeandering heeft al positieve effecten

De ecologische kwaliteit van het Groote Diep wordt sterk bepaald door de geomorfologie en de dynamiek van stroming en waterstanden. Wanneer de waterkwaliteit niet optimaal is, kan hermeanderen van de beek al zeer gunstige effecten hebben op de ontwikkeling van natuur (Projectgroep Van Veen tot Zee, 2005). De nutriëntengehalten zijn hoog, maar onder de heersende stromingscondities vormt dat geen belemmering voor stromingsminnende soorten in de watergang (Witteveen+Bos, 2015). Ook kan het water langer vastgehouden worden in een meanderende beek, hoewel de waterkwaliteit niet altijd toelaat dat oevers worden geïnundeerd (zie ook de knelpunten). Een groot deel van het Groote Diep is reeds hermeanderd, maar heeft wegens ontwerpkeuzes niet de gewenste effecten.

Voldoende stroming voor erosieprocessen (op korte termijn)

Bij hoge afvoeren zal op plekken met een krap beekprofiel op korte termijn oevererosie optreden. Er is echter onvoldoende stromingsenergie voor actieve meandering. Oevererosie kan op termijn tot meer gunstige ecologische condities leiden, omdat er dan meer variatie ontstaat in stroming, substraat en oevervormen (Witteveen+Bos, 2015). Op de langere termijn zal de beek zich verbreden, waardoor de stroming verder zal afnemen. Hierdoor neemt ook de erosie verder af.

Voldoende grondwater aanwezig voor continue stroming

Volgens een systeemanalyse van Witteveen+Bos (2015) is er voldoende grondwater aanwezig voor stroming, ook in drogere perioden. Dit betekent dat minder gebiedsvreemd (en mogelijk eutroof) water ingelaten hoeft te worden. Hiervoor moet wel de focus verschuiven van waterafvoer naar water vasthouden. De sterke ontwatering in het gebied moet daarvoor worden verminderd.

Tijdens de herinrichting zijn compromissen gesloten zodat traditionele landbouw mogelijk is relatief dicht nabij het beekdal. Ten behoeve van die landbouwpercelen zijn in het beekdal watergangen in stand gehouden die een sterk ontwaterend karakter hebben en daarmee verdroging veroorzaken. Bezien vanuit waterretentie is dit ongunstig. Voor natuurontwikkeling en waterretentie is het wenselijk dat de hydrologische relaties tussen infiltratiegebied, beekdalflank en beekdal intact zijn en niet worden doorsneden door diepe watergangen of vermessing in de infiltratiegebieden. Landbouwgebieden buiten het beekdal vangen de grondwaterstroom vanaf de ruggen richting het beekdal af, waardoor minder kwel het beekdal en de flanken bereikt.

Kwaliteitsverbetering graslanden naast de beek

Er zijn in de graslanden langs het Groote Diep voorkomens van kwelindicerende soorten (moeraskartelblad, holpijp). Ook kamgras komt voor, vermoedelijk door het afplaggen van een aantal percelen ten noorden van de Eenerstukken. Gezien de breedte van het beekdal zijn er mogelijkheden om een afwisseling in vegetatietypen te ontwikkelen, zoals hooilanden met een trilveenachtig karakter, nat schraalland en dotterbloemgrasland. Voor de kwaliteit van de graslanden is het noodzakelijk dat het grondwater tot in de wortelzone kan reiken en/of gedeeltelijk over maaiveld afstroomt. Dit draagt ook bij aan waterretentie in het beekdal. Knelpunten hierbij zijn verder de aanwezige nutriënten in de bodem als gevolg van voormalig agrarisch gebruik (verschrallingsbeheer), veraarding van het veen, slechte waterkwaliteit inundatiewater (indien dit ook in de winter van toepassing is). Het teveel aan nutriënten levert een risico op eutrofiering c.q. verzuuring van de graslanden in het beekdal.

Kwaliteitsverbetering bos- en heide

De bos- en heidegebieden rondom de Steenbergeresch zijn doorsneden door agrarische percelen. Dit beïnvloedt zowel de grondwaterkwantiteit als -kwaliteit van de natuurgebieden, wat leidt tot verdroging en lokaal eutrofiëring. Door de geringe omvang van deze natuurgebieden worden deze over relatief groot deel van hun oppervlakte beïnvloed door omgevingsinvloeden. De hier nog voorkomende populaties van zeldzame plant- en diersoorten (bijv. valkruid, klokjesgentiaan, etc.) zijn daarmee extra kwetsbaar voor veranderende omstandigheden, zoals klimaatverandering.

Door omvorming van de tussenliggende agrarische percelen kan een robuust natuurgebied ontstaan. De eerste prioriteit ligt daarbij bij de agrarische percelen die rechtstreeks van invloed zijn op de kwaliteit van vennen en veentjes doordat ze verdroging veroorzaken (ontwatering via sloten of drainage), dan wel zorgen voor inspoeling van meststoffen.

Oostervoortsche Diep

In de decennia voor 2008 was het Oostervoortsche Diep genormaliseerd. Het bovenstroomse deel is in 2008 heringericht tot een kronkelende beek, het benedenstroomse deel in 2018-2019. De bijdrage aan de afvoer van het Lieversche Diep is een stuk kleiner dan van het Groote Diep, dat een groter bovenstrooms stroomgebied heeft.

Kansen

Sterke grondwatervoeding zorgt veelal voor voldoende water

Het Oostervoortsche Diep wordt vrijwel geheel door grondwater gevoed (Witteveen+Bos, 2015). Er is voldoende water in drogere perioden door aanwezigheid grondwater, hoewel de kwelflux minder is dan in het Groote Diep. In langdurige droge perioden lijkt enige waterinlaat nodig om de KRW doelstelling te halen. Lokale kwel is van belang maar is afgenomen door ontwatering en afwatering in aanpalende infiltratiegebieden. Daarnaast is bemesting een bedreiging voor grondwaterafhankelijke natuur in et beekdal.

Extensief beheer kan gunstig zijn voor ecologische ontwikkeling

In het Oostervoortsche Diep wordt het gebied rondom de heringerichte bekensysteem op verschillende plaatsen extensief beheerd, waardoor elzen opkomen aan de zonzijde. Dit zorgt voor beschaduwning van de beek. Verwacht wordt dat het extensieve beheer positief is voor de ecologische ontwikkeling voor het beekmilieu. Naast beschaduwning zorgen de bomen ook voor substraatvariatie door de val van takken en bladeren (Witteveen+Bos, 2015).

Realisatie van een natuurlijke gradiënt van beekdal naar infiltratiegebied

Ter hoogte van het Hooge Veld is het beekdal van het Oostervoortsche Diep relatief smal. De huidige landbouwpercelen op het Hooge Veld, aan de oostzijde van het beekdal, was vroeger een heidegebied waar water infiltreerde en mogelijk voor een lokale kwelstroom richting het Oostervoortsche Diep zorgde. Er zijn momenteel enkele soorten aanwezig die kwel indiceren, zoals kamgras en moeraskartelblad. Mogelijk zal een meer natuurlijke overgang van beekdal naar infiltratiegebied positieve effecten hebben op de soortenrijkdom en kenmerkende natte, schrale condities voor een beekdal in de middenloop.

Knelpunten

Risico op dichtgroeien (vermoerassing) door stromingsenergie en nutriëntenbelasting

In het Oostervoortsche Diep is sprake van een geringe stromingsenergie en een hoge bedekking van emergente en ondergedoken waterplanten. De nutriëntenbelasting is hoog, waardoor de primaire productie hoog is en algemene soorten in de beek domineren. In ondiep en stromend water zijn de kansen hierop veel kleiner, omdat algen en kroos geen knelpunt vormen en omdat het licht makkelijker tot de bodem bereikt (Witteveen+Bos, 2015).

Aangrenzende landbouwpercelen met diepe watergangen leiden tot afvangen grondwater

Zoals in de algemene knelpunten ook is benoemd, speelt de ontwatering van het gebied een belangrijke rol in de lagere grondwaterstanden. Specifiek voor het Oostervoortsche Diep geldt dat de landbouwpercelen van de landbouwkolonie ten zuiden van Norg vanuit de herinrichting diepe watergangen hebben die parallel aan het Oostervoortsche Diep liggen. Deze watergangen zijn dusdanig diep dat deze grondwater afvangen, wat een verdrogend effect heeft op de beek, maar ook de omliggende gebieden.

Eelderdiep

Kansen

Vasthouden van water in de haarvaten van het systeem

Door vernatting en infiltratie te bevorderen kan meer water worden vastgehouden in de haarvaten van het beekdalsysteem. Door meer water bovenstrooms vast te houden, kan de basisafvoer versterkt worden (meer water en meer continu), kunnen beekdalgradiënten zich ontwikkelen en kunnen hogere waterstanden gebufferd worden. Daarnaast zou bovenstroomse retentie een goed alternatief zijn voor waterberging in de Onlanden.

Mogelijke maatregelen om meer water vast te houden zijn bijvoorbeeld het verhogen van de drainagebasis, waardoor meer kwel- en grondwater wordt vastgehouden. Ook kunnen de lage delen als waterberging dienen. Bij inundatie kunnen vissen deze gebieden gebruiken om te paaïen en amfibieën er overwinteren. Een andere maatregel is het herdimensioneren en herinrichten van beken, wat de afvoer kan vertragen en natuurlijke dynamiek kan versterken.

Herstel van natuurlijke dynamiek door hermeandering

Hermeandering van de beek draagt bij aan herstel van het watersysteem doordat het de afvoer vertraagt en de variatie in stroomsnelheid varieert. Omdat de ecologische kwaliteit van de beken sterk is beïnvloed door de morfologie en dynamiek van waterpeilen en stroomsnelheden, heeft hermeanderen op zich al een positief effect op het ecosysteem van de beek (Projectgroep van Veen tot Zee, 2005). Het gaat hier dan eigenlijk over het 'opnieuw laten kronkelen' van de beek, aangezien er veelal onvoldoende energie is voor actieve meandering (Witteveen+Bos, 2022).

Verbindingszone NNN gebied

Het gebied De Marsen, ten oosten van het Eelderdiep, zou onderdeel kunnen zijn van een verbindingszone tussen de graslanden van Polder Eelder- en Peizermeden en de oeverlanden van het Paterswoldemeer. Een dergelijke ecologische verbindingszone biedt kansen voor verspreiding van waardevolle soorten (kenmerkend voor voedselarme tot matig voedselarme omstandigheden) zoals holpijp, waterviolier, grote boterbloem en tweerijige zegge. De huidige begrenzing laat dit echter niet toe i.r.t. beekstelsysteemherstel (Kooijnga).

Knelpunten

Veenafgravingen heeft de natuurlijke bergingscapaciteit verminderd

De natuurlijke bergingscapaciteit van het systeem is door de veenafgravingen sterk verminderd. Deze veengebieden kunnen zich onder de huidige hydrologische omstandigheden niet herontwikkelen. De berging is daarom beperkt tot de zandige sedimenten. Deze worden echter gedraineerd door het oppervlaktewatersysteem, dat een hoge dichtheid heeft en breed gedimensioneerd is (Witteveen+Bos, 2022).

Beperkte grondwateraanvoer naar het Eelderdiep

De grondwateraanvoer is vrij beperkt in het Eelderdiep. De omliggende beeksystemen (Peizerdiep, Drentsche Aa) trekken meer grondwater aan, waardoor minder richting het Eelderdiep stroomt. Dit is de natuurlijke situatie en is daarom onderdeel van het natuurlijke systeem. Door de aanwezige ontwatering kan de beperkte kwel echter minder tot uiting komen. Daarnaast hebben de hydrologische ingrepen in de infiltratiegebieden ook geleid tot minder grondwateraanvoer.

Daarnaast is de Grote Masloot rond 1950-1960 gegraven / doorgetrokken naar het Peizerdiep waardoor deze niet meer toeleverde aan het Eelderdiep. Inmiddels watert de Grote Masloot weer grotendeels af op het Eelderdiep, omdat de stuw richting het Peizerdiep omhoog staat en een nieuwe verbinding tussen de Grote Masloot en Eelderdiep is gerealiseerd (Oude Winderloop). Alleen in zeer natte omstandigheden wordt op het Peizerdiep afgewaterd (pers. comm. M. Spruijt, 2023). De Grote masloot ligt in een gebied met veel kwel, maar er is ook veel landbouw, wat een risico is voor verslechtering van de waterkwaliteit in het Eelderdiep. Als gevolg van het bovenstaande zijn de grondwaterstanden in het Eelderdiep vrij laag (tot 2,5 m-mv op de hogere delen). Bovendien wordt het aanwezige grondwater snel afgevoerd, waardoor de

basisafvoer laag is en er gebiedsvreemd water ingelaten moet worden. Het is aannemelijk dat het gebrek aan grondwatertoestroom deels verhindert dat veen zich kan ontwikkelen in het beekdal.

Huidige randvoorwaarden leiden tot weinig variatie in beekflora en -fauna

In de bovenlopen van het Eelderdiep is er (te) weinig variatie in stroming, weinig schaduw en een hoge nutriëntenbelasting. Hierdoor is er weinig variatie in habitat en krijgen waterplanten veel licht en voeding, waardoor beken overwoekeren met vegetatie (Witteveen+Bos, 2022).

10.2.5. Benedenloop: Laagveenontginningsgebied

Met benedenloop Eelder- en Peizerdiep, de Onlanden, het Leekstermeer en het Paterswoldsemeer
Voor een omschrijving van de systeemwerking van de benedenloop van de Kop van Drenthe wordt verwezen naar paragraaf 8.1.3. Navolgend worden de kansen en knelpunten voor de subgebieden in de benedenloop beschreven.

De Onlanden in het algemeen

De Onlanden is een divers gebied en in deze kansen- en knelpuntenanalyse zijn de Onlanden opgedeeld in drie gebieden: De Onlanden in het algemeen, de Matsloot en het Leekstermeer. In 2012 is de ontwikkeling van natuur- en waterbergingsgebied De Onlanden afgerond. Het gebied is hersteld naar wat het eeuwenlang is geweest: een doorstroommoeras, gevoed door het Eelder- en Peizerdiep. De Onlanden zijn een laagveengebied met veel waarde voor de natuur (Spring Partner & Buro Bakker, 2019). Een belangrijke opgave in dit gebied is dat er meer water vastgehouden moet worden, zodat Groningen ook met hevige neerslag niet overstroomt. Binnen het project Optimalisatie waterberging Onlanden wordt gezocht naar de mogelijkheid om extra water te bergen binnen de begrenzing van de Onlanden. De Onlanden kent de volgende kansen en knelpunten (Spring Partner & Buro Bakker, 2019; Projectgroep Van Veen tot Zee, 2005).

Kansen

Behouden van het jonge moerasgebied

Door langere inundatie van het gebied, kan de successie van het moeras worden vertraagd of teruggezet. Het jonge moeraslandschap kan zo worden behouden, waarbij ook de typerende natuurwaarden, zoals het kleinst waterhoen en de porseleinhoen, worden behouden.

Uitbreiding van het natuurgebied voor waterberging

De Onlanden laten zien dat waterberging en natuur hand in hand kunnen gaan. Dit is vooral mogelijk als er een kleine waterschijf over een groot gebied wordt gerealiseerd. In tegenstelling tot een grote waterschijf over een klein gebied (Runhaar et al., 2004). Het gevolg hiervan is het ontstaan van ondiepe waterkolommen, waardoor plasdrassituaties kunnen ontstaan en de kwaliteit van de overgang van open plas naar riet- en zeggenmoeras kan worden verbeterd. Soorten die hier baat bij hebben zijn onder andere de vogelrichtlijnsoorten smient, porseleinhoen en de kwartelkoning.

Uitbreiding nat schraalland, vochtig hooiland en dynamisch moeras

De opgave om water vast te houden in het gebied biedt mogelijkheden die in lijn liggen met het Natuurbeheerplan van de provincie Drenthe (Ambitiekaart, 2023). Hierin is te zien dat bijvoorbeeld ten westen van de Drentsedijk het doel is om nat schraalland te creëren, waarvoor verhoging van de grondwaterstand nodig is.

Om schraallanden te creëren is passend beheer nodig dat gericht is op het verlagen van de nutriëntenbelasting en vernatting met basenrijk water. Voor deze natuurtypen is onder andere vernatting

nodig, wat gerealiseerd kan worden middels het op peil houden van de gemiddeld laagste grondwaterstanden (GLG). In de bodem wordt dan dus meer water vastgehouden. Voorbeelden van passend beheer zijn het jaarlijks maaien en afvoeren van de vegetatie, het verwijderen van een eventuele voedselrijke toplaag van de bodem, verhogen van de grondwaterstanden of het faciliteren van inundatie als gevolg van overstroming van de waterlopen door middel van een natuurlijke land-water overgang.

Het zuidoosten van de Onlanden is een kansrijk gebied voor uitbreiding van schraalgraslanden. Ter hoogte van de Polder Peizer- en Eeldermeden worden momenteel al bijzondere soorten waargenomen kenmerkend voor natte schraallandvegetaties (NDFP, 2023). De aanwezige regionale kwel in dit gebied duidt op de mogelijkheid om de kwaliteit van natte schraallanden verder te herstellen. Daarnaast is er potentie om schrale graslanden (blauwgraslanden) verder uit te breiden richting het zuiden ter hoogte van de Broekstukken, Snegelstukken en de Veldstukken.

De aanwezigheid van sterke kweldruk heeft te maken met de ligging van het gebied op de overgang van het Drents Plateau naar het laaggelegen laagveengebied. Voor het versterken van de kwelstroom is het wenselijk om meer water vast te houden in infiltratiegebieden op het Drents Plateau.

Knelpunten

Uitbreiding inundatie als waterberging niet voordelig voor bepaalde ecologische waarden

Om uitbreiding van de waterberging te realiseren kan worden gekozen om onder extreem natte omstandigheden kortstondig een hoger peil te accepteren. Als gevolg daarvan zal een groter gebied onder water komen te staan, wat voor bepaalde flora en fauna een knelpunt kan zijn. Inundatie in de winterperiode is wenselijk omdat het kan zorgen voor meer zuurbuffering in de wortelzone, maar inundatie in het groeiseizoen kan zeer schadelijk zijn voor bijvoorbeeld blauwgrasland vanwege verdrinking van de vegetatie.

Beperkte kwel Weeringsbroeken

Door toegenomen bovenstroomse afwatering is de toevoer van grondwater vanuit het Drents plateau naar het Leekstermeergebied sterk afgenomen. Ook in de Onlanden is de kweldruk vanuit het Drents plateau sterk verminderd (Grontmij, 2001). Met name in de Weeringsbroeken, waar ook een geërodeerde, slecht doorlatende, leemlaag ligt, blijft de plantenrijkdom achter door de verminderde kwel. Het veen is niet altijd nat, waardoor het inklinkt en daalt. Als gevolg hiervan ontstaan er steeds nattere gebieden, wat leidt tot een ongunstige habitat voor boerenlandvogels (Spring Partner & Buro Bakker, 2019).

Onvoldoende faunapassages

In de Onlanden zijn de faunapassages nog niet toereikend (Spring Partner & Buro Bakker, 2019). Een goede verbinding binnen de moerasgebieden van de Onlanden en naar gebieden hier buiten komt de Onlanden als geheel ten goede. De ecologische verbinding van de Onlanden met de benedenloop is verbroken door barrières zoals de A7. Ook is het Koningsdiep in zijn huidige vorm een ecologische barrière. De verbinding met het Drentsche Aa-gebied wordt belemmerd door de A28. Een goede ecologische verbinding tussen de gebieden van de Veengordel en is wenselijk voor onder andere de bever.

Kwaliteit van het aangevoerde water uit het Peizer- en Eelderdiep

Vanuit het Peizer- en Eelderdiep worden de Onlanden gevoed met water. De stroomgebieden zorgt de huidige landbouw nog teveel voor aanvoer van nutriënten (meststoffen) en andere schadelijke stoffen (pesticiden). Deze belasting kan de natuurontwikkeling negatief beïnvloeden (Natuurmonumenten, 2019).

Stikstofdepositie leidt tot zure en voedselrijke omstandigheden

Door de hoge stikstofdepositie in Nederland komen natuurwaarden onder druk te staan, zo ook in de Onlanden. De voedselrijkere omstandigheden en verzuring is vooral belastend voor natte schraallanden en vochtige hooilanden (Natuurmonumenten, 2019).

Polder Matsloot

Bij de Matsloot wordt nagedacht over de uitbreiding van aangrenzend bedrijventerrein in de gemeente Groningen (Westpoort), mogelijk richting de Matsloot. Ook wordt gekeken naar de mogelijkheid om de noordzijde van de polder in te richten als grondberging van een bietenverwerker. Een andere mogelijkheid voor dit gebied is de aanleg van een zonnepark in combinatie met waterberging.

Kansen

Potentie voor natuur en weidevogels

Polder Matsloot heeft mogelijk potentie voor de ontwikkeling van natuur die geschikt is voor weidevogels. Zo blijkt de polder geschikt te zijn als rust- en foerageergebied voor de niet-broedvogels (kolgans, bransgans, smient; Natura 2000 doelsoorten). Daarnaast dient, om de Natura 2000-doelstellingen in het Leekstermeergebied voor de broedvogels te behalen, aandacht te worden besteed aan geschikt habitat voor de kwartelkoning. Met name vochtige schraallanden en bloemrijke graslanden zijn potentieel geschikt habitat voor de kwartelkoning, en mogelijk biedt uitbreiding van natuurlijke graslanden in Polder Matsloot kansen voor broedparen. Er moeten wel een aantal ingrepen in het landschap worden verricht om weidevogels aan te trekken. Zo moeten er (ondiepe) greppels met een flauw talud aanwezig zijn. De huidige hoge productie van gras moet worden teruggeschroefd: minder bemesting, minder en later maaien en minder ontwateren. Op deze manier wordt het bloemrijker en neemt de voedselbeschikbaarheid voor de kwartelkoning toe. Ook is rust een belangrijke factor voor deze vogelsoort, maar het is onduidelijk of Polder Matsloot voldoende rust biedt. De jongen van de kwartelkoning profiteren van minder steile, diepe kanalen en voldoende beschutting tegen predatoren.

Tevens zijn er mogelijk kansen voor herstel van de (oorspronkelijke) natuurwaarden in Polder Matsloot, gekenmerkt door meer natte en minder voedselrijke condities. Het oppervlaktewater lijkt momenteel matig voedselrijk te zijn en er zijn indicatoren (waterscheerling, waterviolier) die duiden op een goede waterkwaliteit.

Gebruik maken van de lange inundatieduur

In het zuidelijk deel van Polder Matsloot (en overigens ook de Eelder- en Peizermaden) is de inundatieduur lang (ruim 300 dagen). In het Leekstermeergebied zakt het water sneller uit (Spring Partner & Buro Bakker, 2019). Deze diversiteit in waterdynamiek maakt dat er verschillende habitatten ontstaan, wat gunstig is voor de biodiversiteit.

Knelpunten

Natuurlijke dynamiek grotendeels verdwenen

In de Onlanden is op verschillende plekken pitrusruigte ontstaan. Dit had te maken met een peilbeheer wat nog afgestemd was op de landbouwfunctie (van Boekel et al., 2017). Voor mogelijk herstel van de natuurfunctie in Polder Matsloot dient rekening te worden gehouden met het tegengaan van verruiging van de vegetatie door een afstemming tussen peil- en maai-beheer, bijvoorbeeld het instellen van voldoende peilfluctuaties en het regelmatig maaien en afvoeren.

Leekstermeer

Als onderdeel van het project Optimalisatie waterberging Onlanden voert waterschap Noorderzijlvest een nadere studie uit naar de oplossingsrichting Leekstermeervariant. Hierin wordt de huidige open verbinding tussen het Leekstermeer en de Onlanden vervangen door een situatie met stuwen tussen deze gebieden, waardoor het Leekstermeer kan worden ontzien van deze berging (of juist kan worden ingezet voor extra waterberging). Op korte termijn is deze variant niet kansrijk bevonden voor de m.e.r. procedure. Deze variant wordt echter in een aparte studie in hoger detailniveau onderzocht (pers. com. Noorderzijlvest, 2023). In de botsproef wordt de voorkeursvariant in de m.e.r. procedure getoetst. Hierin wordt gekeken of deze voorkeursvariant toekomstbestendig is. Tevens worden de uitkomsten van de nadere studie naar de variant om water te bergen in het Leekstermeer ook meegenomen in de botsproef.

Kansen

Waterberging in het Leekstermeergebied

Op het moment loopt dus een onderzoek om de mogelijkheid voor waterberging in het Leekstermeergebied verder uit te zoeken. Als blijkt dat waterberging in het Leekstermeergebied over een groot gebied mogelijk is, biedt dit betere condities voor het combineren van natuur en waterberging. Dit omdat de waterberging dan over een groter gebied uitgespreid kan worden, en dus bij eenzelfde volume minder waterdiepte heeft, wat gunstiger is voor de vegetatie. Bij de uitwerking is een randvoorwaarde dat waardevolle natuurwaarde niet wordt verdrongen.

Het moment van de inundatie en de gradiënten van het maaiveld zijn essentieel voor het succes van natuurontwikkeling. Zo kan de vegetatie op land goed tegen inundatie in de winterperiode, terwijl dit in het voorjaar en zomer juist nadelig is. Bij gradiënten in maaiveldhoogte is er een grotere kans op gunstige omstandigheden voor specifieke planten, omdat de inundatiediepte en grondwaterstand niet overal gelijk zijn.

Knelpunten

Beperkt leefgebied voor de kwartelkoning

De graslanden rondom het Leekstermeer zijn te voedselrijk en daardoor onvoldoende geschikt als leefgebied voor de kwartelkoning. Voor de kwartelkoning is naast rust van belang dat de graslanden enerzijds voldoende hoog zijn voor beschutting (20 cm hoog) en anderzijds voldoende open en bloemrijk c.q. insectenrijk dat kuikens zich er zonder belemmering in kunnen verplaatsen en voldoende voedsel kunnen vinden. Aanwezigheid van hoge bomen is ongunstig omdat dit uitkijkpunten van roofvogels kunnen zijn.

Leekstermeer is eutroof

Het Leekstermeer is te eutroof (Kuiper & Wiersma, 2003; Factsheet KRW, 2023) door toevoer van nutriënten uit landbouwgebieden via het Leeksterhoofddeep, de zomerse instroom van boezemwater, en atmosferische depositie. Met name de externe fosfor- en stikstof belasting is te hoog, wat resulteert in hoge algenconcentraties. Er zijn te weinig waterplanten aanwezig en de lichtdoorlaatbaarheid is slecht. De waterfauna wordt daardoor gedomineerd door soorten van stilstaand voedselrijk water. Geschikt habitat voor macrofauna en vis ontbreekt door een geringe aanwezigheid van waterplanten. Om de natuurambitieplannen te behalen is het nodig om de nutriëntenbelasting te verminderen en betere groeiomstandigheden voor waterplanten te creëren.

Vermindering dynamiek t.g.v. peilverlaging benedenstrooms

Het Leekstermeergebied ondergaat een afname in de natuurlijke dynamiek (fluctuerende waterstanden) (Vegter, 1997). Vanwege benedenstroomse bodemdaling (rond Bedum en Middelstum) is in dit gebied een gecompartmenteerde onderbemaling aangebracht, het 'schillenplan'. Om de benodigde peilverlaging in de boezem te minimaliseren, is in de gehele boezem (de Electraboezem, waar het Leekstermeer onderdeel van is) de maximale overschrijding van het streefpeil verlaagd. De natuurlijke fluctuaties van de boezem nemen hierdoor af (Projectgroep Van Veen tot Zee, 2005).

Oeverlanden Paterswoldsemeer

Onderstaande kansen en knelpunten hebben vooral betrekking op de westelijke oevers van het Paterswoldsemeer. Zoals eerder beschreven, komen er twee natuurgebieden voor die van oorsprong een belangrijke ecologische waarde hebben: het Elsburger Onland en het Kluivingsbos. Deze bossen staan in een geul op keileemgrond en zijn gedeeltelijk afhankelijk van de basenrijke kwel.

Kansen

Verhogen soortenrijkdom hooilanden

Herstel van het (grond)watersysteem in Elsburger Onland kan leiden tot een verbetering van de aanwezige hooilanden. Om de basenrijke kwel tot in de wortelzone te kunnen laten doordringen, moeten de ontwaterende watergangen worden gedempt en de hooilanden worden geplagd. Voor het verbeteren van de soortenrijkdom kan het verschalingsbeheer geïntensiveerd worden en kan er gefaseerd worden gemaaid en begrazen (Bell & van 't Hullenaar, 2009).

Ecologische verbindingzone De Elsbergen

De Elsbergen is gelegen tussen ten noorden van het Elsburger Onland en de Onlanden, waardoor het mogelijk kan dienen als ecologische verbindingzone met waardevolle natuur. Het huidig voorkomen van soorten als moeraskartelblad en brede waterpest duiden op de aanwezigheid van kwelwater. Dit zijn echter slechts enkele voorkomens te midden van verruigde vegetatie kenmerkend voor voedselrijke omstandigheden (Douwes et al., 2012).

Knelpunten

Watergangen ontwateren te veel

Het grondwatersysteem biedt potentie, maar de aanwezige watergangen ontwateren te veel. Hierdoor wordt de basenrijke kwel afgevoerd, wat problemen oplevert voor het aanwezige hooiland. De hooilanden zijn belangrijke habitats voor libellen en vlinders.

Bedreiging door aanvoer van meststoffen

Het gebruik van meststoffen in de nabije landbouwgebieden leidt tot uitspoeling en aanvoer van nutriënten naar deze natuurgebieden. Verruiging in De Elsbergen en het Elsburger Onland duidt op te hoge gehalten aan voedingsstoffen (Douwes et al., 2012). Ook in de open plassen zijn slechts in geringe mate waterplanten aanwezig, kenmerkend voor een hoge voedselrijkdom.

Veraarding van de venige toplaag

Door lagere grondwaterstanden wordt de venige toplaag blootgesteld aan zuurstof, waardoor het gaat verteren. Dit proces leidt ook tot meer nutriënten en bodemdaling, wat negatieve effecten heeft op het lokale ecosysteem.

Verbossing vanwege onvoldoende beheer

Door onvoldoende beheer en onderhoud gaan bomen en struiken domineren, ten kosten van soorten kenmerkend voor open vegetaties. Hierdoor verandert de structuur van het landschap en zorgt de afname van lichtbeschikbaarheid voor een afname van de soortenrijkdom en/of typische soorten van open vegetaties. Daarnaast zorgt verbossing voor een toename van verdamping, wat verdrogend werkt.

10.2.6. Landschapselementen in het landelijk gebied

Kansen

Verbindingen in het landschap

Verbindingen in het landelijk gebied door middel van landschapselementen heeft positieve gevolgen voor de verspreidingsmogelijkheden van verschillende soorten fauna. Het verbinden van heideterreinen is van belang voor verspreiding van de levendbarende hagedis en de zandhagedis, waarvan het habitat bestaat uit een afwisseling van houtwallen en droge, open vegetatietypes (Gorter, 1988). Dit biedt mogelijk kansen in de heidegebieden nabij het Steenbergerveld, Amerika (o.a. Zuursche Duinen), rondom Een-West, en de Rug van Zeijen. Tevens hebben de kleine heidegebieden rondom Een-West mogelijk een functie als verbindingzone tussen de grotere heidegebieden nabij Amerika en het Friese natuurreserveaat Allardsoog.

Verbindingen van het Fochteloërveen met het heidegebied nabij Huis ter Heide, de Eenerstukken (Grote Diep), Tempelstukken (Slokkert) zijn positief voor uitbreiding van het verspreidingsgebied van onder andere de ringslang en de adder (Gorter, 1988). Variatie binnen deze verbindingzones is nodig om tot geschikt verspreidingsgebied van verschillende soorten te behoren, zoals de kraanvogel, kikkers, slangen, reeën en dassen (Provincie Drenthe, 2021b). Momenteel ontbreekt deze verbinding in het landschap door de aanwezige landbouwpercelen (Provincie Drenthe 2016a). Dergelijke verbindingen zouden moeten bestaan uit schone, rijk begroeiende watergangen met voldoende beschutte beplanting en complexen van cultuurgrasland (open bosranden, zandgrond, naaldbossen met heidevegetaties; Gorter, 1988).

Knelpunten

Ontbreken van verbindingzones

Door de homogenisering van het landschap (heideontginningen, intensivering landbouw) zijn landschapselementen in de afgelopen eeuw sterk afgenomen. De restanten dobben en poelen die momenteel nog te vinden zijn rondom Roden en Norg dreigen te verdwijnen indien geen passend beheer wordt toegepast. De kwaliteit van flora en fauna in de dobben en poelen staat onder druk door onder andere verlanding, ontwatering en eutrofiëring. De afname van houtwallen en elzensingels duiden op een afname van natuurwaarden in het landelijk gebied. Omdat ze een hoge soortenrijkdom kunnen herbergen (vlinders, vleermuizen, vogels) heeft een afname negatieve gevolgen voor het leefgebied van deze soorten.

Bovengenoemde landschapselementen dienen als verbindingzone tussen bos- en heidegebieden voor verschillende kwetsbare soorten (o.a., hazelworm, kamsalamander, loopkevers, grauwe klauwier). Met een verdere afname van dergelijke verbindingzones dreigen de populaties van bepaalde soorten (verder) af te nemen of te verdwijnen.

Inrichting en beheer van landschapselementen

Zoals hierboven benoemd vergt behoud, herstel en aanleg van houtwallen, elzensingels en dobben en poelen passende beheermaatregelen. De landschapselementen zijn gelegen in landelijk gebied, wat momenteel veelal in bezit is van boeren. De boeren zijn voor hun bestaan niet afhankelijk van de landschapselementen, waardoor er geen directe reden is voor het uitvoeren van passende beheermaatregelen.

10.2.7. Samenvatting knelpunten per discipline

Gegeven het bovenstaande is beantwoording van de onderstaande vragen mogelijk.

- *Wat zijn de (grootste) knelpunten in het bodemsysteem? Waar liggen deze knelpunten en welke maatregelen zijn nodig om ze te verhelpen?*
De knelpunten liggen vooral in de beekdalen waar realisatie van schraallanden wordt nagestreefd op voormalige landbouwgronden. Door het landbouwkundig gebruik is fosfaat gebonden aan de bodem die de realisatie van de schrale natuur in de weg staat. Om dit probleem te verhelpen zijn verschillende typen maatregelen mogelijk zoals afplaggen, uitmijnen en verschralingsbeheer. Welke maatregelen toe te passen onder welke omstandigheden is maatwerk. Specifiek voor deze problematiek is een afwegingskader opgesteld (Aggenbach et al., 2017). Overigens is er maar beperkt informatie over de bodemkwaliteit (kennishiaat). Een ander belangrijk kennishiaat is de verbreiding van scheidende lagen zoals de keileem, potklei en terugvalzanden. Dit is dan ook de reden dat SkyTEM in dit gebied uitgevoerd wordt.
- *Wat zijn de (grootste) knelpunten in het oppervlaktewatersysteem? Waar liggen deze knelpunten en welke maatregelen zijn nodig om ze te verhelpen?*
De waterlopen hebben vaak een te grote diepte (met name aangelegde waterlopen en door aanpassingen in de natuurlijke loop van beken) liggen vaak te diep en met name in de bovenlopen is

er onvoldoende grondwatervoeding om het huidige stelsel van waterlopen te onderhouden. Daardoor werken de watergangen verdrogend op de aanpalende madelanden. Daarnaast zijn er problemen met de waterkwaliteit (o.a. meststoffen) waardoor inundatie kan leiden tot een verruiging van de vegetatie. In de zomer wordt droogval voorkomen doordat er bovenstrooms water wordt ingelaten. Deze situatie kan momenteel nog doorgang vinden, maar klimaatverandering en daarmee gepaard gaande watertekorten kan deze aanvoer van extern water onder druk zetten.

- *Wat zijn de (grootste) knelpunten in het grondwatersysteem? Waar liggen deze knelpunten en welke oplossingsrichtingen zijn nodig om ze te verhelpen?*

In het algemeen is de kweldruk afgenomen door de inrichting van zowel infiltratie als kwelgebied, en zijn grondwaterstanden structureel verlaagd ten behoeve van de landbouw. Dit geeft knelpunten in lokale, subregionale en regionale systemen waardoor grondwaterafhankelijke natuur verdroogt. Klimaatverandering kan tot extra droogteschade leiden. Dit kan verholpen worden door de grondwatervoorraad te vergroten via maatregelen gericht op waterconserving.

- *In welke gebieden liggen kansen voor cultuurhistorisch herstel in samenhang met de ontwikkeling van natuurwaarden?*

De grootste kansen liggen in de beekdalen waar gestuurd wordt op extensief hooilandbeheer en landschapselementen. Lijnvormige landschapselementen komen echter vaak niet overeen met natuurlijke landschapselementen. Om de cultuurhistorie en natuurwaarden echt hand in hand te laten gaan is het daarom van belang om te kijken welk landschap (uit welke tijd) als referentie genomen wordt, en welke elementen daaruit overeenkomen met de natuurlijke werking van het systeem. Intensiteit verlagings of spreiding van intensief en extensief gebruikte gronden kan al veel doen voor de biodiversiteit.

- *Zijn er gebieden die momenteel nog buiten de NNN liggen, maar wel essentieel zijn voor systeemherstel? Is begrenzing en inrichting als NNN-gebied noodzakelijk of zijn er andere oplossingsrichtingen mogelijk? Indien ingericht wordt, welke natuurwaarden kunnen hier ontwikkeld worden?*

In antwoord op de eerste vraag: Er zijn diverse plekken bij het Fochteloërveen, Slokkert, Groote Diep, Broekenloop, Peizerdiep en Eelderdiepsysteem gronden die van belang zijn voor systeemherstel. Voor de exacte locaties verwijzen we naar de kansen- en knelpuntenkaart (pm). Hier dient te worden bekeken of agrarisch landgebruik nog in aangepaste vorm mogelijk is. Vanuit klimaatadaptatie zou het interessant zijn om na te gaan of er meer kan worden gedaan aan waterretentie (water bovenstrooms vasthouden in de haarvaten). Dit komt de ontwikkeling van natuurgebieden benedenstrooms ten goede. Ten aanzien van de tweede vraag: begrenzing als NNN is niet noodzakelijk. De vraag is wat er mogelijk is ten aanzien groen-blauwe diensten en biobased economy. Zijn er verdienmodellen voor de boeren mogelijk c.q. denkbaar waardoor zij een maatschappelijke bijdrage kunnen leveren aan het functioneren van het stroomgebied? Ten aanzien van de derde vraag: Er zou vooral kunnen worden gestuurd op voedselrijke oevervegetatie (zachte land-waterovergangen en ondiep helder water).

- *Waar liggen knelpunten van buiten de NNN? Welke kansen en oplossingsrichtingen zien we hier als we deze gebieden inrichten als randgebieden of overgangszone. Wordt hiermee voldoende hydrologisch en/of ecologisch waarde toegevoegd om de bestaande of toekomstige ecologische waarden van een gebied veilig te stellen?*

De knelpunten liggen vooral daar waar landbouw en natuur elkaar in de weg zitten. Naast mest via oppervlaktewater (afstroming bij piekbuien) en grondwater (infiltratie van o.a. nitraat) is het landgebruik totaal verschillend met andere droogleggingseisen. Met name die droogleggingseisen vragen een flinke afwatering, waarna vervolgens water moet worden ingelaten om oppervlaktewater vanaf april nog op niveau te houden terwijl op agrarische landerijen vervolgens grootschalig (m.n. grond)water wordt opgepompt voor besproeiing⁹. Verder was het vroeger dat de locatie de teelt bepaalde, tegenwoordig wordt geteeld wat men wil en wordt het systeem (drainage), bemesting en gebruik met bestrijdingsmiddelen hier op toegespitst. De huidige marktwerking is daarmee tevens debet aan het biodiversiteitsverlies in landelijk gebied. Problemen doen zich voor waar traditionele

⁹ zie ook [Gezamenlijke watersysteemverkenning als eerste stap in de toekomstige drinkwatervoorziening van Drenthe](#)

landbouw in de intrekgebieden systeemherstel frustreert in beekdalen. Traditionele landbouw in de beekdalen kan ook een hindernis zijn als systeemherstel op grote schaal daardoor wordt verhinderd.

10.3. Oplossingsrichtingen en maatregelen

Algemene principes

In de brochure 'Klimaatrobuuste beeklandschappen Noordoost Brabant -in perspectief' (Rooij et al, 2021) is voor een drietal scenario's en drie verschillende beeksystemen aangegeven hoe rekening kan worden gehouden met klimaatverandering en waarbij de functies landbouw, natuur, cultuurhistorie en recreatie hand in hand gaan. De brochure geeft verschillende scenario's (verhaallijnen) aan. Zo maakt men onderscheid in:

- 1 Beek(dal)landschappen In verandering;
- 2 Beek(dal)landschappen Inclusief;
- 3 Beek(dal)landschappen Van formaat.

Bij elk scenario is een eigen pakket aan maatregelen van toepassing. De keuze voor welk scenario men gaat (inclusief maatregelenpakket) is onderdeel van een gebiedsproces waarop in deze LESA niet kan worden vooruitgelopen. Wel kunnen bouwstenen worden aangeleverd. Zo is in de analyse van Rooij et al (2021) uitgegaan van vijf ontwerp principes.

Principe 1 Water in balans

Er wordt aan het oppervlaktewater, ondiepe en diepe grondwater niet meer onttrokken dan er is aangevuld. Omdat er op dit moment dalende trends zijn, betekent dat dat er meer moet worden aangevuld dan onttrokken, tot de gewenste grondwaterstand is bereikt.

Principe 2 Vasthouden en infiltreren op de hogere gebieden

Het (regen)water in hoger gelegen gebieden wordt niet afgevoerd, maar wordt vastgehouden in de bodem en infiltreert naar het grondwater. Elke druppel telt.

Principe 3 Lagere gebieden structureel stuwend effect

Lager gelegen terreinen en gebieden zijn structureel natter en hebben hogere peilen of grondwaterstanden dan hoger gelegen gedeelten.

Principe 4 Ruimte in oppervlakte, ruimte in de bodem en ruimte in de tijd om extremen op te vangen

Omdat het systeem ruimte biedt in de ruimte en tijd ontstaat er minder (snel) en minder ernstige overlast en schade bij extreme weersituaties

Principe 5 Waterkwaliteit op orde voor gebruik

De waterkwaliteit is overal op orde en daarom geschikt voor alle gebruiksfuncties

Figuur 10-2 Vijf ontwerpprincipes voor klimaatrobuuste beekdallandschappen (Rooij et al., 2021).

Overigens zijn in 2000 in het rapport Waterbeheer in de 21^{ste} eeuw (Commissie WB21, 2000) al vergelijkbare uitgangspunten geformuleerd, waarbij werd gewezen op het belang van vasthouden, bergen en afvoeren. Met afvoeren wordt hier bedoeld: pas afvoeren als vasthouden en bergen onvoldoende soelaas bieden. Voor noodgevallen is het wenselijk gebieden te hebben waar water gecontroleerd opgevangen kan worden, dus reservering van wateroverloopgebieden.

10.3.1. Oplossingsrichtingen m.b.t. inrichting

De Kop van Drenthe heeft te maken met een meerdere uitdagingen bij het creëren van een robuust systeem. Door klimaatverandering worden we in de toekomst in toenemende mate geconfronteerd met extreem weer. Dit kan leiden tot een afwisseling van perioden met wateroverlast en droogte. Momenteel ontvangen vrijwel alle beken in zomerperioden dan ook aangevoerd (gebiedsvreemd) water. Doordat klimaatverandering op termijn zeer waarschijnlijk ook gaat leiden tot (tijden van) watertekorten in het hoofdsysteem kan er niet vanuit worden gegaan dat onder alle omstandigheden er altijd extern water beschikbaar zal zijn.

Om het systeem meer klimaatrobuust te maken, zijn ingrepen in het systeem noodzakelijk. Door betere benutting van het neerslagoverschot en meer water vast te houden, de biodiversiteit te verhogen en meer natuurlijke verbindingen in het landschap te creëren, kan worden geanticipeerd op het extremere weer. In deze context zijn, gebaseerd op de kansen- en knelpuntenanalyse, op hoofdlijnen verschillende (eco-)hydrologische oplossingsrichtingen in kaart gebracht. In deze paragraaf zijn per oplossingsrichting verschillende maatregelen voorgesteld.

Betere benutting neerslagoverschot

Herstellen van de kwelstroom

Herstellen van de kwelstroom in het gebied is uitdagend, omdat de oorzaken van verminderde kwelstroom zowel in de bovenloop (bij de intredepunten), de middenloop en in de benedenloop (bij de uittredepunten) liggen. Voor systeemherstel is het van belang te beschikken over intacte regionale hydrologische systemen waarbij op landschapsschaal wordt gestreefd naar herstel in samenhang tussen infiltratiegebieden en kwelgebieden. Intacte landschappelijke relaties kunnen worden beschouwd over de gehele lengte van een beekstelsel, van bovenloop, middenloop tot benedenloop, maar het gedachtegoed is ook van grote waarde op een kleinere ruimtelijk schaal, bijvoorbeeld dwars op de beek. Het gaat hierbij niet alleen om waterkwantiteit maar ook waterkwaliteit.

Bovenstrooms kunnen maatregelen worden genomen om de afwatering te verminderen. Door meer water vast te houden, wordt vernatting en infiltratie bevorderd. Voor de regionale kwelstroom moet zelfs worden gekeken naar de infiltratie op het Drents Plateau. Ook is het type landgebruik van invloed op de grondwateraanvulling. Donker naaldbos en hoog productieve landbouwgewassen hebben een hogere verdamping dan een natuurlijke lage vegetatie zoals heide. Wanneer meer water op de ruggen of het Drents Plateau kan infiltreren dan komt dit via het grondwatersysteem geleidelijk beschikbaar in de vorm van kwel (lokaal vanaf ruggen, regionaal vanaf Drents Plateau) en basisafvoer. In infiltratiegebieden die van belang zijn voor benedenstroomse kwelafhankelijke natuur, dient grondwatervervuiling te worden vermeden. Dit geldt vooral voor nutriëntenbelasting vanuit agrarisch landgebruik. Door hier minder bemesting toe te passen kan de nutriëntenbelasting (stikstof, fosfor) afnemen waar het gehele watersysteem van profiteert. Een combinatie met voedselarme natuur in de infiltratiegebieden (hoogveen, vennen en heidegebieden) zorgt voor afname van de nutriëntenbeschikbaarheid benedenstrooms en herstel van de natuurlijke gradiënt van infiltratiegebied naar beekdal. Aandachtspunt blijft wel dat de nutriëntenbelasting mogelijk nog enkele decennia relatief hoog blijft door nalevering van meststoffen via het grondwater.

Daarnaast liggen in de middenlopen diepe watergangen en greppels, waardoor de kwel op de flanken van de beekdalen wordt afgevangen. Door deze drainerende elementen te verondiepen of te verwijderen kan worden voorkomen dat de kwelstroom onderweg wordt afgevangen, waardoor benedenstrooms het water beschikbaar komt voor kwelafhankelijke natuurwaarden.

In de uittredepunten draait het voornamelijk om het voorkomen van de afvoer van kwelwater en benutting van schoon beekwater in inundatiegebieden, zodat basenrijk grondwater in de wortelzone terecht kan komen. Om grondwater langer vast te houden, moet de ontwatering en afwatering worden verminderd. Er

kan gedacht worden aan het verhogen van de drainagebasis van watergangen en greppels of het dempen of afdammen van watergangen.

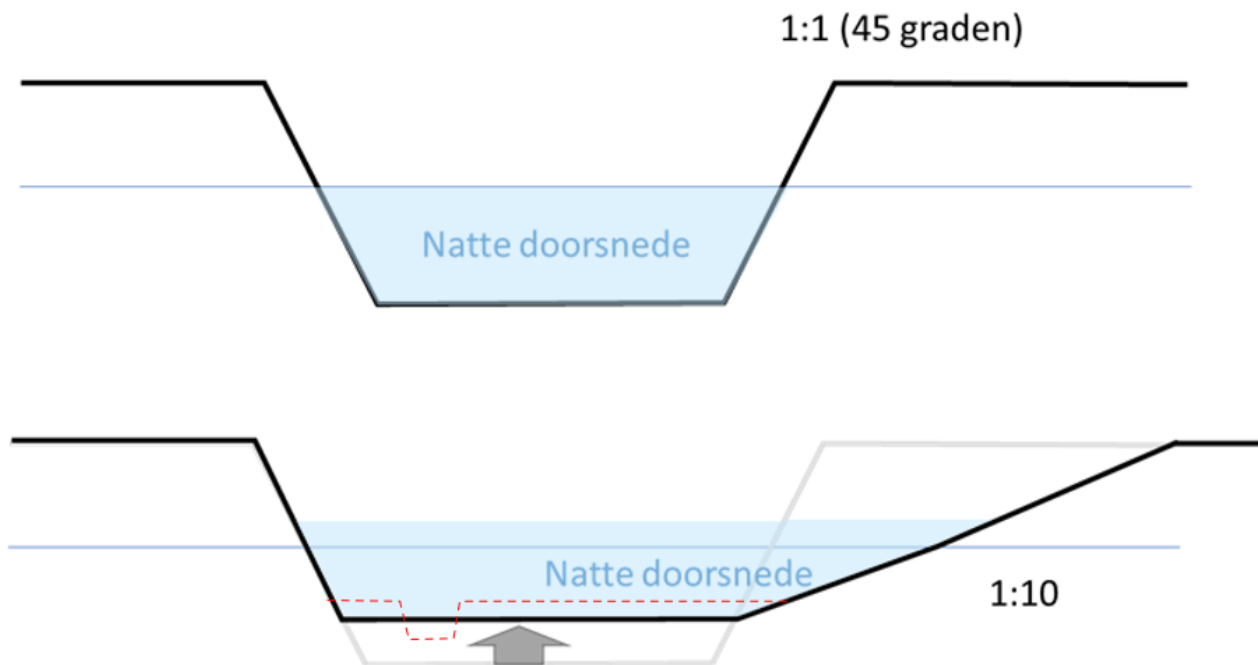
Herstellen van verbindingen in het stroomgebied

De afhankelijkheid van gebiedsvreemd water kan verminderd worden door de oorspronkelijke afstroming in stroomgebieden te herstellen. Voor herstel van het stroomgebied van het Eelderdiep kan bijvoorbeeld worden gedacht aan herstel van de afwatering van het dorpje Vries op de Runslot. Voor natuur is herstel van verbindingen in het watersysteem, zoals Onlanden met Paterswoldemeer en Slokkert met Fochteloërveen ook van belang.

Vasthouden van water

Creëren van waterberging in het oppervlaktewatersysteem

Wanneer watergangen enkel worden verondiept om te zorgen dat ze grondwater minder sterk aantrekken, kan de afvoercapaciteit van de watergangen afnemen. Een oplossing hiervoor is het verbreden van watergangen (zie Figuur 10-3), waarbij de natte doorsnede gelijk blijft en er beter water kan worden vastgehouden in perioden met veel neerslag. Het gaat hierbij nadrukkelijk niet om het overdimensioneren van de watergangen ten behoeve van de afvoercapaciteit, maar het veranderen van het profiel (breedte-diepte verhouding) van de geul. Dit biedt tevens mogelijkheden voor de ontwikkeling van vegetatie op de gradiënt van de beek naar de flank, waarbij de toegenomen afwisseling in abiotische condities (o.a. vochtgehalte, voedselrijkdom) zorgt voor meer variatie in de vegetatie. Dergelijke aanpassing van het profiel kan op deze manier gecombineerd worden met natuurvriendelijke oevers, en daarmee een positieve bijdrage leveren aan de waterkwaliteit en de biodiversiteit. Daarnaast kan bij de herinrichting van de beek ook gedacht worden aan een cascade-afvoersysteem gecombineerd met helofytenfiltersystemen in de vorm van een doorstroommoeras, wat een positieve bijdrage kan leveren aan de waterkwaliteit en biodiversiteit.



Figuur 10-3 Inrichtingsprincipe voor bestaande watergangen. Vermindert de ontwateringsdiepte en verbreed watergangen in verband met behoud natte doorsnede nodig voor de afvoer.

Water vasthouden in het grondwatersysteem

Het systeem moet meer grondwater gestuurd worden in plaats van oppervlaktewater gestuurd. Waar mogelijk moet worden gekeken naar de mogelijkheden om regenwater beter in de bodem vast te houden.

Zoals besproken, zorgt dit ook voor de versterking van kwelzones. Het bufferen van water in de bodem is vooral relevant in gebieden met een diepe onverzadigde zone. Door intensieve ontwatering en afwatering te verminderen kan meer grondwater worden vastgehouden.

Creëren van waterberging op maaiveld

Gebieden die al een ondiepe onverzadigde zone hebben kunnen weinig water meer bergen. In dergelijke zones kan worden gekeken naar de mogelijkheden om water te bergen op maaiveld. Bij waterberging op maaiveld kan worden gedacht aan het meer toestaan van waterpartijen in infiltratiegebieden (wadi-achtige structuren), een blauwe dienst afspreken bij vaker optreden inundatie, inundatie in de beekdalen of inrichting van grootschalige waterbergingsgebieden benedenstrooms zoals thans aanwezig in de Onlanden (momenteel speelt uitbreiding van waterberging in het project 'optimalisatie van de Onlanden'). Het bergen van water is nodig om piekafvoer ten gevolge van hevige neerslag te kunnen (blijven) bufferen en daarmee te voorkomen dat dit tot ongewenste inundatie van stedelijk gebied leidt. Mogelijk kan deze functie worden gecombineerd met de ontwikkeling en uitbreiding van de moerasafhankelijke flora en fauna.

Winterinundatie van beekdalgraslanden biedt ook paaimogelijkheden voor verschillende vissoorten. Probleem bij inundatie van beekdalen bovenstrooms is vaak de waterkwaliteit (te veel meststoffen) waardoor vegetaties in het beekdal verruigen. Om dit aan te pakken verdient een brongerichte aanpak van waterkwaliteitsproblemen de voorkeur (herstel kwel, grondwaterstanden en vermindering bemesting).

Herstellen van de natuurlijke dynamiek

Om de oorspronkelijke natuurlijke fluctuaties in stroomsnelheid, waterhoogtes en daarmee periodieke overstromingen te herstellen, kunnen een aantal ingrepen worden gedaan in het watersysteem.

Een maatregel kan zijn om de natuurlijke loop van de beken te herstellen. Dit kan een slingerende beek zijn (dit wordt vaak hermeandering genoemd, hoewel "meanderen" eigenlijk bepaalde erosie- en sedimentatieprocessen inhoudt die niet altijd aanwezig zijn in slingerende beken). Deze maatregel is echter niet zomaar toepasbaar en sterk afhankelijk van de beekmorfologie. Mogelijk waren er van oorsprong verschillende beekpatronen in verschillende delen van het systeem, afhankelijk van de ondergrond, bodem en hydrologische condities ter plaatse. Met mogelijke oevererosie kan er variatie ontstaan in waterdieptes en stroomsnelheden, als de hydrologische eigenschappen van de beek en de samenstelling van het substraat dit toelaten. In een beek met een kronkelend patroon is het verhang kleiner en kan het water langer vastgehouden worden en treedt inundatie (belangrijk voor beek gerelateerde natuur) sneller op.

Ook kan gekeken worden naar het herdimensioneren van de watergangen. Door deze op een slimme manier in te richten kan bijvoorbeeld meer stroming in de watergang ontstaan, in plaats van de huidige langzaam stromende wateren. Stroming is een essentieel onderdeel voor het verminderen van de invloed van slechte waterkwaliteit en de waarden van de aquatische natuur. De beek kan daarnaast zo worden ingericht dat in de winter inundatie van de oevers mogelijk is, wat wenselijk is voor bijvoorbeeld waterberging van het systeem.

Vertragen van afvoer

Door watergangen te verondiepen, wordt de drainagebasis verhoogd en kan (grond)water langer in de onverzadigde zone vastgehouden worden. Afhankelijk van het landgebruik kan het zelfs mogelijk zijn om drainerende watergangen af te dammen of te dempen.

10.3.2. Oplossingsrichtingen m.b.t. beheer

Door meer natuurlijke processen toe te laten en de invloed van de intensieve landbouw op het beekstelsysteem terug te dringen kan de beheeropgave mogelijk afnemen. Actieve sturing van waterpeilen in

het oppervlaktewater en onderhoud van watergangen en kunstwerken wordt dan minder noodzakelijk. Een natuurlijk peilbeheer met hoge winterpeilen en lagere zomerpeilen is ook gunstig voor natuur. Door te werken aan herstel van het watersysteem en meer schone intrekgebieden en natuurlijke beekdalen te realiseren kan de waterkwaliteit verbeteren, waardoor de beheeropgave (vaak gericht op versralen) op termijn afnemen.

Beheer is ook afhankelijk van de natuurdoelen die men stelt voor het beekdal. De soortenrijke hooilanden en schraallanden zijn immers ook het resultaat van het voormalig cultuurhistorische landgebruik. Er zijn hier dus keuzes nodig. Gaat men voor het optimaliseren van veenvorming wat minder beheer vergt maar wellicht meer eentonige vegetatie oplevert of gaat men voor het optimaliseren van oud cultuurhistorisch landschap waarbij een vorm van maaibeheer noodzakelijk zal zijn. Die vraag zal ook afhankelijk zijn van hoeveel financiële middelen een natuurbeheerder tot zijn beschikking heeft en/of de mate waarin de agrarische sector mogelijkheden heeft voor een meer natuurinclusieve manier van boeren.

10.4. Kennislacunes en onderzoeksopgave

Op systeemniveau

Voor het hele deelgebied is er sprake van enkele algemene kennishiaten. Goed inzicht in de ligging van infiltratie- en kwelgebieden, inclusief de herkomst van opwellend grondwater is van belang bij het opstellen van maatregelen. Inzicht in waar het water vandaan komt, en waar het water naartoe stroomt is nodig om te weten waar water beschikbaar is voor terrestrische natuur. Er is algemeen inzicht in de aanwezigheid van stagnerende lagen, maar de ondergrond is complex en de invloed op de waterhuishouding is niet altijd even duidelijk (bijvoorbeeld gat in de kleiige eenheid van de Peelo formatie ter hoogte van Oostervoortsche Diep). Het ontbreekt ook aan peilbuisgegevens op de ruggen en andere hoog gelegen delen, waardoor het verloop van de grondwaterstanden van het beekdal naar de ruggen niet met data in beeld gebracht en onderbouwd kan worden. Ook is er onvoldoende zicht op de omvang en ligging van kleine grondwateronttrekkingen. Vanaf 2018 speelt er vaker droogte en zijn er waarschijnlijk veel onttrekkingen bijgekomen. Verder is er een kwelkaart, maar deze is globaal en meer informatie over de kweldruk mist. De kwelkaart van het grondwatermodel (MIPWA) is onbetrouwbaar omdat de verbreiding van potklei in de ondergrond niet goed in het model zit.

Daarnaast is er beperkt zicht op de ontwikkeling in het landgebruik en watermanagement in relatie tot het functioneren van het watersysteem en de verandering in ecologie. Wat waren bijvoorbeeld de dimensies (breedte, diepte, talud) van de beeklopen rond 1900 en hoe verhouden die zich tot de huidige situatie? Ook is het relevant om de fasen van normalisatie en het aanleggen van waterwegen in beeld te brengen, en het effect daarvan te onderzoeken op het systeemfunctioneren. Het agrarisch landgebruik na circa 1950 is sterk veranderd ten behoeve van het verhogen van de productie, maar de ontwikkeling van het landgebruik is nu nog niet goed in beeld. Er is vermoedelijk informatie over ruilverkavelingen en landinrichting aanwezig in gemeentelijke archieven, maar binnen deze studie kon deze informatie niet worden ontsloten. Dergelijke informatie is relevant bij het opstellen van maatregelen.

Betreffende het oppervlaktewater is er meer inzicht nodig in de systeemwerking. Het is onduidelijk hoeveel water er onder verschillende omstandigheden wordt aangevoerd of afgevoerd. Ook in welke mate het grondwater de afvoer bepaalt is onduidelijk. Debietgegevens en de bediening van kunstwerken kunnen meer inzicht in geven. Verder is er beperkt inzicht in de waterkwaliteit (grondwater, oppervlaktewater) en bodemkwaliteit. De herkomst van nutriënten of vervuilingen in het water en hoe de concentraties mogelijk gereduceerd kunnen worden is voor de hele Kop van Drenthe nog niet onderzocht. Het opstellen van een water- en stoffenbalans helpt om meer inzicht te geven in oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit. Dit inzicht is van belang voor het opstellen van maatregelen en het inschatten van de potentie op natuurherstel. De stoffenbalans wordt uitgevoerd in de Integrale Systeemanalyse Eelder- en Peizerdiep die nu plaatsvindt in de Kop van Drenthe (Witteveen+Bos, *in*

voorbereiding). Voor het Fochteloërveen wordt een waterbalans opgesteld in de LESA Fochteloërveen (Arcadis, *in voorbereiding*), maar geen stoffenbalans.

Onlanden

1. Kennishiaat 1: Er ligt een opgave om de waterberging uit te breiden, maar er zijn zorgen voor de natuur. In welke mate kan de waterbergingsopgave worden gereduceerd met waterconservering bovenstrooms? *Onderzoek kennishiaat 1: Systeemanalyse van grof naar fijn. Eerst verkennende berekeningen en vervolgens nader uitwerken via modellering watersysteem.*
2. Kennishiaat 2: De waterkwaliteit van het Leekstermeer is onvoldoende. Er zijn te veel voedingsstoffen en het systeem is te troebel waardoor er weinig ondergedoken waterplanten voorkomen. Ook qua vissen verkeert het systeem niet in een gewenste situatie. *Onderzoek kennishiaat 2: Analyse (bijvoorbeeld met PC-Lake/PC-Ditch) voor vaststellen kritische drempelwaarden en nadere uitwerking van effectieve maatregelen (incl. monitoringsplan).*
3. Kennishiaat 3: Er is behoefte aan uitbreiding van aangrenzend bedrijventerrein in de gemeente Groningen (Westpoort) richting polder Matsloot. Er zijn verschillende inrichtingsmogelijkheden: grondberging van bietenverwerker, zonnepark in combinatie met waterberging. Welke rol kan/moet Matsloot spelen in de ecologische verbinding van Veen tot Zee? Kunnen de weidevogels er blijven? *Onderzoek kennishiaat 3: Nadere eco-hydrologische analyse polder Matsloot, inclusief scenario analyse met maatschappelijke kosten- en baten analyse (MKBA).*

Paterswoldermeer

1. Kennishiaat 1: Er is basenrijk grondwater aanwezig in het westelijke deel van het Elsburger Onland maar onduidelijk is of de herkomst lokaal dan wel regionaal is. Er ligt een herstelplan dat lokale maatregel omvat maar onduidelijk is in hoeverre regionale maatregelen van invloed zijn op het gebied. *Onderzoek kennishiaat 1: Nadere ecohydrologische analyse gericht op de regionale landschappelijke relaties.*

Peizer en Liewersche Diep

1. Kennishiaat 1: Welke ecologische potenties liggen er voor aanpassing van hermeandering? Wegen de kosten op tegen de baten? *Onderzoek kennishiaat 1: Nadere analyse gericht op verschillende vormen van herinrichting, inclusief kosten-baten analyse*
2. Kennishiaat 2: Debieten van de Steenbergerloop zijn onbekend. Hierdoor is onduidelijk wat de invloed van de instroom van dit nutriëntrijke water op het Peizerdiep is. *Onderzoek kennishiaat 2: Monitoring debiet.*
3. Kennishiaat 3: Welk invloed heeft de ontwatering van de Steenbergloop op de (regionale) grondwaterstanden van de natuurterreintjes bij Steenbergveld en Amerika? *Onderzoek kennishiaat 3: Meer gedetailleerd grondwatermodel Steenbergerloop.*
4. Kennishiaat 4: Er zijn verhoogde waarden voor arseen, kobalt, seleen en zink aangetroffen maar de herkomst is niet duidelijk. *Onderzoek kennishiaat 4: bronnenonderzoek (geldt eigenlijk voor boven- en benedenlopen Eelder- en Peizerdiep)*

Groote Diep

1. Kennishiaat 1: Voor systeembegrip is het van belang dat er voldoende meetgegevens beschikbaar zijn. Er wordt maar een beperkt aantal waterkwaliteitsparameters gemeten in het oppervlaktewater. Zo is er geen informatie over sulfaat, ijzer, bicarbonaat en zuurstof. Ook is er maar beperkt informatie beschikbaar over de waterkwantiteit waardoor het lastig is om de abiotische effecten van de herinrichting vast te stellen *Onderzoek kennishiaat 1: Uitbreiding monitoringsparameters in meetprogramma's*
2. Kennishiaat 2: Nader onderzoek is nodig naar de haalbaarheid van hoogwaardige natuurdoelen zoals trilvenen, schraallanden en dotterbloemhooilanden. Zo is onduidelijk in welke mate percelen zijn bezand, en hoeverre het grondwater is beïnvloed door bemestingen en wat mogelijk is qua vernatting zodat basenrijk grondwater weer de wortelzone kan bereiken. *Onderzoek kennishiaat 2: Uitvoering nadere systeemanalyse gericht op bovenstaande vragen.*

3. Kennishiaat 3: Naast informatie over de abiotische condities is ook inzicht in de vegetatie-ontwikkeling van belang om beter begrip te krijgen van het effect van de herinrichting. Het ontbreekt aan een systematische ecologische monitoring (bijvoorbeeld permanente quadranten bij peilbuizen).
Onderzoek kennishiaat 3: Opzet en uitvoering systematische ecologische monitoring gekoppeld aan abiotische monitoring.

Oostervoortsche Diep

1. Kennishiaat 1: Voor systeembegrip is het van belang dat er voldoende meetgegevens beschikbaar zijn. Er wordt maar een beperkt aantal waterkwaliteitsparameters gemeten. Zo is er geen informatie over sulfataat, ijzer, bicarbonaat en zuurstof. Ook is er maar beperkt informatie beschikbaar over de waterkwantiteit waardoor het lastig is om de abiotische effecten van de herinrichting vast te stellen
Onderzoek kennishiaat 1: Uitbreiding monitoringsparameters in meetprogramma's
2. Kennishiaat 2: Er is onvoldoende zicht op de mate waarin nog bezande percelen aanwezig zijn die niet zijn afgeplagd. *Onderzoek kennishiaat 2: Nader onderzoek naar de haalbaarheid van doelvegetaties in relatie tot bodemkwaliteit/samenstelling en detail waterhuishouding.*
3. Kennishiaat 3: Naast informatie over de abiotische condities is ook inzicht in de vegetatie-ontwikkeling van belang om beter begrip te krijgen van het effect van de herinrichting. Het ontbreekt aan een systematische ecologische monitoring. *Onderzoek kennishiaat 3: Opzet en uitvoering systematische ecologische monitoring gekoppeld aan abiotische monitoring.*

Slokkert

1. Kennishiaat 1: De normalisatie is maar voor een deel opgeheven. Als er meer watergangen worden aangepakt ten behoeve van waterretentie dan moeten de hydrologische effecten worden uitgezocht. O.a. effecten beekverdieping. *Onderzoek kennishiaat 1: Detailstudie inclusief metingen hydrologie en modellering effecten.*
2. Kennishiaat 2: De waterkwaliteit moet verder worden uitgezocht in verband met verdere risico's op verzuivering van omliggende gebieden bij inundaties. Naast waterkwaliteit ook aandacht besteden aan noodzakelijk vegetatiebeheer in relatie tot natuurdoelen. *Onderzoek kennishiaat 2: Eerst bij waterschap nagaan. Indien onvoldoende gemeten, dan kwaliteit gaan bemonsteren.*

Broekenloop

1. Kennishiaat 1: De Broekenloop heeft te grote dimensies en ligt te diep. Voor waterretentie dient geïnvesteerd te worden in het vergroten van de grondwatervoorraad. Dus niet alleen kijken naar maatregelen in het beekdal, maar ook versterken grondwatervoorraad in de infiltratiegebieden ten behoeve van het stabiliseren van grondwaterstanden in het beekdal. *Onderzoek kennishiaat 1: Nadere uitwerking van waterconserveringsmaatregelen en onderzoek naar verwachte hydrologische effecten.*
2. Kennishiaat 2: De bodem- en grondwaterkwaliteit is niet goed bekend. *Onderzoek kennishiaat 2: Nader onderzoek naar de bodem- en grondwaterkwaliteit.*

Norgerholt

1. Kennishiaat 1: de huidige hydrologische monitoring biedt onvoldoende inzicht in het hydrologisch systeem. *Onderzoek kennishiaat 1: (opzet van) adequate hydrologische monitoring*
2. Kennishiaat 2: Het is onduidelijk of de huidige hydrologische situatie in orde is. Natuurorganisaties zeggen dat er sprake is van verdroging, terwijl de landgoedeigenaar spreekt van te natte omstandigheden. Dit hangt mogelijk ook af van het landschaps- of vegetatie door de verschillende partijen gewenst is. *Onderzoek kennishiaat 2: nader onderzoek naar welk landschapstype past bij het systeem op deze locatie.*

Eelderdiep

1. Kennishiaat 1: De basisafvoer van het Eelderdiep is laag. Het systeem is nu afhankelijk van zomerinlaat vanuit het Noord-Willemskanaal. Welke mogelijkheden zijn er om de basisafvoer te vergroten, bijvoorbeeld door watervasthoudende maatregelen op de ruggen te nemen. Daarbij moet

ook gekeken worden naar de waterkwaliteit dan wel de mogelijkheden om deze te verbeteren.

Onderzoek kennishiaat 1: Nadere (geo)hydrologische verkenning gericht op vergroten basisafvoer (modelmatige analyse, met gekoppeld grondwater-oppervlaktewater model).

2. Kennishiaat 2: De waterkwaliteit is onvoldoende maar onduidelijk is waar normoverschrijdende stoffen als arseen, kobalt, seleen en zink vandaan komen. Daardoor is het ook onduidelijk hoe deze verontreiniging het beste kan worden verminderd. *Onderzoek kennishiaat 2: Nadere modelmatige verkenning naar waterkwaliteit en effecten maatregelen zoals afkoppelen landbouwbemesting, instellen buffergebieden en vergroten grondwateraanvoer.*
3. Kennishiaat 3: De visstand is door verschillende oorzaken te laag (stuwen, ongunstige inrichting oeverzone, kunstmatig peilregime). Welke maatregelen zijn nodig en mogelijk om deze te verbeteren. *Onderzoek kennishiaat 3: Opstellen van een visverbeteringsplan en een uitvoeringsgericht onderzoeksplan zodat stapsgewijs inzicht wordt opgebouwd in kosteneffectieve maatregelen.*

Hondstongen

1. Kennishiaat 1: De Runslot heeft momenteel te grote dimensies en ligt te diep. Voor waterretentie dient geïnvesteerd te worden in het vergroten van de grondwatervoorraad. *Onderzoek kennishiaat 1: Nadere uitwerking van waterretentiemaatregelen en onderzoek naar verwachte hydrologische effecten.*
2. Kennishiaat 2: Uitzoeken wat er bekend is over de hydrologie van het gebied. Is er in de zomer sprake van verdroging en in de winter van te natte condities? Is er een eenduidig beeld van het gebied? *Onderzoek kennishiaat 2: Inventarisatie hydrologisch onderzoek en eventueel uitvoering van aanvullend hydrologisch onderzoek in relatie tot randvoorwaarden habitattypen.*

Fochteloërveen en Drentse Hoofdvaart

1. Kennishiaat 1: Het functioneren van het systeem hangt sterk samen met de aanwezige weerstanden in de ondergrond. Hierin zijn op dit moment nog veel onzekerheden in (Arcadis, in prep.) . Er lopen nu onderzoeken naar de weerstand van het veen, het voorkomen en de dikte van keileem, en het voorkomen en de dikte van Potklei. Ook wordt nog onderzocht waarmee geulen/ gaten in weerstandbiedende lagen mee zijn opgevuld. Het is nu dus nog niet duidelijk hoeveel uitwisseling er is tussen de watervoerende pakketten. *Onderzoek kennishiaat 1: Onderzoek TNO analyse boringen (GeoTOP). Eventueel aanvullend SkyTEM metingen.*
2. Kennishiaat 2: De actuele wegzijging vanuit het Fochteloërveen is niet goed bekend. *Onderzoek kennishiaat 2: Aanvullend hydrologisch onderzoek (metingen).*
3. Kennishiaat 3: Het is onduidelijk of het Fochteloërveen een "lagg-zone" (randzone van een hoogveen waar voedselarm regenwater en grondwater mengen) had en waar deze eventueel heeft gelegen. *Onderzoek kennishiaat 4: onderzoek doen of er een lagg-zone is geweest en of deze voordelig kan zijn voor de hydrologie en ecologie van het Fochteloërveen.*
4. Kennishiaat 4: Vereisten voor verbindingzones flora en fauna (locatie, inrichting). *Onderzoek kennishiaat 4: Inventarisatie ecologische doelen, randvoorwaarden en vereisten inrichting (inrichtingsvoorstellen).*

Heide en veen (infiltratiegebied)

1. Kennishiaat 1: Er komen vele waardevolle veentjes voor in de infiltratiegebieden die volledig afhankelijk zijn van het neerslagoverschot. Door klimaatverandering wordt vaker extreme droogte verwacht met een structurele toename van het neerslagtekort. Onduidelijk is wat dit betekent voor het voortbestaan van deze veentjes en wat er nog kan worden gedaan om negatieve effecten op te vangen. *Onderzoek kennishiaat 1: Onderzoek naar effecten klimaatverandering op deze veengebiedjes en mogelijkheden voor maatregelen.*

Landschapselementen in het landelijk gebied

1. Kennishiaat 1: Aanleg en behoud van houtwallen, elzensingels, dobben en poelen is wenselijk vanuit maatschappelijke opgaven (fauna, cultuurhistorie, bosstrategie) maar vergen beheer. Vroeger deden boeren dit beheer omdat ze voor hun bestaan van afhankelijk waren, maar tegenwoordig is het voor

hun vooral een kostenpost. Waar is het wenselijk en mogelijk om de landschapselementen aan te leggen, c.q. uit te breiden en hoe kan dit worden bekostigd? *Onderzoek kennishiaat 1: Nadere gebied specifieke uitwerking op basis van cultuurhistorie en ecologie, inclusief uitwerking nieuwe verdienmodellen voor beheer en onderhoud.*

11. Literatuur

Overzicht van literatuur waar in het rapport naar verwezen wordt:

Arcadis, in prep. LESA Fochteloeërveen, 31 maart 2023 concept. Arcadis M3VR7YVRZE2A-1421357779-195:1.0

Atlas Leefomgeving (2023). Kaarten: Grondwaterbeschermingskaart rondom bronnen voor drinkwater. Geraadpleegd op 02-06-2023 via <https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten>

Aquaflux (2011). Geohydrologisch onderzoek De Slokkert. MIPWA grondwatermodellering. Rapport nr. P0005, 26-08-2011.

Barkman, J. J. (1971). Over flora en vegetatie van drie Noorddrentse bosjes. *Gorteria Dutch Botanical Archives*, 5(7/10), 123-132.

Bell, J. & van 't Hullenaar, J.W. (2009). Ecologisch herstel Elsburger Onland en Kluivingsbos, Conceptrapport. Natuurmonumenten.

Berendsen, H. J. A., Stouthamer e., Kohen, K.M. , Hoek, W.Z. (2021). Landschap in delen : overzicht van de geofactoren (3e geheel herz. dr, Ser. Fysische geografie van nederland). Koninklijke Van Gorcum.

Besselink, D., D. Logemann , H. van de Werfhorst , A.J.M. Jansen, & B. Reeze, 2017. Handboek Ecohydrologische Systemanalyse Beekdallandschappen. STOWA rapport 2017-05 ism OBN. p. 245.

Bijlsma, R. (2017). Notitie Inrichtingsplan Hondstong en Bongeveen. Sweco Nederland B.V.

Bijlsma, R., B. de Greeff & Sandra Schunselaar, 2005. Bovenlopen Eelderdiep, Grontmij rapport 193683, Grontmij 14-10-2005.

Bonder, M.C. (1997). Flora en fauna van het Elsburger Onland. Vereniging Natuurmonumenten, 's-Graveland.

Borren, W., Veeneklaas, R., Snip, M., Tukker, J., Scholtens, E., Molenaar, W., & van der Werf, M. (2020). Onderzoek naar prioritering van kadeherstel Fochteloeërveen.

Bos, H (1958). De landbouwwaterhuishouding in de provincie Drenthe. Geraadpleegd op 02-06-2023 via <https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/463024>

Bregman 2012. Genesis of the Hondsrug A Saalian Megaflute, Drenthe, The Netherlands - aspiring Geopark

Brouwer, F. I. (1936a). Een waardevol beekje. *De Levende Natuur*, 40(10), 225-230.

Brouwer, F. I. (1936b). Heide en veen in NW-Drente. *De Levende Natuur*, 40(12), 289-297.

de Bruin, J. (2019). Achtergronddocument gebiedsvisie Onlanden 2019. Rapport Natuurmonumenten, Paterswolde.

de Bruin, J., 2019. Achtergronddocument gebiedsvisie Onlanden 2019. Rapport Natuurmonumenten, Paterswolde

Clason, E. W. (1953). Het alpenfonteinkruid in Noord-Drente. *De Levende Natuur*, 56(5), 87-92.

De Louw, P., Pouwels, J., Witte, F., Van Den Eertwegh, G. (2022). Effecten van beregening uit grondwater op het watersysteem tijdens de droogte van 2018. Gepubliceerd in H2O-Online, 3 maart 2022

De Vries, F., & Brouwer, F. (2006). De bodem van Drenthe in beeld (No. 1381). Alterra. Geraadpleegd via bodemdata.nl

De Vries, F., Hendriks, R. F. A., Kemmers, R. H., & Wolleswinkel, R. J. (2008). Het veen verdwijnt uit Drenthe: omvang, oorzaken en gevolgen (No. 1661). Alterra.

Dekker, H. (1985). Excursierapport hooi- en weiland in de Peizerweering. Staatsbosbeheer.

Den Dienst van het Staatsbosbeheer (1946). De Nederlandse Boschstatistiek. In opdracht van het Ministerie van Landbouw, Visscherij en Voedselvoorziening. Rijksuitgeverij 's-Gravenhage.

Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel (1917). Verslagen en mededelingen van de directie van landbouw. Geraadpleegd op 02-06-2023 via <https://resolver.kb.nl/resolve?urn=MMKB24:075820000:pdf>

Dijkstra, S. J. (1940). Over het voorkomen van *Scorzonera Humilis* in Drente. *De Levende Natuur*, 45(2-3), 45-49.

DLG (2013). Inrichtingsplan beekdallherstel Grootte Diep

Van Dobben, H. F., Bobbink, R., Bal, D., & Van Hinsberg, A. (2012). Overzicht van kritische deponiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000-gebieden.

Douwes, R. & Straathof, N. (2019). Het Fochteloërveen. Uit Jansen, A. & Grootjans, A., Hoogvenen. *Noordboek*.

Douwes, R., Oosterhoff, A., Veeneklaas, R., Scholtens, E. (2019). Landschapsvisie Norger Esdorpenlandschap 2019-2037. *Vereniging Natuurmonumenten*.

Douwes, R., Straathof, N., Nanninga, J., Schenkel, J. (2012). Kwaliteitstoets Natuurbeheer Elsburger Onland en Kluivingsbos. Gemeente Tynaarlo en Waterschap Noorderzijlvest.

Drents Museum (z.d.) Drentse veenlijken. Geraadpleegd op 19-5-2023 via <https://drentsmuseum.nl/nl/tentoonstellingen/drentse-veenlijken>

Everts, F.H. & De Vries, N.P.J. (1991) De vegetatieontwikkeling van beekdalsystemen: Een landschapsoecologische studie van enkele Drentse beekdalen.

Everts, F.H., A.P. Grootjans, P. Schipper, J.P. Bakker (2022). 35 jaar beheer Drentsche Aa. Evaluatie natuurontwikkeling en aanbevelingen voor verbetering. Rapport provincie Drenthe Assen, EGG Consult Groningen.

G. Bergsma. (2020). Verslag najaarsbijeenkomst 2019. *Flinterwille*, 24(1), 3–12.

Geheugen van Drenthe (z.d.) Noorse Veld. Geraadpleegd op 26-5-2023 via <https://www.geheugenvandrenthe.nl/noordse-veld>

Gorter, J. (1988). Natuur en Landschap in Roden en Norg. *Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland. 's Graveland.*

Grontmij (2001). Peizer en Eelder maden, Kaderplan Grontmij Advies & Techniek

Grontmij (2007). Natuurzones Ter Borch. Inrichtings- en beheerplannen ecozones (concept). In opdracht van gemeente Tynaarlo en Natuurmonumenten.

Grontmij (2013). Achtergronddocument Water N2000 gebied Fochteloërveen.

Grootjans, A. P. (1980). Distribution of plant communities along rivulets in relation to hydrology and management. In Wilmanns, O. & R. Tüxen (eds), *Epharmonie, Berichte der Int. Symp. der I V.F.V.* Cramer Verlag, Vaduz: 143–165.

Hekman, J. (2021). Integrale erfgoed inventarisatie Peizerdiep en Broekenloop. *Arcadis*.

Het Kadaster (2023). Topotijdreis. Geraadpleegd op 11-5-2023 via <https://www.topotijdreis.nl/>

Hoentjen, B. 1977. Het Elsburger Onland - Flora, avifauna en beheer van een klein petgatengebied op de grens van Drenthe en Groningen. Rijksuniversiteit Groningen, Laboratorium voor Plantenecologie.

Hofman, P. & Procé, C. (1979). De Broekenweering. Laboratorium voor Plantenecologie, Rijksuniversiteit Groningen.

Hunebedcentrum (z.d.) Geraadpleegd op 19-5-2023 via www.hunebedcentrum.eu

Hunebednieuwscafe (2022). De IJzertijd – deel 21. Geraadpleegd op 30-5-2022 via <https://www.hunebednieuwscafe.nl/2022/11/de-ijzertijd-deel-21/>

Ipema, B. (2023). De Lieverse Iep. Geraadpleegd op 02-06-2023 via <https://www.delieverseiep.nl/>

Kamerling, J. & van Dijken, M. (2022). Gebiedsanalyse herinrichting Peizerdiep. *Prolander*.

KNMI (2023). April was koel en net. Geraadpleegd op 30-5-2023 via <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/april-was-koel-en-nat>

KNMI (2023). Klimaatviewer. Geraadpleegd op 16-5-2023 via https://www.knmi.nl/klimaat-viewer/kaarten/neerslag-verdamping/gemiddelde-hoeveelheid-neerslagoverschot/jaar/Periode_1981-2010

Kooijinga, M., Kamerling, J., & de Lange, R. (2022). Memo. Deelprogramma Noordwest, Subgebied Leekstermeer 314, Eelderdiep, De Marsen. *Prolander*.

KRW (2023). Factsheet OW 34 Waterschap Noorderzijlvest

Kuiper & Wiersma (2003). Rapport Oppervlaktewaterkwaliteitsonderzoek 2000-2001

Landschapsbeheer Drenthe (z.d.). Inventarisatie pingoruïnes. Geraadpleegd op 26-5-2023 via <https://provdrenthe.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=e33aa94e821b4f3d94e4bbf44c2bdeb7>

M. Bekking. (2017). De mossen van het BLWG-voorjaarskamp Bakkeveen 2017. *Buxbaumiella*, 110, 35–41.

Maas, G. J., W.M. van der Meij, S. P. J. v. Delft & A. H. Heidema. (2021). "Toelichting bij de legenda Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000 (2021)." <http://legendageomorfologie.wur.nl/>. Wageningen, Wageningen Environmental Research.

Maes, B. (2016). Atlas van het landschappelijk groen erfgoed van Nederland. *Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort*.

Mailwisseling met Jorim Karterling. PSU LESA's, notulen, presentatie en overzicht met beschikbare informatie. 10 mei 2023

Massop, H. & Straathof, N. (2023). Historisch waterbeheer: Wat zagen de ogen van Von Freitag Drabbe...? Geraadpleegd op 02-06-2023 via <https://www.historischwaterbeheer.wur.nl/>

Meijer, M.; Van der Vegt, G.; Oude Essink, M. (2023) Aanpak Kop van Drenthe: Aanpak voor een toekomst- en klimaatbestendig Eelder- en Peizerdiep

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en visserij (1998). Gebiedsvisie Natuur, Bos en Landschap. Noordenveld.

NM, 1994. Terreinen rondom Norg beheerplan 1984 t/m 1993. Norger Esdorpenlandschap. Inerne notitie. Bibliotheek NM 005903 TC-NorEsd-3

Natuurmonumenten, 2019. Landschapsecologische visie Norger Esdorpenlandschap 2019-2037.

Natuurmonumenten (2019). Naar een robuust en gevarieerd moeraslandschap: Achtergronddocument natuurvisie Onlanden 2019-2037

Natuurmonumenten & Prolander (2022). Fochteloërveen toekomstbestendig: Onderzoek naar prioritering van kadeherstel Fochteloërveen

OBN natuurkennis: <https://www.natuurkennis.nl/thema-s/Landschapsecologische-systeemanalyse/lesa/lesa/>.

Pierik, H. J. (2010). An integrated approach to reconstruct the Saalian glaciation-GIS-based construction of a new phase model for the Netherlands and NW-Germany (Master's thesis).

Projectgroep Van Veen tot Zee (2005). Waterstreefbeeld van Veen tot Zee: Een werkdocument voor samenwerkingsprojecten op het raakvlak van water en natuur

Prolander (2021). Broekenloop, Zeijen: Schetsboek

Prolander (2021). Eco-hydrologische analyse en potenties Broekenloop

Prolander (2022). Gebiedsanalyse herinrichting Peizerdiep: Beknopte LESA en visie op herinrichting verschillende deelgebieden

Provincie Drenthe (1992). Achtergronddocument bi het Provinciaal natuurbeleidsplan Drenthe.

Provincie Drenthe (2009). Cultuurhistorisch Kompas. Hoofdstructuur en Beleidsvisie. Assen: Provincie Drenthe.

Provincie Drenthe (2010). Natuur in Drenthe. Zicht op biodiversiteit. (Basisrapport.) Provincie Drenthe, Assen.

Provincie Drenthe (2016a). Beheerplan Fochteloërveen: Op weg naar een levend hoogveen.

Provincie Drenthe (2016b). Beheerplan Norgerholt: Op weg naar een levend hoogveen.

Provincie Drenthe (2016c). Beheerplan Leekstermeergebied: Ruimte voor vogels.

Provincie Drenthe (november 2016). Beheerplan Fochteloërveen: Op weg naar een levend hoogveen.

Provincie Drenthe, (2023). Natuurbeheerplan Drenthe, versie 2023.

Provincie Drenthe (z. d.). Kop van Drenthe. Veenterpengebied, beekdalen, essen, celtic-fields, hunebedden, grafheuvelgroepen en offerveentje. Geraadpleegd op 27-6-2023 via <https://www.provincie.drenthe.nl/kernkwaliteiten/beleid/beleid-per/archeologie/kop-drenthe/>

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (2018). Grafheuvels [dataset]. Geraadpleegd op 30-5-2023 via <https://nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/6eafac71-b2c4-42a6-be65-3f97510081a7?tab=relations>

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (2023). Kaart Leven met Water: Waterstaatskaarten 1^e editie (1865 - 1935). Geraadpleegd op 11-5-2023 via <https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Leven%2Dmet%2DWater>

Rijksmonumenten (z.d.). Hunebed D1 in Roden. Geraadpleegd op 26-5-2023 via <https://rijksmonumenten.nl/monument/467460/hunebed-d1/roden/>

Roelsma, J., Baggelaar, P., & van der Meulen, E. C. J. (2013). *Integrale rapportage bodem-en grondwaterkwaliteit Drenthe* (No. 2419). Alterra, Wageningen-UR.

Royal HaskoningDHV (2019). Gebiedsdossier grondwaterwinning Nietap.

Royal HaskoningDHV (2022). Evaluatie bodem- en grondwaterkwaliteit.

Royal HaskoningDHV (2023). KRW-dashboard Drenthe. Geraadpleegd op 16-5-2023 via https://royalhaskoningdhv.shinyapps.io/KRW-Dashboard_Drenthe/

- Runhaar, J., G. Arts, W. Knol, B. Makaske & N. van den Brink (2004). Waterberging en Natuur: Kennisoverzicht ten behoeve van regionale waterbeheerders, STOWA Rapportnummer 2004-16, ISBN 90-5773-252-1
- Schimmel, H. J. W. (1955). De Drentse beekdalen. I. De betekenis voor natuurwetenschap en landschapsschoon. *De Levende Natuur*, 58(4), 61-67.
- Schimmel, H. J. W. (1955). De Drentse beekdalen. II. De beekdalgraslanden. *De Levende Natuur*, 58(5), 81-90.
- Schimmel, H. J. W. (1955). De Drentse beekdalen. III. De bosresten en houtwallen. *De Levende Natuur*, 58(6), 105-111.
- Spek, T., Elerie, H., Bakker, J. P., & Noordhoff, I. (Eds.). (2015). *Landschapsbiografie van de Drentsche Aa*. Assen: Koninklijke Van Gorcum.
- Spring Partner & Buro Bakker, 2019. *Natuurvisie De Onlanden 2019 - 2037, Versie definitief - 18 november 2019*. iov NM, SBB, Drents Landschap en het Gronings Landschap
- Stapelveld, E. (1956). De Zweedse kornoelje. *De Levende Natuur*, 59(4), 84-88.
- Stichting Climate Adaptation Service (2021). *Klimaat-effectatlas: Kaartverhalen*
- Stichting Natuurbelang De Onlanden (2023). *Het ontstaan van natuurgebied De Onlanden*. Geraadpleegd op 6-7-2023 via <https://www.deonlanden.nl/het-natuurgebied/>
- Stouthamer, E., Cohen, K. M., & Hoek, W. Z. (2015). *De vorming van het land: geologie en geomorfologie* (Vol. 1). Perspectief uitgevers.
- Streefkerke, J.G., Casparie, W.A. (1987). *De hydrologie van hoogveen systemen. Uitgangspunten voor het beheer*.
- Stuurgroep Regionaal Landschap Drents-Friese Grensstreek (z.d.). *Landschapsbiografie Drents-Friese grensstreek*. Geraadpleegd op 1-5-2023 via <https://www.provincie.drenthe.nl/regionaallandschap/landschapsbiografie/landschapsbiografie/>
- Sweco (2019). *Quick scan zoekgebied Nietap*. Projectnummer 366640. Datum 20-12-2019. Concept.
- Sweco (2023). *Geohydrologische systeemverkenning Rolder- en Andersche Diep*
- TNO. *REGIS II, hydrogeologisch model (HGM)*. Geraadpleegd via DINOloket op 18-4-2023
- Van Bergen, P., 2021. *Ecohydrologische analyse en potenties Broekenloop*. Memo Prolander dd. 11-1-2021.
- van Boekel, W.H.M., Blaauw, R., de Bruin, J., Oosterhuis, R. & Zoer, B. (2017). *Natuurgebied De Onlanden, vijf jaar na de vloed*. *De Levende Natuur*, 118(1), 6-13.
- Van der Molen, P.C., G.J. Baaijens, H. Everts & E. Brinckmann, 2021. *LESA/LELI Stappenplan voor een landschapsecologische gebiedsdiagnostiek op maat, Oktober 2021*. p. 40.
- van Diggelen, R., & Klooker, J. (1990). Het voorkomen van de Klimopwaterranonkel (*Ranunculus hederaceus* L.) in Nederland in relatie tot de hydrologie. *Gorteria Dutch Botanical Archives*, 16(2), 29-38.
- Vegter, U., 1990. *Grond- en oppervlaktewatergebonden plantesoorten als hydrologische indicatoren in Drenthe: Het gebruik van hydro-ecologische inzichten bij de bewerking en interpretatie van vegetatiegegevens verzameld in het kader van de milieukartering Drenthe*, Rapport Provincie Drenthe, Dienst Ruimte en Groen, Afdeling Natuur, Landschap en Recreatie, Assen. december 1990.
- Vegter, U. 1997. *Nieuw Groninger Tij: Bodemdaling door aardgaswinning en de natte natuur in de provincie Groningen*

Veldbezoek voor de LESA Kop van Drenthe op 9-5-2023

Van der Vlies, M. & van Belle, F. (1997). Norger Esdorpenlandschap, beheersvisie & documentatie. Vereniging Natuurmonumenten, afdeling Onderzoek en Beheerplannen rapport no. 97-64.

Von Asmuth, J., Van der Schaaf, S., Grootjans, A., Maas, K. (2012). Vennen en veentjes: (niet-)ideale systemen voor niet-lineaire tijdreeksmodellen. Stromingen 18, nummer 2.

Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans 2018: Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu, Amsterdam (Prometheus).

Waterschap Noorderzijlvest. (2023). WAM Portaal.

Weer.nl (2023). Het is de tot nu toe natste lente ooit!. Geraadpleegd op 30-5-2023 via <https://www.weer.nl/nieuws/2023/het-is-de-tot-nu-toe-natste-lente-ooit>

Weevers, T. (1938). Het hoogeveen van Fochtelo. De Levende Natuur, 42(12), 345-348.

Werkgroep Bovenlopen Eelderdiep (2006). Kansen voor de bovenlopen: Een voorstel voor herstel van het stroomgebied van het Eelderdiep

Witteveen+Bos (2015). Systeemanalyse Bovenlopen Peizerdiep

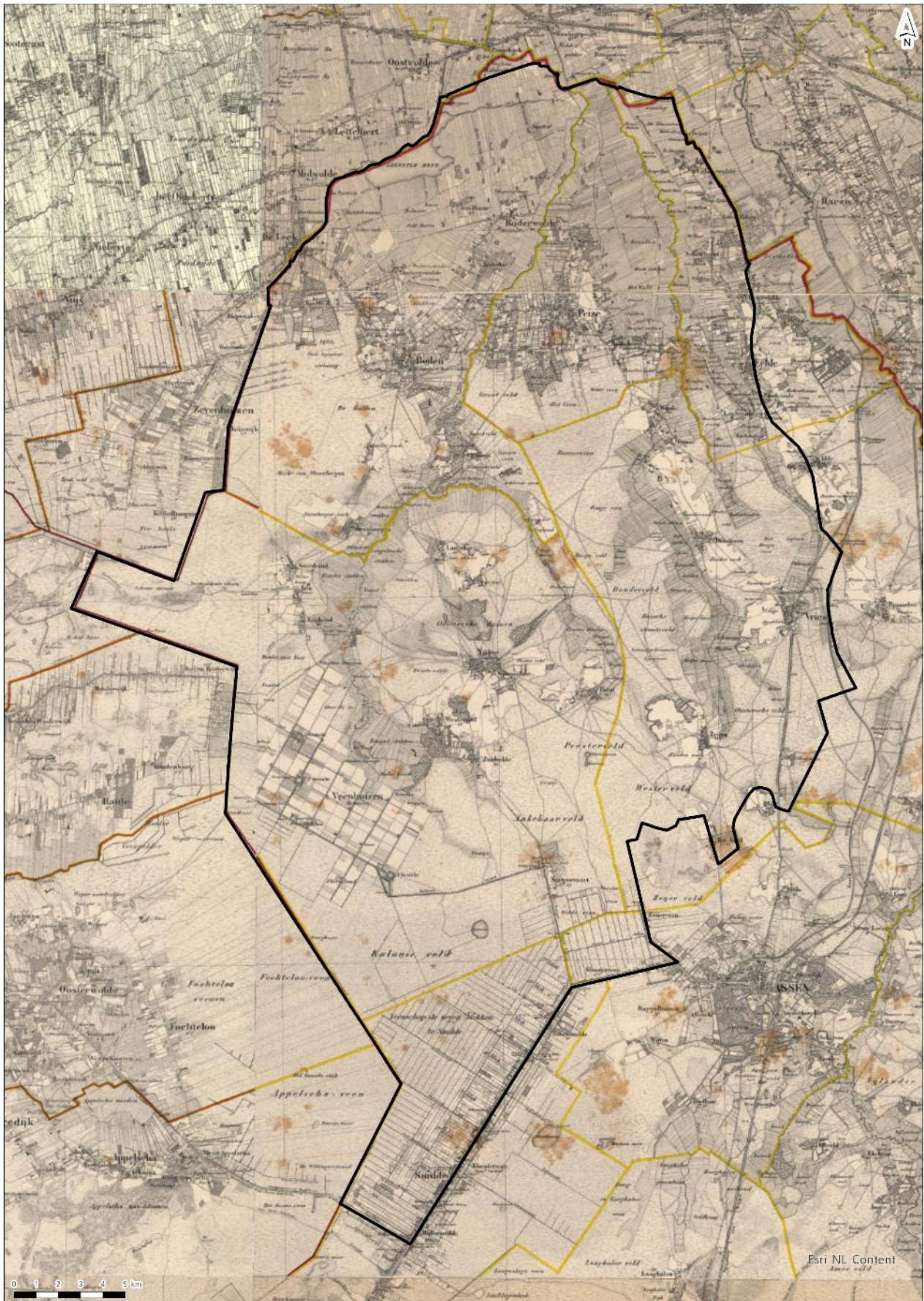
Witteveen+Bos (2022). Integrale Systeemanalyse Eelderdiep

Witteveen+Bos (2022). Integrale Systeemanalyse Eelderdiep: Achtergrondrapport MIPWA Grondwatermodel

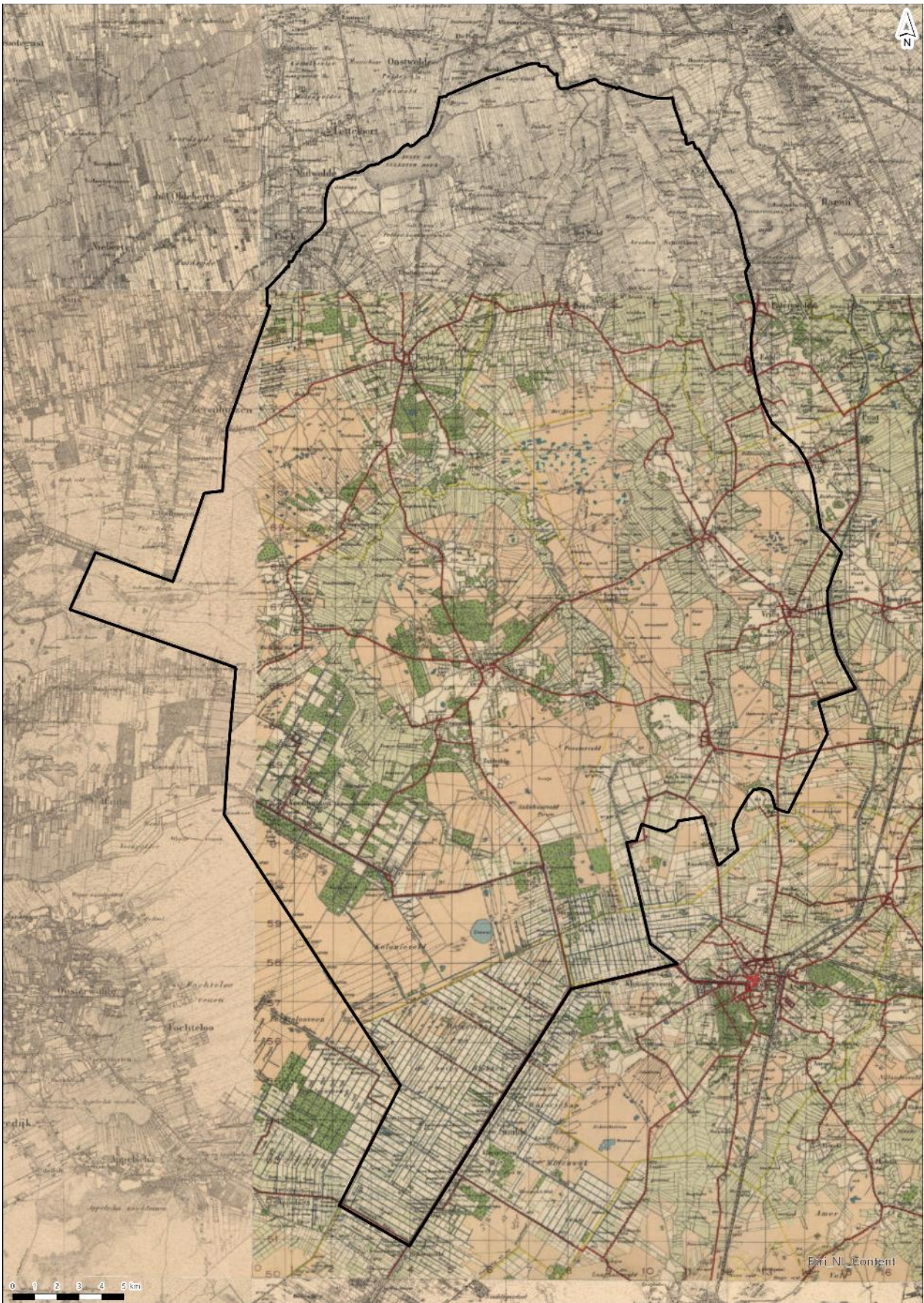
Zomer, J. ((2009). Landschapsgeschiedenis van Roderwolde

12. Bijlagen

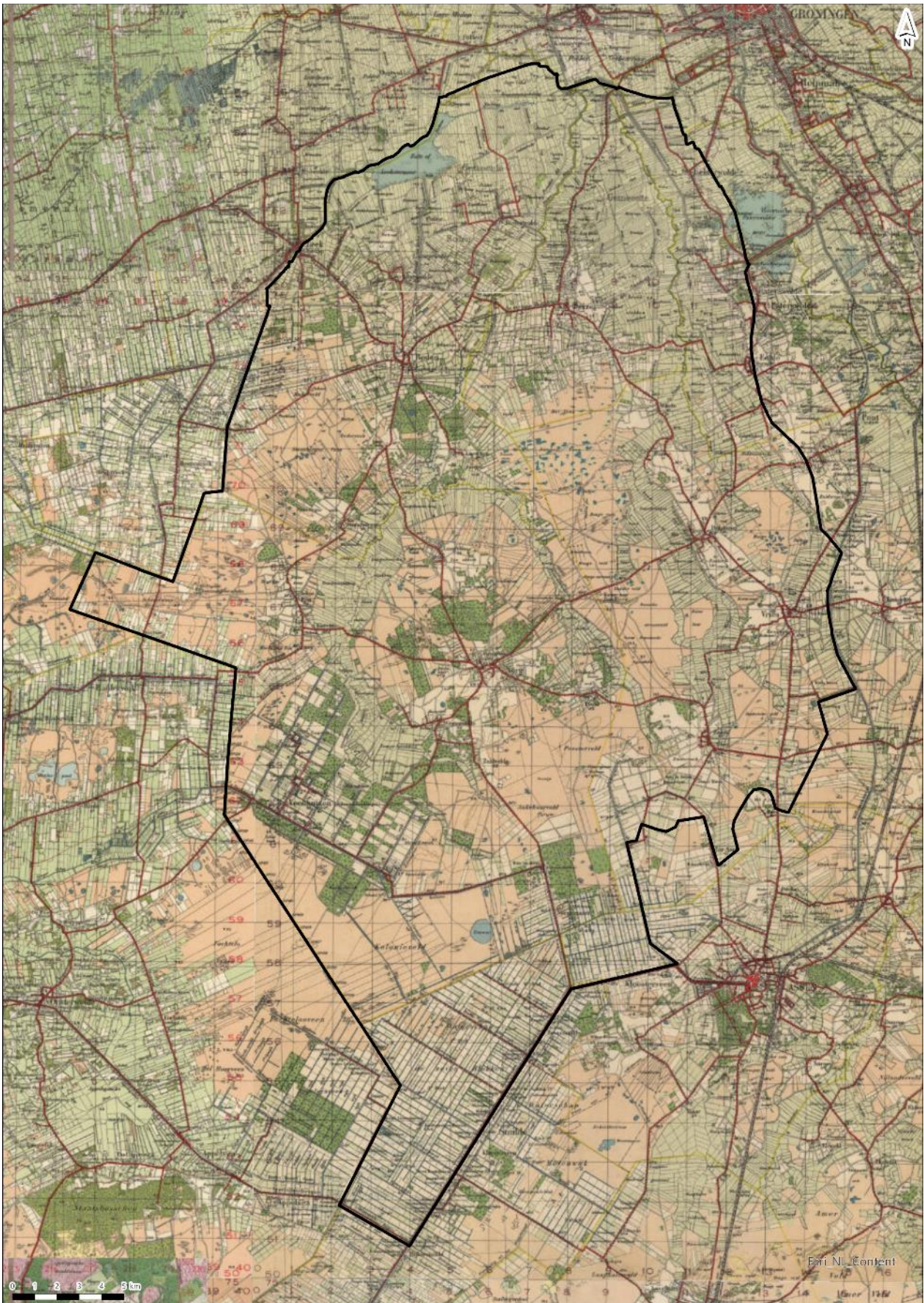
12.1. Bijlage: Historische topografische kaarten Kop van Drenthe



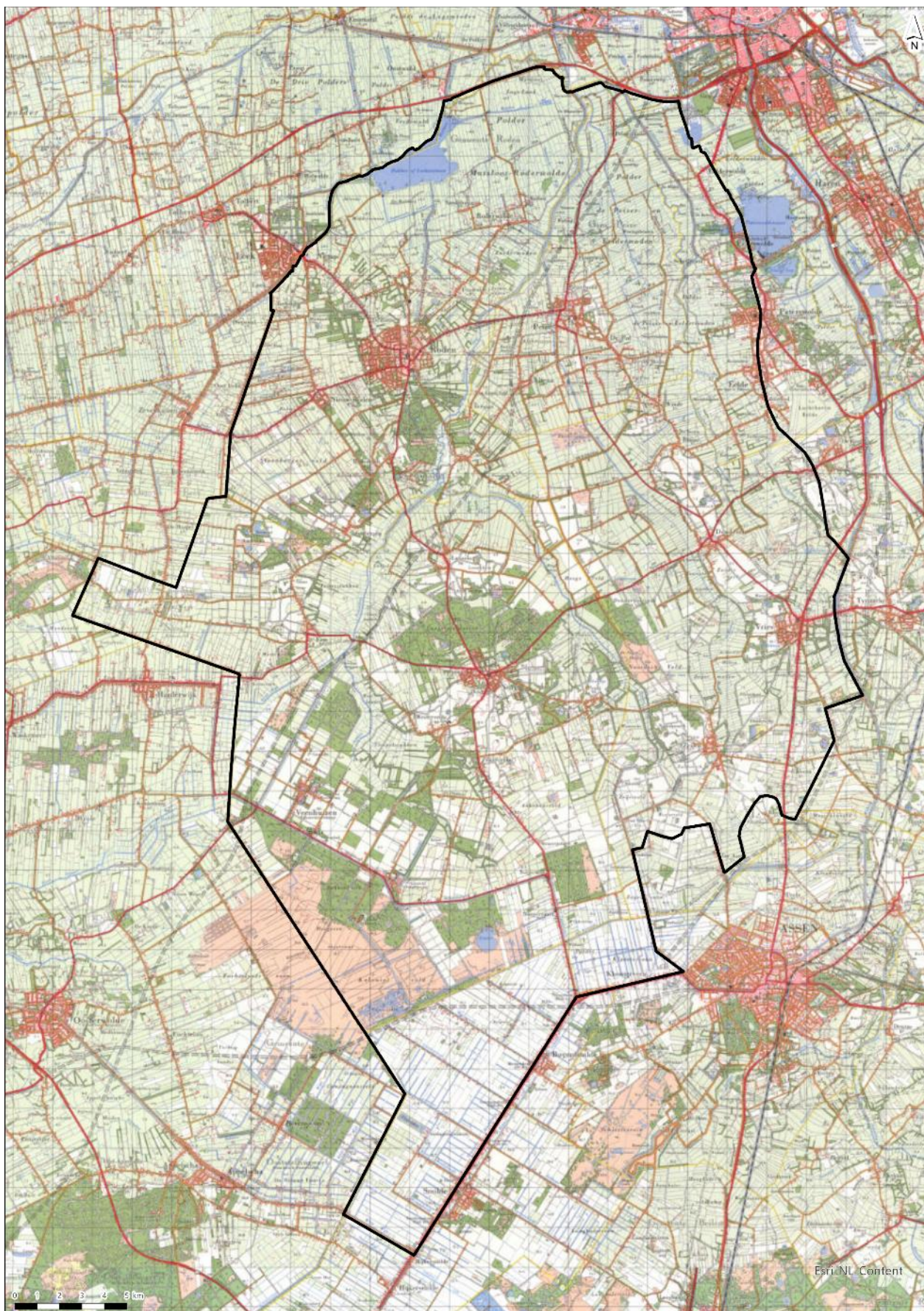
1900



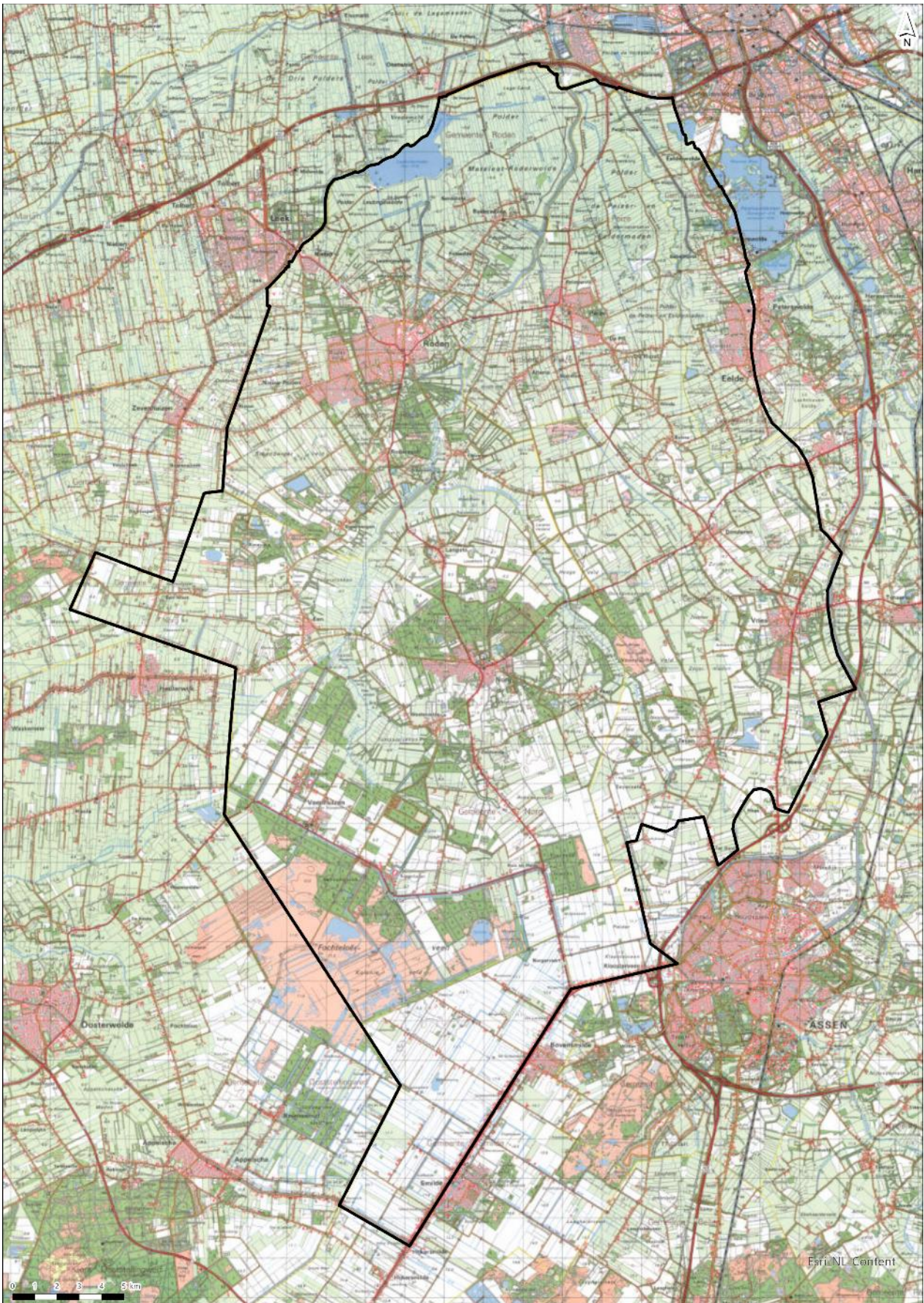
1930



1950



1980



2000



2022

12.2. Bijlage: Archeologische verwachtingskaarten Kop van Drenthe en Tynaarlo

Legenda

Verwachting

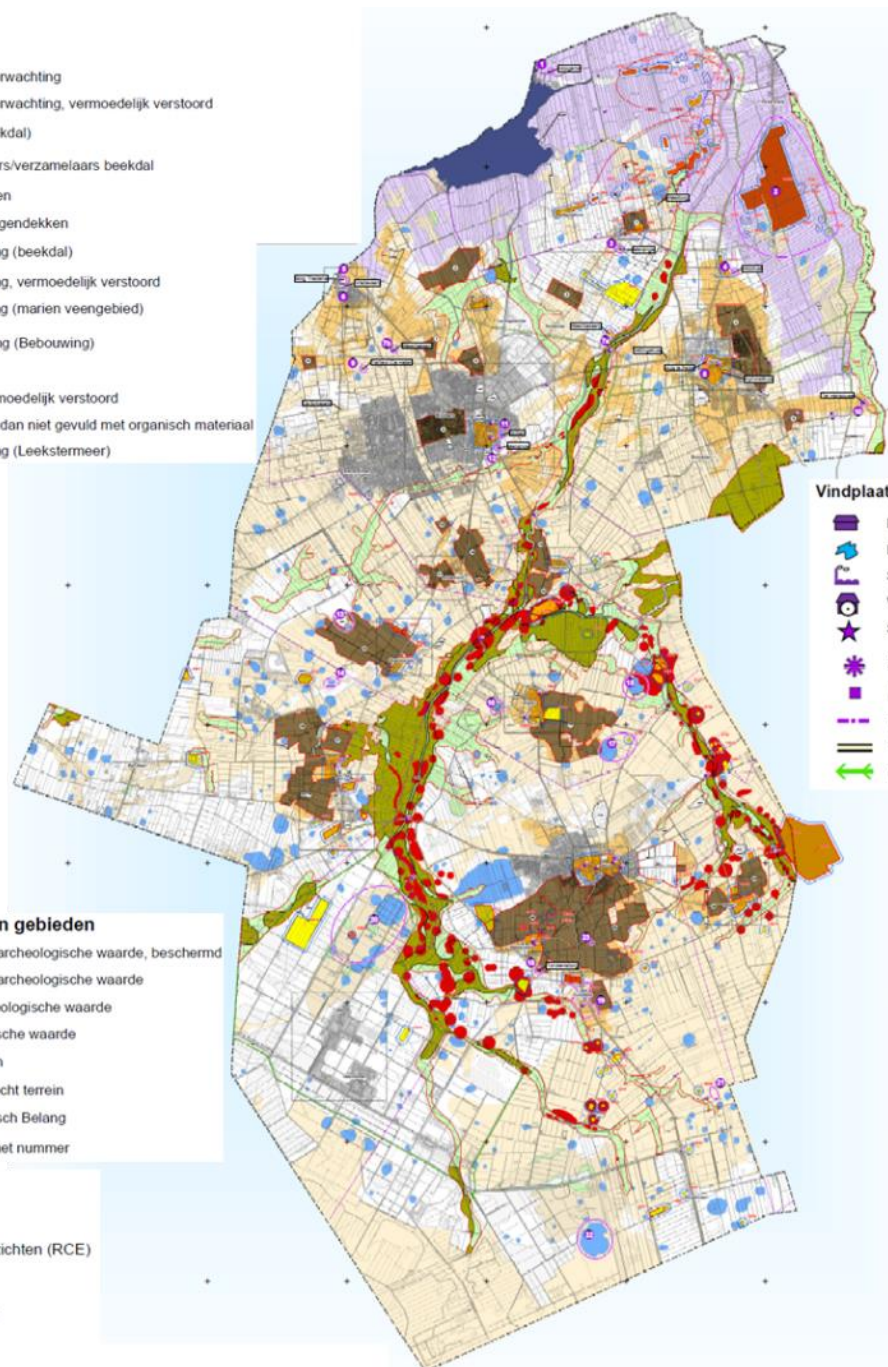
- Hoge of Middelhoge verwachting
- Hoge of middelhoge verwachting, vermoedelijk verstoord
- Hoge verwachting (beekdal)
- Hoge verwachting jagers/verzamelaars beekdal
- Hoge verwachting Essen
- Hoge verwachting plaggendecken
- Middelhoge verwachting (beekdal)
- Middelhoge verwachting, vermoedelijk verstoord
- Middelhoge verwachting (marien veengebied)
- Onbekende verwachting (Bebouwing)
- Lage verwachting
- Lage verwachting, vermoedelijk verstoord
- Depressies/laagten, al dan niet gevuld met organisch materiaal
- Middelhoge verwachting (Leekstermeer)

Bijzondere terreinen en gebieden

- Terrain van zeer hoge archeologische waarde, beschermd
- Terrain van zeer hoge archeologische waarde
- Terrain van hoge archeologische waarde
- Terrain van archeologische waarde
- Buffer 50m AMK-terrein
- Archeologisch onderzocht terrein
- Provinciaal Archeologisch Belang
- Bijzondere terreinen met nummer

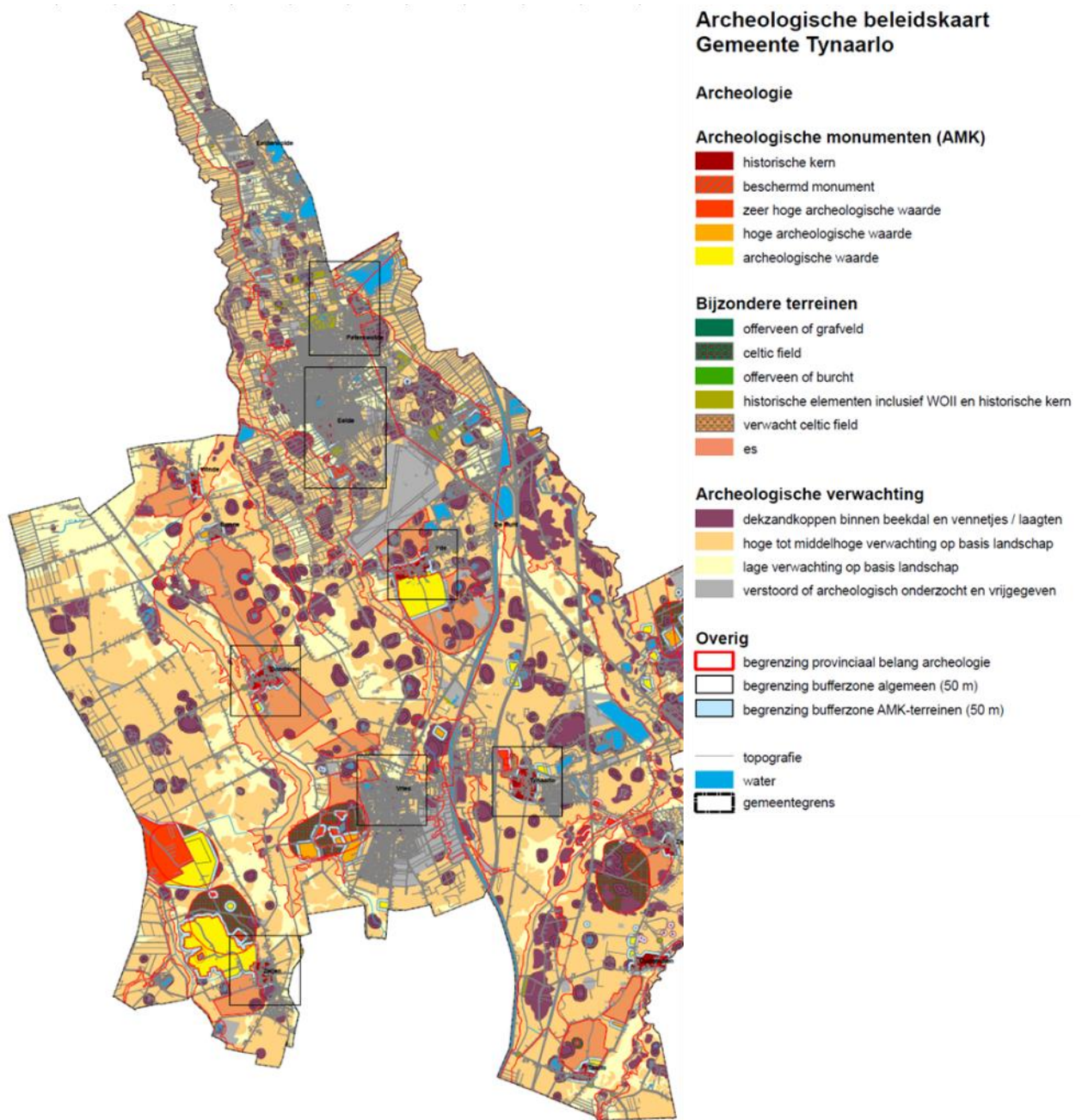
Overig

- Gemeentegrens
- Stads- en dorpsgezichten (RCE)
- Celtic field
- 6963 Monumentnummer

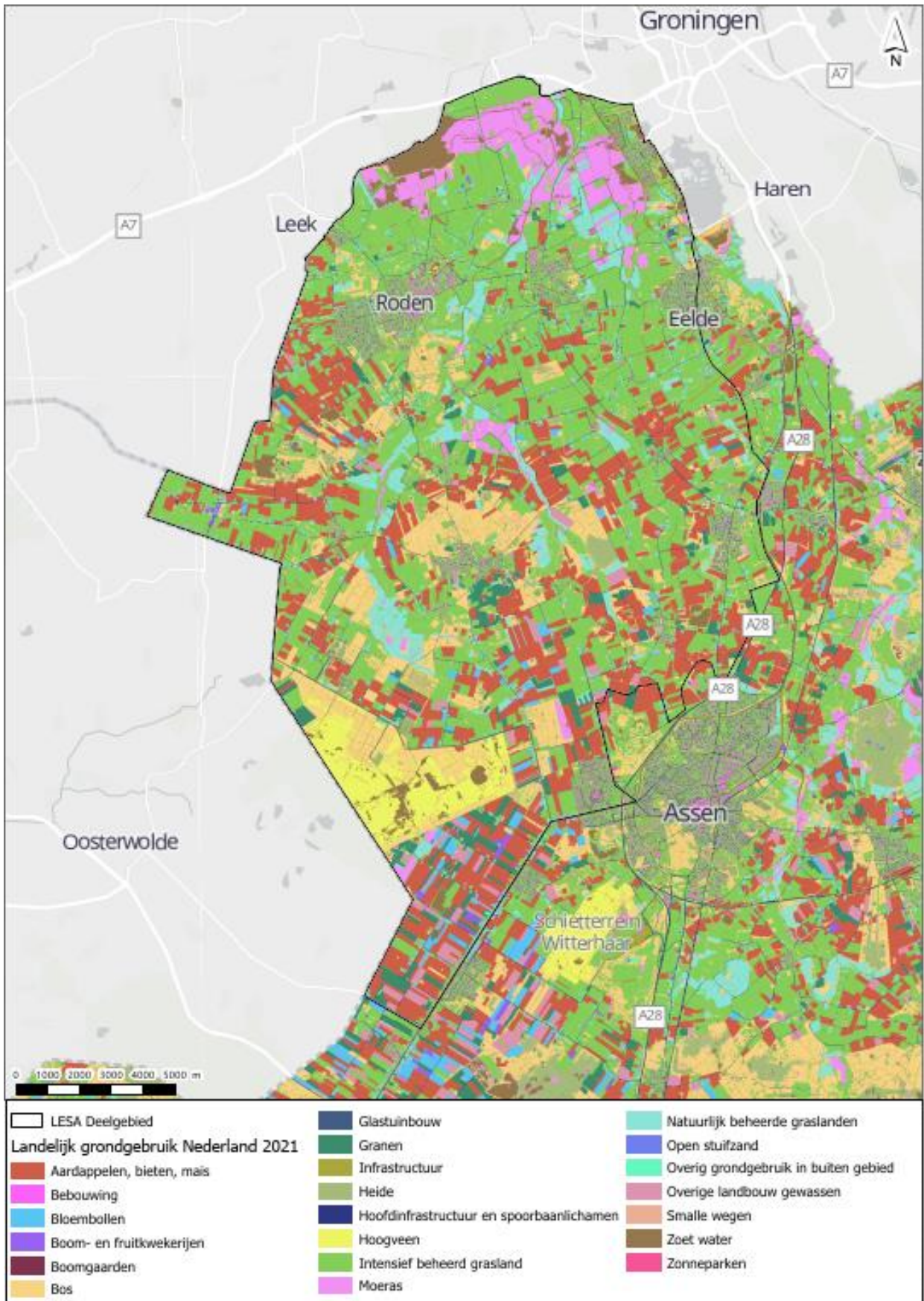


Vindplaatsen Historische kaartmateriaal

- Bebouwing
- Poel
- Steenbakkerij
- Watermolen/polderbemaling
- Schans
- Brink
- Brug / mogelijke voorde
- Markegrens
- Wegen / paden
- Dijk



12.3. Bijlage: Huidig landgebruik (kaart LGN 2021, lgn.nl)



12.4. Bijlage: Indicatorsoorten

Voor de selectie van indicatorsoorten is gebruik gemaakt van de onderstaande soortenlijst.

Nederlandse naam	Latijnse naam	BBNR	groep
Ronde zonnedauw	<i>Drosera rotundifolia</i>	418	Zwak gebufferde vennen
Stijve moerasweegbree	<i>Echinodorus ranunculoides</i>	429	Zwak gebufferde vennen
Veelstengeling waterbies	<i>Eleocharis multicaulis</i>	436	Zwak gebufferde vennen
Moerashertshooi	<i>Hypericum elodes</i>	644	Zwak gebufferde vennen
Oeverkruid	<i>Littorella uniflora</i>	753	Zwak gebufferde vennen
Drijvende waterweegbree	<i>Luronium natans</i>	765	Zwak gebufferde vennen
Waterdrieblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>	821	Zwak gebufferde vennen
Pilvaren	<i>Pilularia globulifera</i>	939	Zwak gebufferde vennen
Duizendknoopfonteinkruid	<i>Potamogeton polygonifolius</i>	1000	Zwak gebufferde vennen
Vlottende bies	<i>Eleogiton fluitans</i>	1154	Zwak gebufferde vennen
Snavelzegge	<i>Carex rostrata</i>	260	Zure vennen
Draadzegge	<i>Carex lasiocarpa</i>	239	Zure vennen
Veenpluis	<i>Eriophorum angustifolium</i>	476	Zure vennen
Knolrus	<i>Juncus bulbosus</i>	2343	Zure vennen
Klein blaasjeskruid	<i>Utricularia minor</i>	1324	Zure vennen
Witte snavelbies	<i>Rhynchospora minor</i>	1068	Zure vennen
Ronde zonnedauw	<i>Drosera rotundifolia</i>	418	Zure vennen
Sterzegge	<i>Carex echinata</i>	228	Nat schraalland - blauwgrasland
Zwarte zegge	<i>Carex nigra</i>	244	Nat schraalland - blauwgrasland
Blauwe zegge	<i>Carex panicea</i>	248	Nat schraalland - blauwgrasland
Spaanse ruiter	<i>Cirsium dissectum</i>	332	Nat schraalland - blauwgrasland
Gevlekte orchis	<i>Dactylorhiza maculata</i>	885	Nat schraalland - blauwgrasland
Veldrus	<i>Juncus acutiflorus</i>	670	Nat schraalland - blauwgrasland
Biezeknoppen	<i>Juncus conglomeratus</i>	679	Nat schraalland - blauwgrasland
Moeraskartelblad	<i>Pedicularis palustris</i>	923	Nat schraalland - blauwgrasland
Tormentil	<i>Potentilla erecta</i>	1008	Nat schraalland - blauwgrasland
Egelboterbloem	<i>Ranunculus flammula</i>	1048	Nat schraalland - blauwgrasland
Blauwe knoop	<i>Succisa pratensis</i>	1258	Nat schraalland - blauwgrasland
Zandzegge	<i>Carex arenaria</i>	215	Droog schraal, grasland
Pilzegge	<i>Carex pilulifera</i>	251	Droog schraal, grasland
Knoopkruid	<i>Centaurea jacea</i>	1766	Droog schraal, grasland
Tandjesgras	<i>Danthonia decumbens</i>	1199	Droog schraal, grasland
Liggend walstro	<i>Galium saxatile</i>	549	Droog schraal, grasland
Muizeoor	<i>Hieracium pilosella</i>	621	Droog schraal, grasland
Gewoon biggekruidd	<i>Hypochaeris radicata</i>	654	Droog schraal, grasland
Zandblauwtje	<i>Jassione montana</i>	669	Droog schraal, grasland
Hazepootje	<i>Trifolium arvense</i>	1296	Droog schraal, grasland
Gewone rolkaver	<i>Lotus corniculatus</i>	761	Droog schraal, grasland
Gewone margriet	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	319	Droog schraal, grasland
Kruipend zenegroen	<i>Ajuga reptans</i>	24	Dottergrasland
Stijf struisriet	<i>Calamagrostis stricta</i>	175	Dottergrasland
Gewone dotterbloem	<i>Caltha palustris</i>	187	Dottergrasland
Moeraszegge	<i>Carex acutiformis</i>	212	Dottergrasland

Alleen voor intern gebruik

Nederlandse naam	Latijnse naam	BBNR	groep
Noordse zegge	Carex aquatilis	214	Dottergrasland
Rietorchis	Dactylorhiza majalis subsp. praetermissa	890	Dottergrasland
Holpijp	Equisetum fluviatile	463	Dottergrasland
Ruw walstro	Galium uliginosum	556	Dottergrasland
Veldrus	Juncus acutiflorus	670	Dottergrasland
Gewone brunel	Prunella vulgaris	1017	Dottergrasland
Grote ratelaar	Rhinanthus angustifolius	1066	Dottergrasland
Echte koekoeksbloem	Silene flos-cuculi	772	Dottergrasland
Dotterbloem	Caltha palustris	187	Grote zeggenmoeras
Stijf struisriet	Calamagrostis stricta	175	Grote zeggenmoeras
Moeraszegge	Carex acutiformis	212	Grote zeggenmoeras
Noordse zegge	Carex aquatilis	214	Grote zeggenmoeras
Stijve zegge	Carex elata	237	Grote zeggenmoeras
Holpijp	Equisetum fluviatile	463	Grote zeggenmoeras
Moerasspirea	Filipendula ulmaria	526	Grote zeggenmoeras
Zompvergeet-mij-nietje	Mysosotis scorpioides	844	Grote zeggenmoeras
Pijptorkruid	Oenanthe fistulosa	869	Grote zeggenmoeras
Moerasbeemdgras	Poa palustris	957	Grote zeggenmoeras
Poelruit	Thalictrum flavum	1275	Grote zeggenmoeras
Blauwe waterereprijs	Veronica anagallis-aquatica	1346	Grote zeggenmoeras
Blauwe zegge	Carex panicea	248	Natte - vochtige heide
Gevlekte orchis	Dactylorhiza maculata	885	Natte - vochtige heide
Kleine zonnedaauw	Drosera intermedia	417	Natte - vochtige heide
Dopheide	Erica tetralix	473	Natte - vochtige heide
Klokjesgentiaan	Gentiana pneumonanthe	568	Natte - vochtige heide
Moeraswolfsklauw	Lycopodiella inundata	777	Natte - vochtige heide
Gagel	Myrica gale	849	Natte - vochtige heide
Beenbreek	Narthecium ossifragum	858	Natte - vochtige heide
Heidekartelblad	Pedicularis sylvatica	924	Natte - vochtige heide
Bruine snavelbies	Rhynchospora fusca	1069	Natte - vochtige heide
Kruipwilg	Salix repens	1124	Natte - vochtige heide
Veenbies	Trichophorum cespitosum	1153	Natte - vochtige heide
Struikheide	Calluna vulgaris	186	Droge heide
Pilzegge	Carex pilulifera	251	Droge heide
Klein warkruid	Cuscuta epithymum	379	Droge heide
Liggend walstro	Galium saxatile	549	Droge heide
Stekelbrem	Genista anglica	558	Droge heide
Jeneverbes	Juniperus communis	691	Droge heide
Borstelgras	Nardus stricta	857	Droge heide
Lavendelheide	Andromeda polifolia	55	Hoogveen
Blauwe zegge	Carex panicea	248	Hoogveen
Ronde zonnedaauw	Drosera rotundifolia	418	Hoogveen
Veenpluis	Eriophorum angustifolium	476	Hoogveen
Eenrig wollegras	Eriophorum vaginatum	479	Hoogveen
Witte snavelbies	Rhynchospora alba	1068	Hoogveen
Klein blaasjeskruid	Utricularia minor	1324	Hoogveen
Kleine veenbes	Vaccinium oxycoccos	913	Hoogveen
Rijsbes	Vaccinium uliginosum	1330	Hoogveen
Wrattig veenmos	Sphagnum papillosum	3016	Hoogveen

Alleen voor intern gebruik

Nederlandse naam	Latijnse naam	BBNR	groep
Hoogveenveenmos	Sphagnum magellanicum	3011	Hoogveen
Snavelzegge	Carex rostrata	260	Kwelindicatoren zwak gebufferd grondwater
Holpijp	Equisetum fluviatile	463	Kwelindicatoren zwak gebufferd grondwater
Veldrus	Juncus acutiflorus	670	Kwelindicatoren zwak gebufferd grondwater
Duizendknoopfonteinkruid	Juncus polygonifolius	1000	Kwelindicatoren zwak gebufferd grondwater
Bronkruid	Montia fontana sl	2427	Kwelindicatoren zwak gebufferd grondwater
Gagel	Myrica gale	849	Kwelindicatoren zwak gebufferd grondwater
Adderwortel	Polygonum bistorta	969	Kwelindicatoren zwak gebufferd grondwater
Dotterbloem	Caltha palustris	187	Kwelindicatoren gebufferd grondwater
Bittere veldkers	Cardamine amara	201	Kwelindicatoren gebufferd grondwater
Holpijp	Equisetum fluviatile	463	Kwelindicatoren gebufferd grondwater
Beekpunge	Veronica beccabunga	1349	Kwelindicatoren gebufferd grondwater
Bosbies	Scirpus sylvaticus	1160	Kwelindicatoren gebufferd grondwater
Blaaszegge	Carex vesicaria	267	Kwelindicatoren gebufferd grondwater
Waterviolier	Hottonia palustris	638	Kwelindicatoren gebufferd grondwater

12.5. Bijlage: Drentse doelsoorten

In onderstaande tabellen staan per leefgebied de doelsoorten, waar Nederland een (inter)nationale verantwoordelijkheid voor heeft en waarvan is afgesproken dat Drenthe daar een bijdrage aan gaat leveren. Daarnaast kiest Drenthe ervoor om deze lijst aan te vullen met een aantal specifieke Drentse doelsoorten, kenmerkend voor natuur en landschap in Drenthe. Een deel van deze soorten is eveneens internationaal beschermd. De "status" is met een kleur weergegeven.

	(Inter)nationale doelsoort
	(Inter)nationale en Drentse doelsoort
	Drentse doelsoort

A. Open grasland

Soorten
Watersnip
Wulp
Grutto
Gele kwikstaart
Kleine Zwaan (niet broedvogel)
Graspieper
Tureluur
Slobeend
Veldleeuwerik
Kwartelkoning
Roek (ook niet broedvogel)
Spreeuw
Torenavalk
Haas
Oranjetipje

B. Open akkerland

Hierbij worden twee typen onderscheiden: soorten van open akkers en soorten die 's winters komen foerageren.

Soort	Open akkerland	Overwinterende vogels
Grauwe kiekendief	X	
Torenvalk	X	X
Gele kwikstaart	X	
Velduil (niet broedvogel)		X
Veldleeuwerik	X	X
Kleine Zwaan (niet broedvogel)		X
Kwartelkoning	X	
Roek	X	X
Patrijs	X	
Kievit	X	
Geelgors (niet broedvogel)	X	X
Blauwe kiekendief (niet broedvogel)		X
Ringmus	X	X
Kwartel	X	
Kneu (niet broedvogel)		X
Groenling (niet broedvogel)		X
Keep (niet broedvogel)		X
Toendrarietgans (niet broedvogel)		X

C. Dooradering (droge landschapselementen)

Bij **droge landschapselementen** wordt gedacht aan (droge) ruigten, struwelen, bomenrijen en singels en poelen. Hoewel de poelen ook als natte **landschapselementen** kunnen worden aangemerkt, zijn de voor Drenthe relevante aan poelen gebonden doelsoorten vaak ook afhankelijk van de aanwezigheid van droge landschapselementen. Om deze reden worden de droge en natte **landschapselementen** samen beschouwd.

Alleen voor intern gebruik

	Struweel en ruigte	Bomenrij en singel	Poelen
Patrijs	X		
Geelgors	X		
Grauwe Klauwier	X		
Zomertortel	X	X	
Torenvalk	X		
Roek	X		
Keep	X	X	
Knoflookpad	X		
Ringmus	X		
Gekraagde roodstaart		X	
Grote Lijster		X	
Ransuil	X	X	
Spreeuw	X	X	
Steenuil		X	
Spotvogel	X		
Kamsalamander	X		X
Alpenwatersalamander			X
Bastaardkikker			X
Grasmus	X	X	
Boompieper		X	
Grote Muur		X	
Gewone Eikvaren		X	
Bosanemoon (potklei)		X	
Tweestijlige meidoorn (potklei)		X	
Hulst		X	
Dubbelloof		X	
Knollathyrus	X		
Bunzing		X	
Das		X	
Gewone- en ruige Dwergvleermuis		X	
Gewone Grootoorvleermuis		X	
Veldspitsmuis		X	
Eikenpage	X	X	
Koevinkje	X		
Oranje zandoogje	X		
Korenbloem	X		
Slofhak	X		
Gele ganzenbloem	X		
Grote windhalm	X		
Dwergmuis	X		

D. Dooradering (natte landschapselementen)

Doelsoorten van de natte **landschapselementen** zijn te vinden in poelen en of lijnvormige elementen. Soorten gebonden aan poelen zijn ook vermeld bij droge **landschapselementen** of open grasland.

	Watergang	Poel
Watersnip		X
Knoflookpad		X
Kamsalamander		X
Drijvende waterweegbree	X	
Poelkikker	X	
Bosrietzanger	X	
Groene kikker (meerdere soorten)	X	

12.6. Bijlage: Arealen beheertypen

Code	Beheertype	Huidig areaal (ha)	Ambitie areaal (ha)
L01.01*	L01.01* Poel en klein historisch water	7,6	7,2
L01.02*	L01.02* Houtwal en houtsingel	71,4	65,9
L01.03*	L01.03* Elzensingel	4	4
L01.05*	L01.05* Knip- of scheerheg	0,1	0,1
L01.07*	L01.07* Laan	36,8	36,7
L01.08*	L01.08* Knotboom	0,1	0,1
L01.09*	L01.09* Hoogstamboomgaard	0,3	0,3
L01.16*	L01.16* Bossingel	115,2	179,9
L02.02*	L02.02* Historisch bouwwerk en erf	2,4	2,4
L02.03*	L02.03* Historische tuin	2,6	2,6
L03.01*	L03.01* Aardwerk en groeve	3,6	3,6
N00.01	N00.01 Nog om te vormen natuur	0	412
N01.04	N01.04 Zand- en kalklandschap	0	335,1
N03.01	N03.01 Beek en bron	126,7	122
N04.02	N04.02 Zoete plas	412,6	363,9
N05.03	N05.03 Veenmoeras	71,4	70,6
N05.04	N05.04 Dynamisch moeras	1161,4	1148,5
N06.02	N06.02 Trilveen	0	5,7
N06.03	N06.03 Hoogveen	608,2	859,5
N06.04	N06.04 Vochtige heide	372,9	264,9
N06.05	N06.05 Zwakgebufferd ven	7,9	31,3
N06.06	N06.06 Zuur ven of hoogveenven	64,1	11,3
N07.01	N07.01 Droge heide	196,8	142,5
N07.02	N07.02 Zandverstuiving	2,5	2,3
N10.01	N10.01 Nat schraalland	171,9	834,8
N10.02	N10.02 Vochtig hooiland	348,8	177,2
N11.01	N11.01 Droog schraalgrasland	4,5	2,7
N12.02	N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland	2327,8	1781
N12.05	N12.05 Kruiden- en faunarijke akker	108,5	93,9
N12.06	N12.06 Ruigteveld	176,9	59,3
N13.01	N13.01 Vochtig weidevogelgrasland	208,6	0
N14.01	N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos	1,4	17,2
N14.02	N14.02 Hoog- en laagveenbos	385,4	377,9
N14.03	N14.03 Haagbeuken- en essenbos	57,9	107,2
N15.02	N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos	1074,5	1199,8
N16.03	N16.03 Droog bos met productie	1546,8	892,5
N16.04	N16.04 Vochtig bos met productie	0,9	301,5
N17.02	N17.02 Droog hakhout	16,8	0
N17.03	N17.03 Park- en stinzenbos	18,2	20,8

* Landschapselement

12.7. Bijlage: Inheemse soorten in oude boskernen

Bron: Maes, B. (2016). Atlas van het landschappelijk groen erfgoed van Nederland. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.

Nederlandse naam	vervolg	vervolg
aalbes	gewone vlier	schijnegelantier
basterdberk	gewone vogelkers	schijnheggenroos
basterdbosbes	gladde iep	schijnhondsroos
basterdeik	grauwe wilg	schijnkoraalmeidoorn
basterdkraakwilg	grauwe wilg x boswilg	schijnkraagroos
basterdmeidoorn	grauwe wilg x rossige wilg	schijnviltroos
behaarde struweelroos	grootvruchtige meidoorn	sleedoorn
beklierde heggenroos	grove den	Spaanse aak
beklierde hondsroos	haagbeuk	sporkehout
berendruif	hazelaar	stekelbrem
berijpte viltroos	heggenroos	struikhei
Betula x aurata	hondsroos	taxus
beuk	hondsroos x beklierde hondsroos	trosvlier
bittere wilg	hulst	tweestijlige meidoorn
bitterzoet	jeneverbes	verfbrem
blauwe bosbes	kale struweelroos	viltroos
bosaalbes	kleinbladige kruipwilg	wegedoorn
bosrank	kleinbloemige roos	wigbladige roos
bosroos	kleine veenbes	wilde appel
boswilg	klimop	wilde gagel
boswilg x geoorde wilg	kraaihei	wilde hazelaar
boswilg x grauwe wilg	kraakwilg	wilde kamperfoelie
brem	kruipbrem	wilde kardinaalsmuts
duindoorn	kruipwilg	wilde kruisbes
duinkruipwilg	laurierwilg	wilde liguster
duinroos	lavendelhei	wilde lijsterbes
Duitse brem	linnaeusklokje	wilde mispel
eenstijlige meidoorn	maretak	wilde peer
egelantier	noordse aalbes	wilde zwarte bes
es	ratelpopulier	wintereik
fladderiep	rijsbes	winterlinde
gaspeldoorn	rode bosbes	witte els
Gelderse roos	rode kamperfoelie	wollige sneeuwbal
gele kornoelje	rode kornoelje	zachte berk
geoorde wilg	rood peperboompje	zomereik
geoorde wilg x grauwe wilg	rossige wilg	zomerlinde
geoorde wilg x kruipwilg	rossige wilg x geoorde wilg	zuurbes
gewone dophei	ruwe berk	zwarte els
gewone esdoorn	ruwe iep	zwarte populier
gewone kamperfoelie	schietwilg	

12.8. Bijlage: Ecologische toestand KRW waterlichamen

Bron: Factsheet KRW, 2023

Waterlichaam	Subgebied(en) Kop van Drenthe	Ecologische toestand				
		2009	2015	2021	2022	
NL34M104 Benedenlopen Eelder- en Peizerdiep	Eelderdiep; Liewersche Diep	Biologie totaal				
		Waterflora				
		Fytoplankton	NVT	NVT	NVT	NVT
		Macrofauna				
		Vis				
NL34M109 Leekstermeer	Leekstermeer	Biologie totaal				
		Waterflora				
		Fytoplankton				
		Macrofauna				
		Vis				
NL34M101 Hoendiep-Aduarderdiep	Peizerdiep	Biologie totaal				
		Waterflora				
		Fytoplankton				
		Macrofauna				
		Vis				
NL34M105 Bovenlopen Eelder- en Peizerdiep	Groote Diep; Oostervoortsche Diep; Slokkert	Biologie totaal				
		Waterflora				
		Fytoplankton	NVT	NVT	NVT	NVT
		Macrofauna				
		Vis				
NL34M107 Kanalen-DG hellend-gestuwd	Veenhuizerkanaal	Biologie totaal				
		Waterflora				
		Fytoplankton				
		Macrofauna				
		Vis				

12.9. Bijlage: Indicatie stikstofgevoeligheid beheertypen

Indicatie van de stikstofgevoeligheid van beheertypen in de Kop van Drenthe op basis van mogelijk voorkomende habitattypen. Zeer gevoelig = < 1400 mol/ha/jaar; gevoelig = 1400 tot 2400 mol/ha/jaar; minder of niet gevoelig = > 2400 mol/ha/jaar. Bron: Van Dobben et al. (2012)

Beheertypen	Habitattypen	Gevoeligheidsklasse
N06.03 Hoogveen	H7110 Actieve hoogvenen	Zeer gevoelig
	H7120 Herstellende hoogvenen	Zeer gevoelig
	H3160 Zure vennen	Zeer gevoelig
	H4010 Vochtige heiden	Zeer gevoelig
N06.04 Vochtige heide	H4010 Vochtige heiden	Zeer gevoelig
	H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	Gevoelig
N07.01 Droge heide	H2310 Stuifzandheiden met struikhei	Zeer gevoelig
	H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	Zeer gevoelig
	H4030 Droge heiden	Zeer gevoelig
	H5130 Jeneverbesstruwelen	Zeer gevoelig
N10.01 Nat schraalland	H6410 Blauwgraslanden	Zeer gevoelig
	H7140 Overgangs- en trilvenen	Zeer gevoelig
	H7230 Kalkmoerassen	Zeer gevoelig
N10.02 Vochtig hooiland	H6510 Glanshaver- en vossenstaart hooilanden	Gevoelig
	H6410 Blauwgraslanden	Zeer gevoelig
	H7140 Overgangs- en trilvenen	Zeer gevoelig
	H7230 Kalkmoerassen	Zeer gevoelig
N14.02 Hoog- en laagveenbos	H91D0 Veenbossen	Gevoelig
	H7120 Herstellende hoogvenen	Zeer gevoelig
	H7110 Actieve hoogvenen	Zeer gevoelig
N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos	H9190 Oude eikenbossen	Zeer gevoelig
	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	Gevoelig
	H9110 Veldbies-beukenbossen	Gevoelig
N16.03 Droog bos met productie	H9190 Oude eikenbossen	Zeer gevoelig
	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	Gevoelig
N16.04 Vochtig bos met productie	H91E0 Vochtige alluviale bossen	Gevoelig
	H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	Gevoelig
	H9160 Eiken-haagbeukenbossen	Gevoelig
	H9190 Oude eikenbossen	Zeer gevoelig

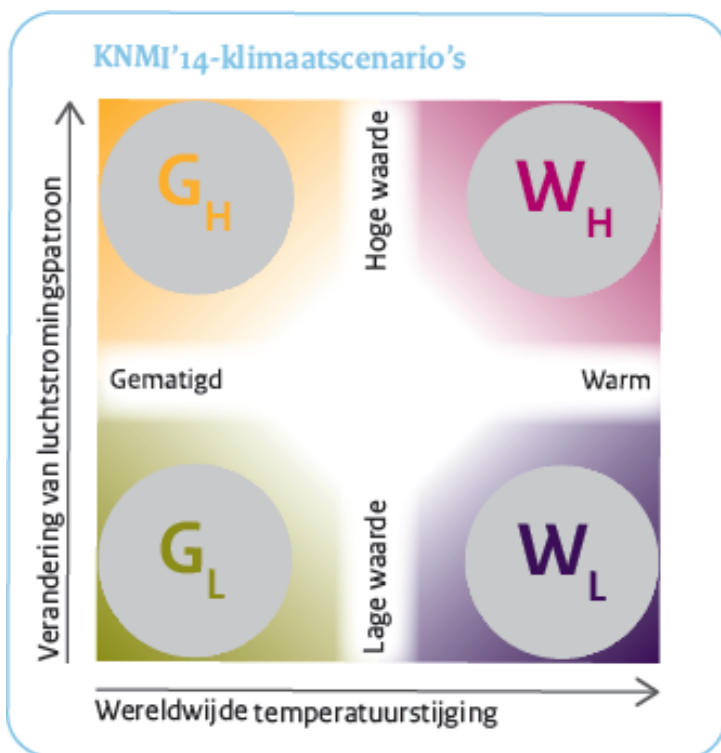
12.10. Bijlage: Uitgebreide beschrijving van het klimaat

12.10.1. Klimaatscenario's en trends

Het klimaat is beschreven op basis van de KNMI klimaatscenario's en door het KNMI gemeten waardes.

Klimaatscenario's

Het KNMI heeft in 2014 vier verschillende klimaatscenario's ontwikkeld die (destijds) een gelijke waarschijnlijkheid hadden. Samen vormen de 4 scenario's de hoekpunten waarbinnen de klimaatverandering in Nederland waarschijnlijk plaatsvindt. In oktober 2023 verschijnen nieuwe klimaatscenario's, maar deze zijn nu nog niet beschikbaar. Voor deze LESA zijn daarom de klimaatscenario's uit 2014 aangehouden. Figuur 12-1 toont de vier klimaatscenario's. De scenario's met 'h' in de naam worden aangeduid als 'hoog', en die met 'l' in de aanduiding als 'laag'.



Figuur 12-1 De vier verschillende klimaatscenario's ontwikkeld door het KNMI. Opgehaald van KNMI (2015)

Voor de beschrijving van de effecten van klimaatverandering is gebruik gemaakt van de Klimateffectatlas (Stichting Climate Adaptation Service, 2021). De gegevens in deze atlas zijn gebaseerd op de vier verschillende KNMI-klimaatscenario's.

Trends

Het KNMI heeft voor specifieke meetpunten de neerslaghoeveelheden per seizoen bijgehouden. Daarnaast berekent het KNMI op landelijk niveau de zogenaamde Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index (SPEI). De SPEI vergelijkt het verschil tussen neerslag en potentiële verdamping met de historische tijdreeks. Voor de SPEI wordt een classificatie aangehouden (Tabel 12-1), om aan te geven of het juist natter of droger is dan normaal verwacht kan worden.

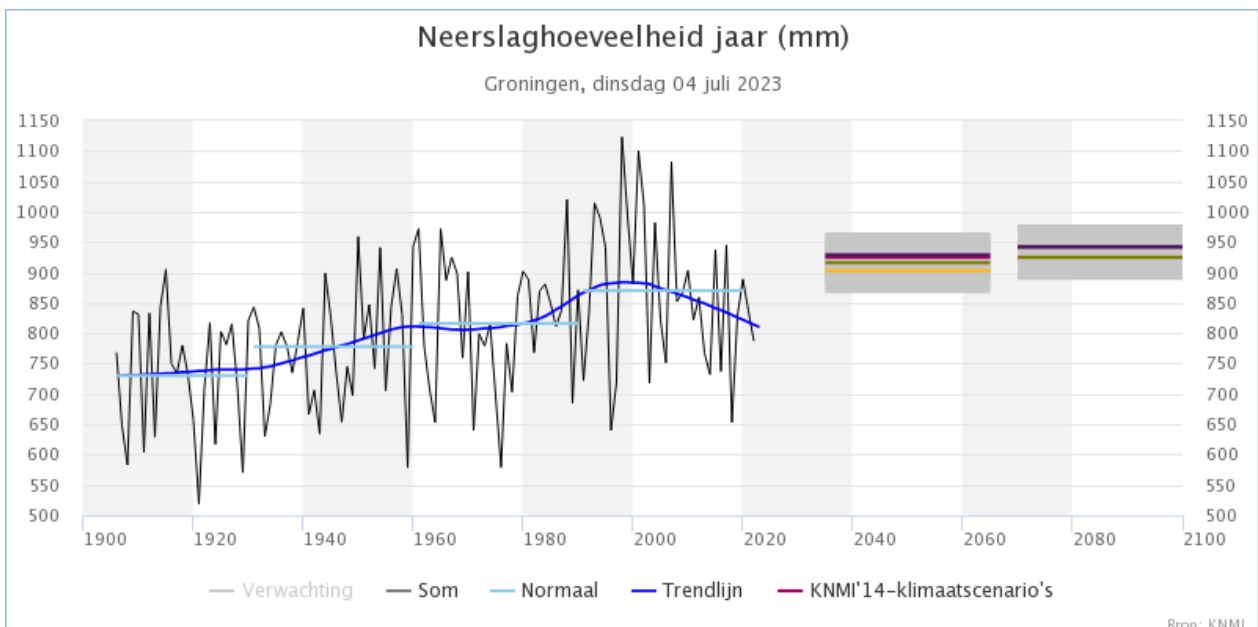
Tabel 12-1 SPEI classificatie als aangehouden door het KNMI

SPEI classificatie	Ten opzichte van de historische reeks
$\geq 2,0$	Extreem nat
1,5 - 1,99	Zeer nat
1,0 - 1,49	Vrij nat
-0,99 - 0,99	Normaal
-1,0 - -1,49	Vrij droog
-1,5 - -1,99	Zeer droog
$\leq -2,0$	Extreem droog

In de volgende kopjes is per seizoen aangegeven wat trends en verwachtingen zijn op basis van de klimaatscenario's.

12.10.2. Jaarlijkse neerslag en neerslagtekort

In Figuur 12-2 is de jaarlijkse neerslaghoeveelheid bij meetpunt Groningen weergegeven. Hierin is te zien dat in de loop van de 20^e eeuw de hoeveelheid neerslag gestaag is gestegen van gemiddeld circa 750 mm per jaar, naar meer dan 850 mm per jaar. Vanaf de eeuwwisseling is echter een (sterk) dalende trendlijn te zien. Deze trendlijn gaat in tegen de verwachting van de klimaatscenario's, waarin een verdere stijging van de jaarlijkse neerslagsom wordt verwacht. Het neerslagtekort voor het groeiseizoen (april - september) is de afgelopen eeuw redelijk gelijk gebleven, wat aangeeft dat de verdamping met de hoeveelheid neerslag mee is gestegen. Maar vanaf de eeuwwisseling is een stijgende trend waarneembaar. Deze wordt vooral veroorzaakt door de droge jaren vanaf 2018.

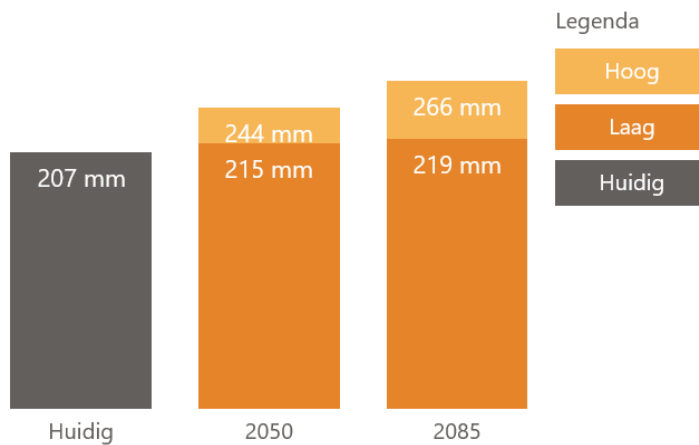


Figuur 12-2 Jaarlijkse neerslaghoeveelheid bij meetpunt Groningen, trendlijn en klimaatscenario's

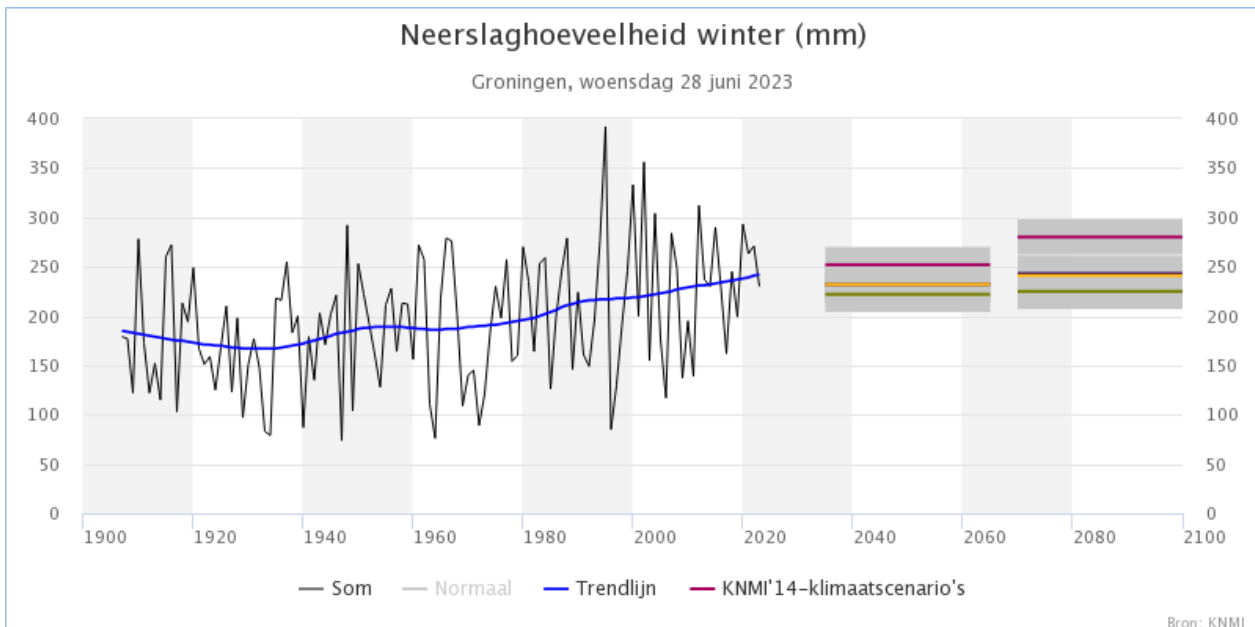
12.10.3. Winters worden natter

De gemiddelde hoeveelheid neerslag in de winter neemt voor zowel het hoge als lage klimaatscenario toe (Figuur 12-3). Station Eelde is hier gekozen als representatief station voor de Kop van Drenthe. Door een warmere lucht kan deze meer waterdamp bevatten. Ook komt de wind in het hoge scenario vaker uit het westen, wat leidt tot vochtigere lucht en dus meer neerslag. In Figuur 12-4 is te zien dat in de neerslaghoeveelheid in de winter al een duidelijk stijgende lijn zit vanaf circa 1930. En dat het huidige niveau al nagenoeg gelijk is aan de hoge scenario's, en hoger is dan de lage scenario's, die eigenlijk in 2050 verwacht werden.

Gemiddelde hoeveelheid winterneerslag per jaar bij Eelde



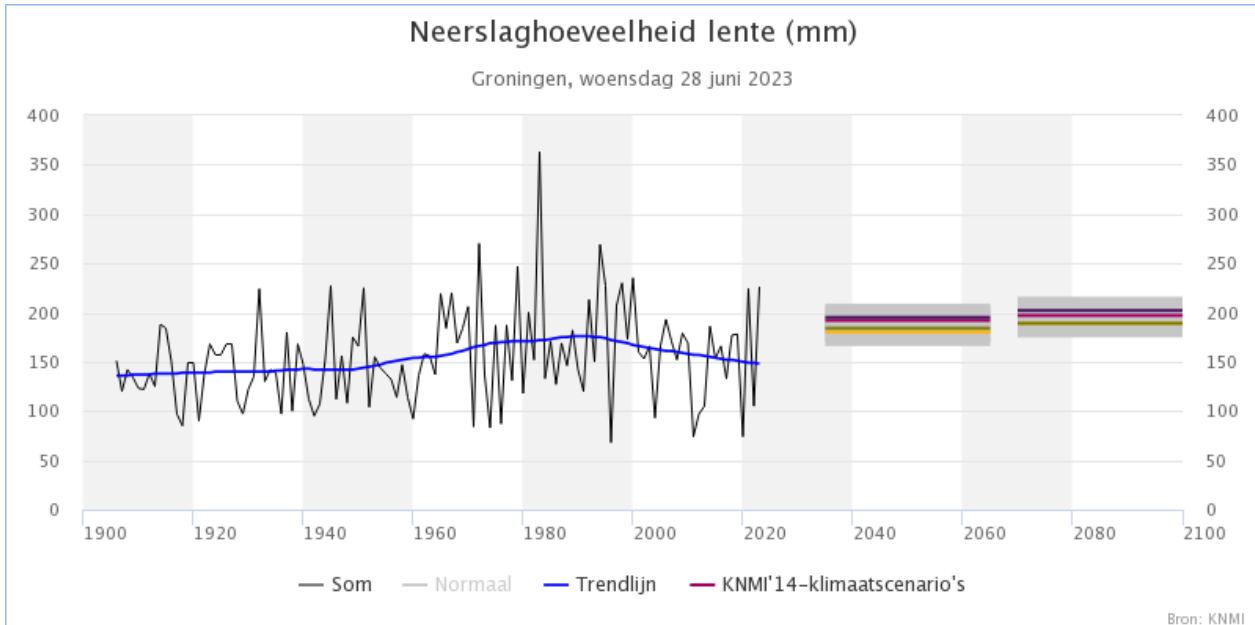
Figuur 12-3 Meer neerslag in de wintermaanden door klimaatverandering. Opgehaald van Stichting Climate Adaptation Service (2021)



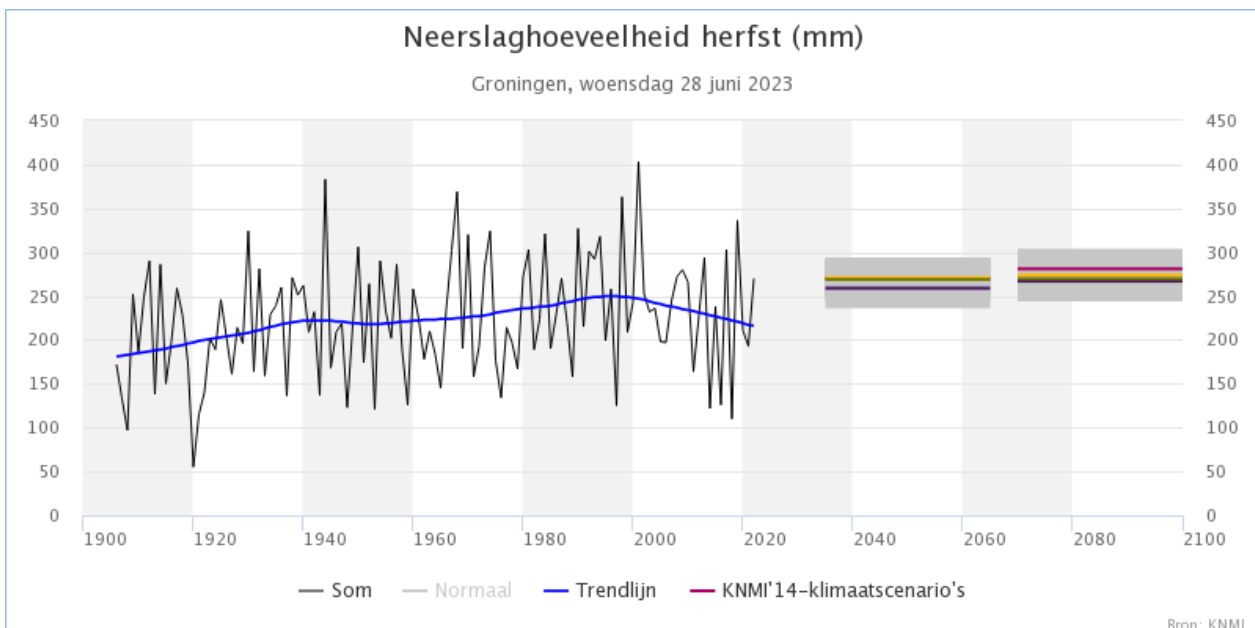
Figuur 12-4 Historische neerslaghoeveelheid in de winter bij meetpunt Groningen (KNMI, 2023)

12.10.4. Voorjaar en najaar wordt droger

In de trends van de metingen bij Groningen is te zien dat vanaf ca. 1995 de neerslaghoeveelheid in het voor- en najaar lichtelijk afneemt (Figuur 12-5 en Figuur 12-6). De lente en de herfst worden dus droger.

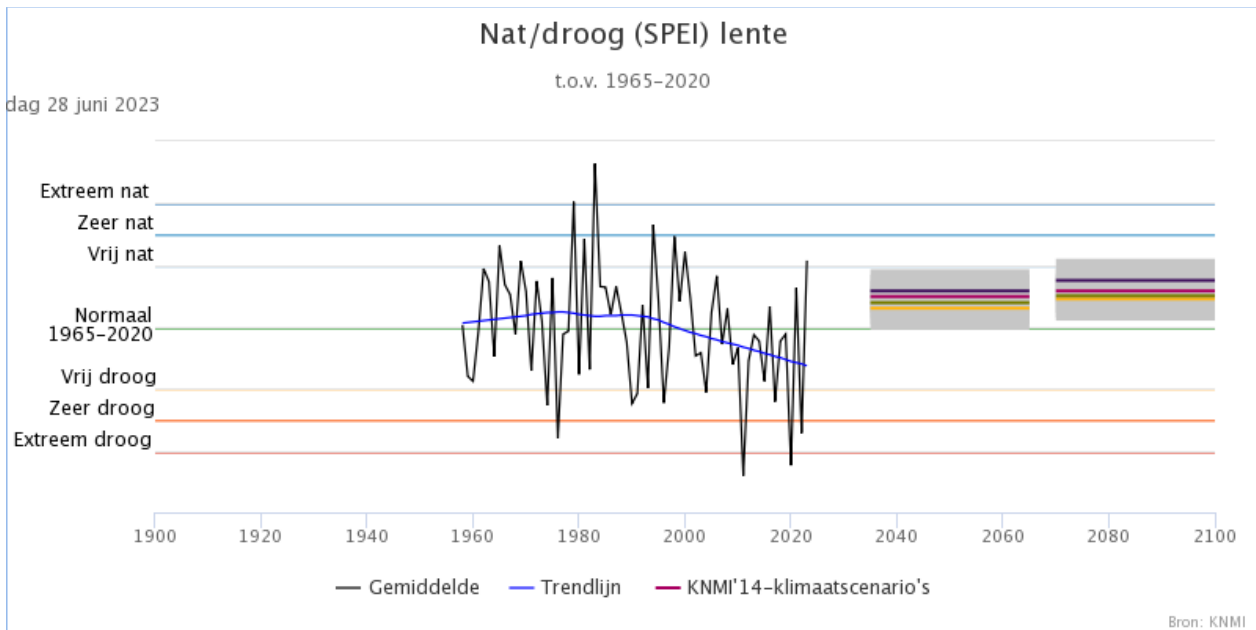


Figuur 12-5 Gemeten historische neerslaghoeveelheid in de lente bij meetstation Groningen (KNMI, 2023)

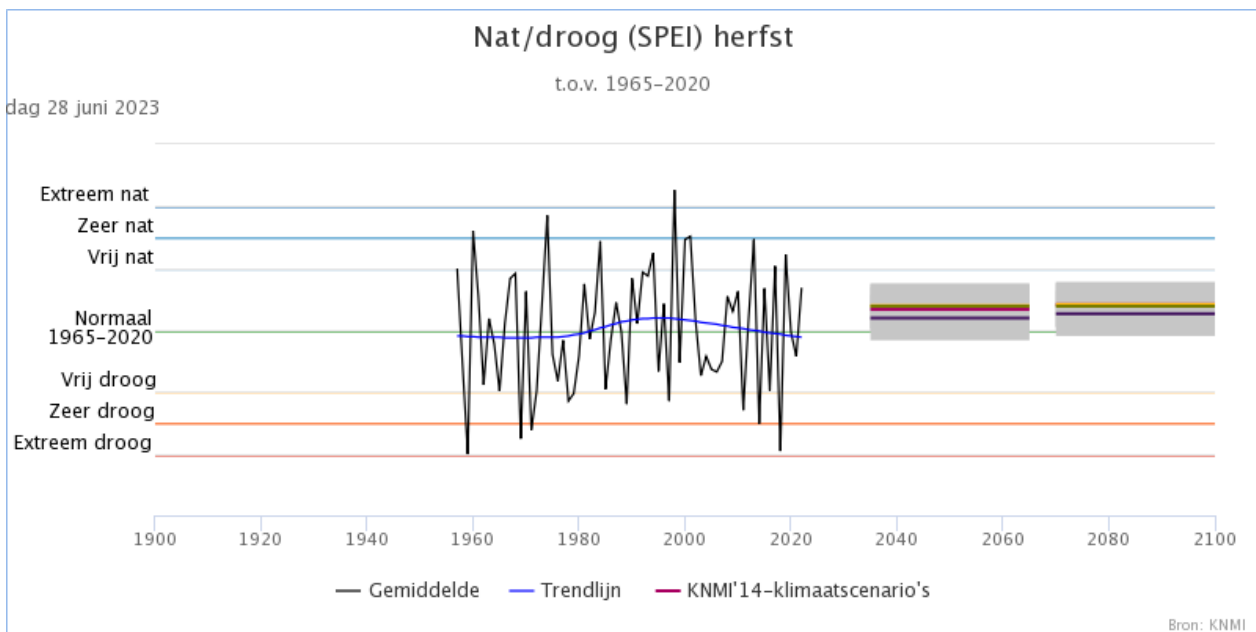


Figuur 12-6 Gemeten historische neerslaghoeveelheid in de herfst bij meetstation Groningen (KNMI, 2023)

Als de potentiële verdamping wordt meegenomen via de SPEI, is te zien dat landelijk een duidelijk verdrogende trend in het voor- en najaar aanwezig is. Met name de lente verdroogt, waardoor de drogere zomers (zie onder volgende kopje) ook met minder waterbeschikbaarheid beginnen.



Figuur 12-7 Berekende landelijke SPEI in de lente (KNMI, 2023)

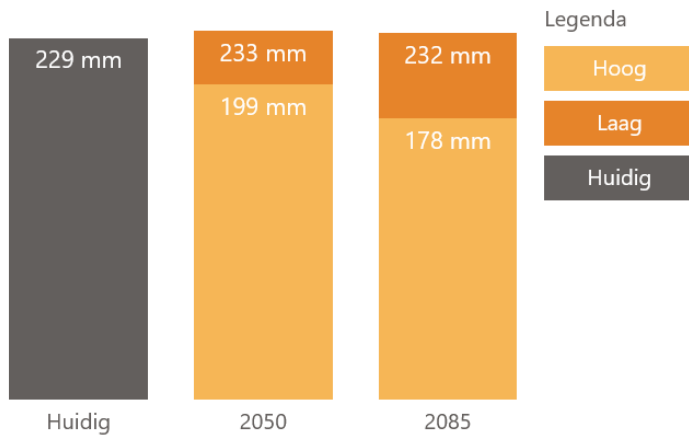


Figuur 12-8 Berekende landelijke SPEI in de herfst (KNMI, 2023)

12.10.5. Zomers worden droger

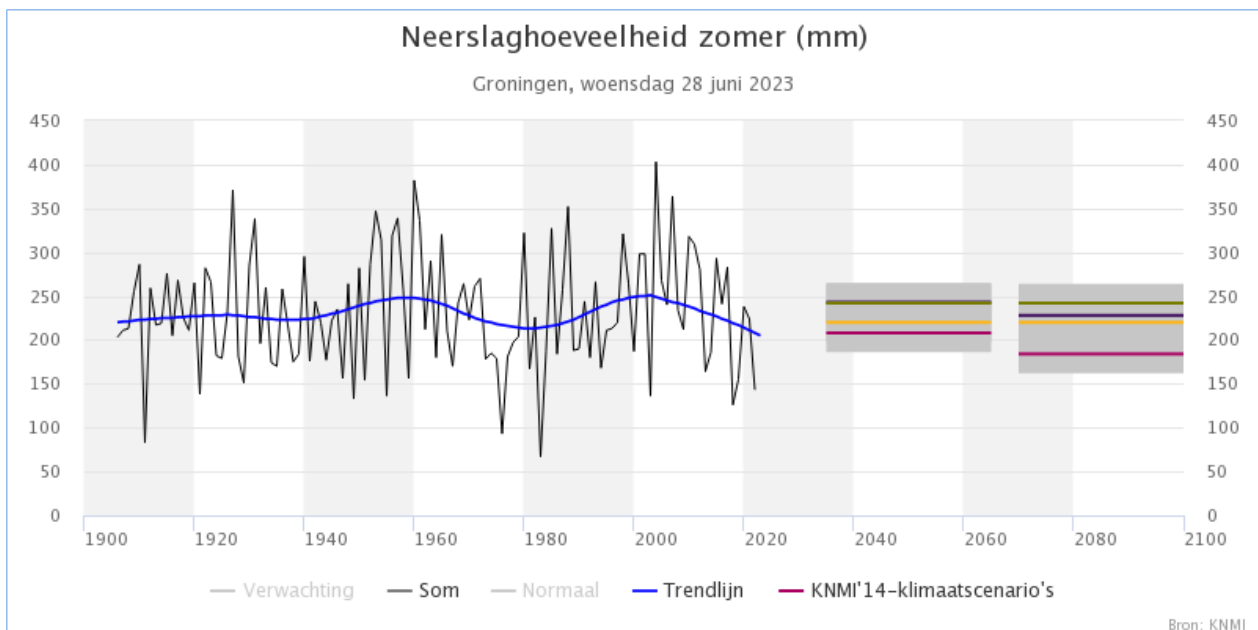
In klimaatscenario WL neemt de gemiddelde hoeveelheid neerslag in de zomer af (Figuur 12-9). In combinatie met de extremere neerslag betekent dit ook dat het gemiddeld aantal achtereenvolgende droge dagen toeneemt. Als gevolg neemt de kans op watertekort toe, wat kan leiden tot dalende grondwaterstanden, waardoor de beekafvoer afneemt en schade door droogtestress aan de natuur en landbouw kan optreden.

Gemiddelde hoeveelheid zomerneerslag per jaar bij Eelde

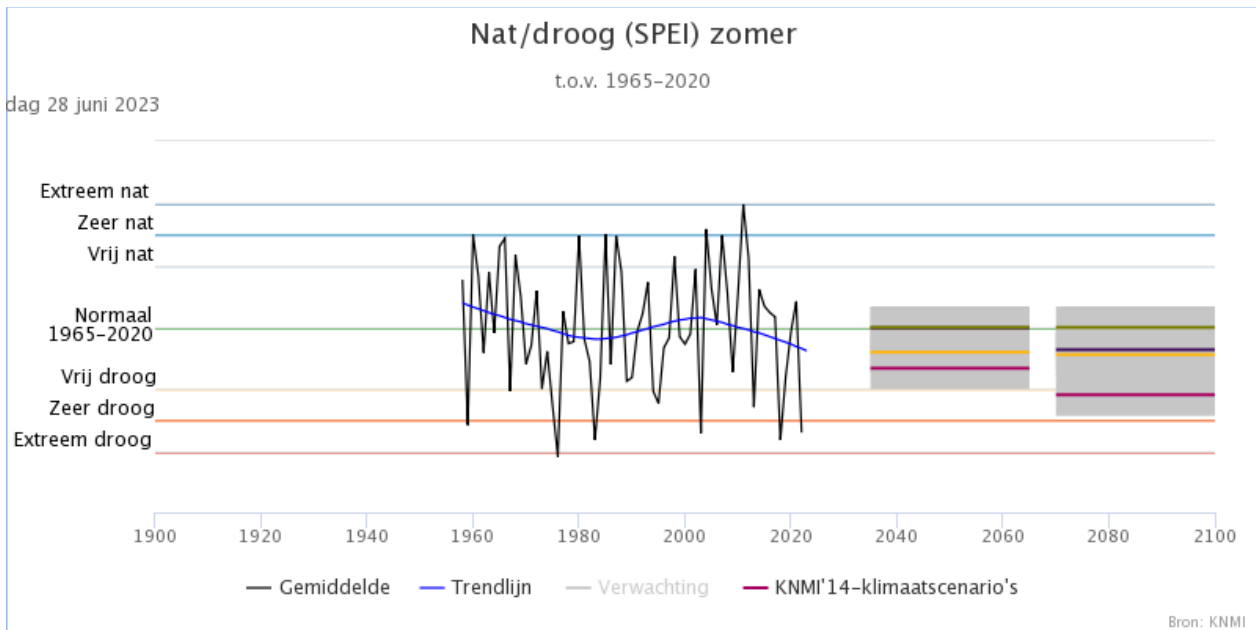


Figuur 12-9 Mogelijk minder neerslag in de zomer. Opgehaald van Stichting Climate Adaptation Service (2021)

De metingen bij neerslagstation Groningen laten zien dat deze trend, van drogere zomers, de laatste jaren al duidelijk waarneembaar is in de trendlijn van de metingen (Figuur 12-10). Vanaf circa 2000 laat de trendlijn een duidelijk dalende lijn zien voor de hoeveelheid neerslag in de zomers. Ook de berekende en voorspelde SPEI laten een verdrogend beeld in de zomer zien. De bovenstaande problematiek speelt nu dus al in het gebied, maar zal door klimaatverandering worden versterkt.



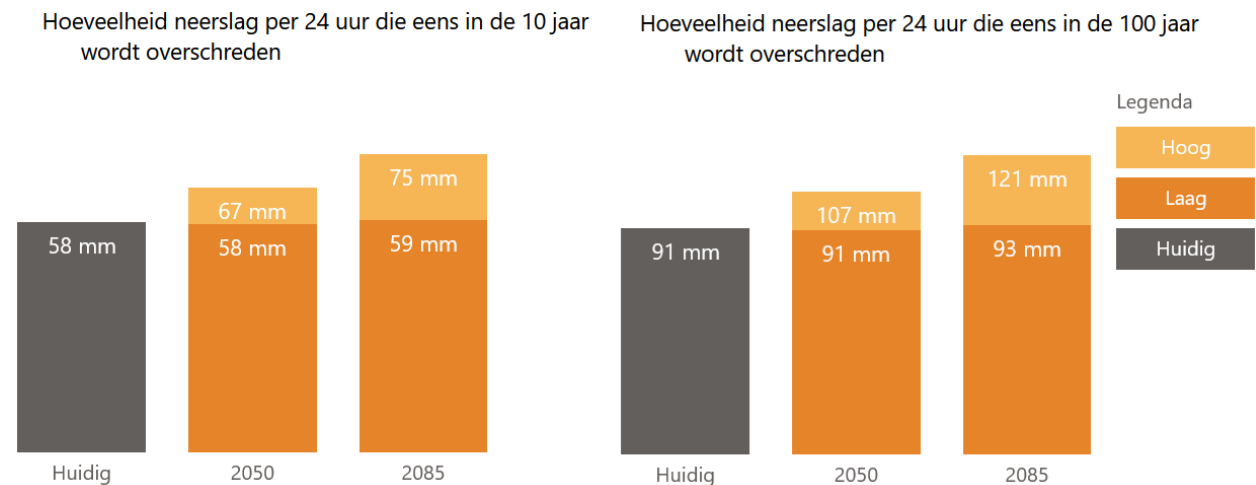
Figuur 12-10 Gemeten historische neerslaghoeveelheid in de zomer bij meetstation Groningen (KNMI, 2023)



Figuur 12-11 Berekende landelijke SPEI in de zomer (KNMI, 2023)

12.10.6. Zomers worden extremer

Met name in het klimaatscenario WL wordt de neerslag extremer, vooral in de zomer. Dit betekent dat er in korte tijd meer neerslag valt (Figuur 12-12). De hoeveelheid neerslag die in 24 uur valt met herhalings tijden van 10 en 100 jaar neemt aanzienlijk toe. Hierdoor is het mogelijk dat watergangen de hoeveelheid water niet altijd meer kunnen afvoeren. Hierdoor neemt de kans op wateroverlast toe.



Figuur 12-12 Extremere neerslag door klimaatverandering voor 'neerslagregime L', wat geldt voor de Kop van Drenthe. Opgehaald van Stichting Climate Adaptation Service (2021)

12.10.7. Conclusies ten aanzien van het klimaat voor de Kop van Drenthe

De afgelopen eeuw is het steeds natter geworden in Nederland: de jaarlijkse hoeveelheid neerslag is met circa 100 mm gestegen. Op basis van de klimaatscenario's werd verwacht dat deze trend verder doorzet. In de metingen van de laatste jaren is echter te zien dat er een dalende trend is in de hoeveelheid

jaarlijkse neerslag: het wordt droger. Bovendien verandert de verdeling van deze hoeveelheid neerslag over het jaar: er valt meer in de winter, maar minder in het voorjaar, najaar en zomer. En de neerslag die in de zomer valt, valt in hevigere (piek)buien, waardoor de kans op overlast toeneemt. Neerslag die in piekbuien valt kan minder goed infiltreren en komt vaker tot afvoer dan gestage neerslag. Als gevolg van deze ontwikkelingen is er in de toekomst meer kans op neerslagtekorten in het groeiseizoen.

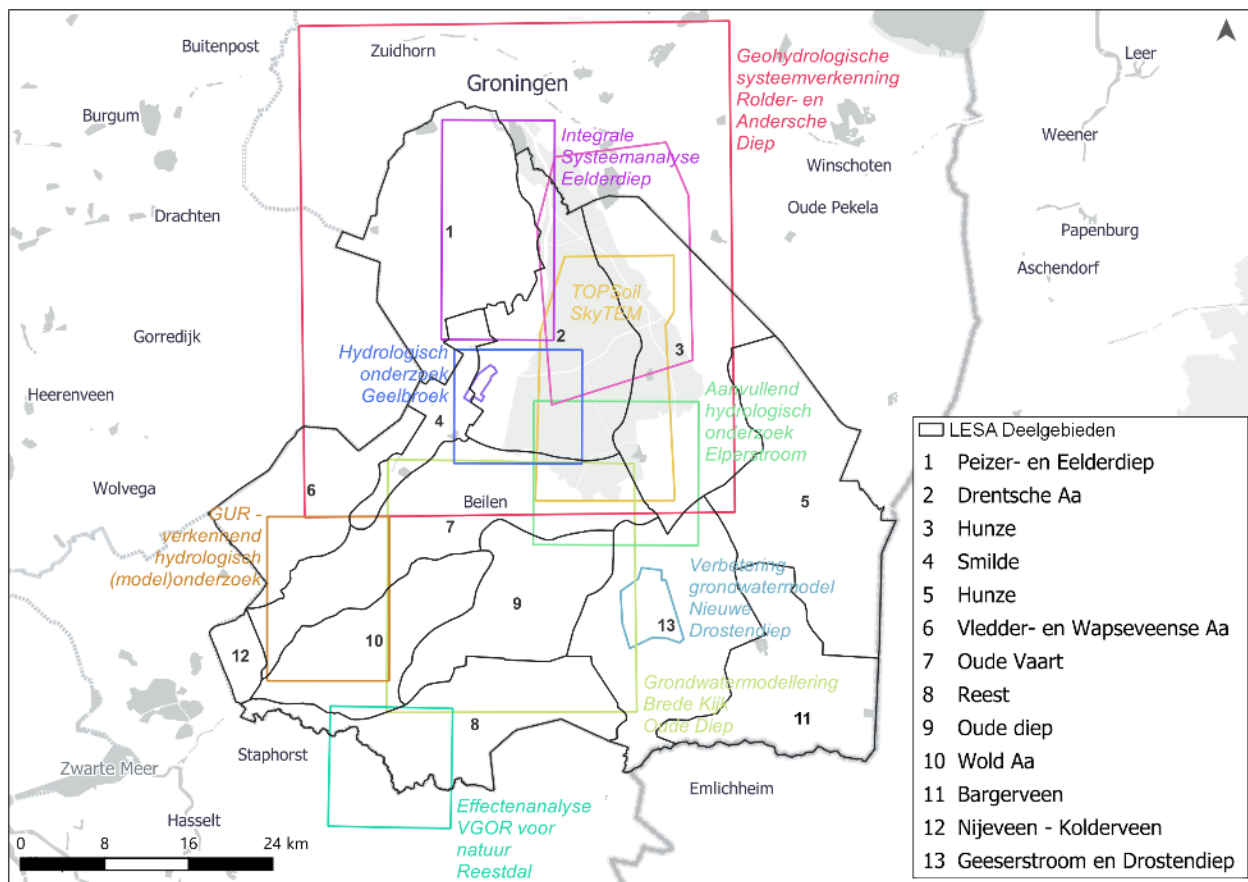
12.11. Bijlage: Het gebruik van MIPWA 4.0 en kanttekeningen hierbij

Om inzicht te verkrijgen in de grondwaterstanden en -stroming is gebruik gemaakt van regionaal grondwatermodel MIPWA. Dit regionale model beslaat Noordoost-Nederland (o.a. Drenthe, Friesland, Groningen en Overijssel) en is ontwikkeld in opdracht van provincies, waterschappen, drinkwaterbedrijven, gemeenten en DLG. In de basis is MIPWA een goed vertrekpunt om het geohydrologische systeem op hoofdlijnen te beschrijven. Er zijn verschillende modelversies van het MIPWA grondwatermodel beschikbaar. Om te bepalen welke resultaten voor deze studie gebruikt kunnen worden heeft er afstemming plaatsgevonden met de provincie. Op basis van de afstemming is gekozen om de resultaten van modelversie 4.0 te gebruiken. Ten opzichte van versie 3 is het verschil dat in versie 4.0 het nieuwste REGISII ondergrondmodel is ingevoerd (versie REGISII v2.2 ipv v2.1). De modelperiode van deze modelversie beslaat de periode 1989 - 2014. In een latere versie (versie 4.1) is de modelperiode verlengt tot en met 2020, maar vanaf deze versie 4.1 zijn er geen modelresultaten voor het gehele modelgebied gegenereerd. Maar versie 4.0 is de laatste versie waarvan wel resultaten beschikbaar zijn voor geheel Drenthe. Daarom is gekozen om de resultaten van versie 4.0 te gebruiken.

Van modelversie 4.0 zijn de volgende resultaten gebruikt: de GxG's, de kwel/wegzijgingskaart en de isohypsen van het 1^e watervoerende pakket.

Hierbij geldt de kanttekening dat het model een schematisatie van de werkelijkheid is, en ondanks doorgevoerde verbeteringen zijn er afwijkingen tussen berekende grondwaterstanden en de werkelijkheid. Daarom zijn de berekende grondwaterstanden alleen op hoofdlijnen gebruikt, op gebiedsniveau, om de grote lijnen van het systeem te beschrijven.

Om meer zicht te krijgen op de waarde van de berekende grondwaterstanden, en waar bijvoorbeeld tekortkomingen zitten, is gekeken naar studies waarin MIPWA (lokaal) verbeterd is. In Figuur 12-13 is een overzicht gegeven van de studies binnen provincie Drenthe waarin verbeteringen van het MIPWA grondwatermodel zijn uitgevoerd. De belangrijkste bevindingen en verbeteringen van het model, en wat dit betekent voor de MIPWA resultaten zijn in deze bijlage verder toegelicht. Op deze manier wordt de opgedane kennis uit deze studies geborgd. Het topsysteem van MIPWA is in 2019 geüpdate, dus inrichtingsmaatregelen na deze datum zijn niet meegenomen (pers. comm. Monique Spruijt, 2023).



Figuur 12-13 Kaartje van deelgebieden met overzicht van gebieden waar studies naar verbeteringen van het MIPWA grondwatermodel zijn uitgevoerd

Bevindingen en implicaties uit: Geohydrologische systeemverkenning Rolder- en Andersche Diep

In deze studie is beschreven dat MIPWA v4.1 de schijngrondwaterstanden boven de keileem niet goed berekend. Wanneer de stijghoogte uitzakt tot onder de keileem laag, berekent het model op locaties waar schijngrondwaterspiegels voorkomen over het algemeen te lage grondwaterstanden. Met name in de bovenloop van het Eelder en Peizerdiep is deze keileem aanwezig en kunnen de freatische grondwaterstanden dus onderschat worden.

Verder is hierin aangegeven dat het model de diepe stijghoogte (het watervoerend pakket onder de formatie van Peelo) nabij Assen te laag berekent. In het zuiden van de Kop van Drenthe is de diepe stijghoogte dus mogelijk wat te laag, waardoor de kwelstroom in dit gebied onderschat kan worden.

Bevindingen en implicaties uit: Integrale Systeemanalyse Eelderdiep (Witteveen+Bos, 2021)

Voor deze studie is een vergelijking tussen de berekende en gemeten grondwaterstanden uitgevoerd binnen het stroomgebied van het Eelderdiep. Hieruit blijkt dat er zowel te hoge als te lage grondwaterstanden worden berekend. Op de hogere delen en de flanken van de beekdalen berekent het model te lage grondwaterstanden. In de beekdalen en lagere delen worden de lage grondwaterstanden goed berekend, maar de hoge grondwaterstanden worden hier te laag berekend. In het noorden van de Kop van Drenthe moet rekening gehouden worden met hogere grondwaterstanden dan MIPWA berekent. In het noorden van het Eelderdiep laten de peilbuizen zien dat de lagere grondwaterstanden goed worden gemodelleerd, maar de hoge grondwaterstanden niet. Met name de peilbuizen in het oosten van het Eelderdiep (bij de Runslot) laten een grote afwijking zien ten opzichte van de MIWPA v4.1 resultaten.

In de integrale systeemanalyse Eelderdiep zijn de volgende conclusies ten aanzien van het gebruik van het MIWPA grondwatermodel getrokken:

- Ondiepe freatische grondwaterstand vertonen lokaal flinke afwijkingen met gemeten waarden;
- Aan de noordkant van het gebied, in de omgeving van de Onlanden, zijn er grotere afwijkingen, op de flanken van het beekdal wordt de grondwaterstand gemiddeld iets beter berekend;
- Over het algemeen berekend het model de freatische grondwaterstand iets te laag (te droog);
- Voor lokale analyse zou het model ook lokaal verbeterd moeten worden, voor regionaal beeld is het geschikt.

In beide studies wordt geconcludeerd dat het MIPWA model geschikt is om op regionale schaal inzicht te verkrijgen in de freatische grondwaterstand en stijghoogte. Maar voor lokale toepassingen is het model minder geschikt. De lokale heterogene aanwezigheid van keileem, potklei en glijedes maakt dat deze niet altijd goed in het model zitten.

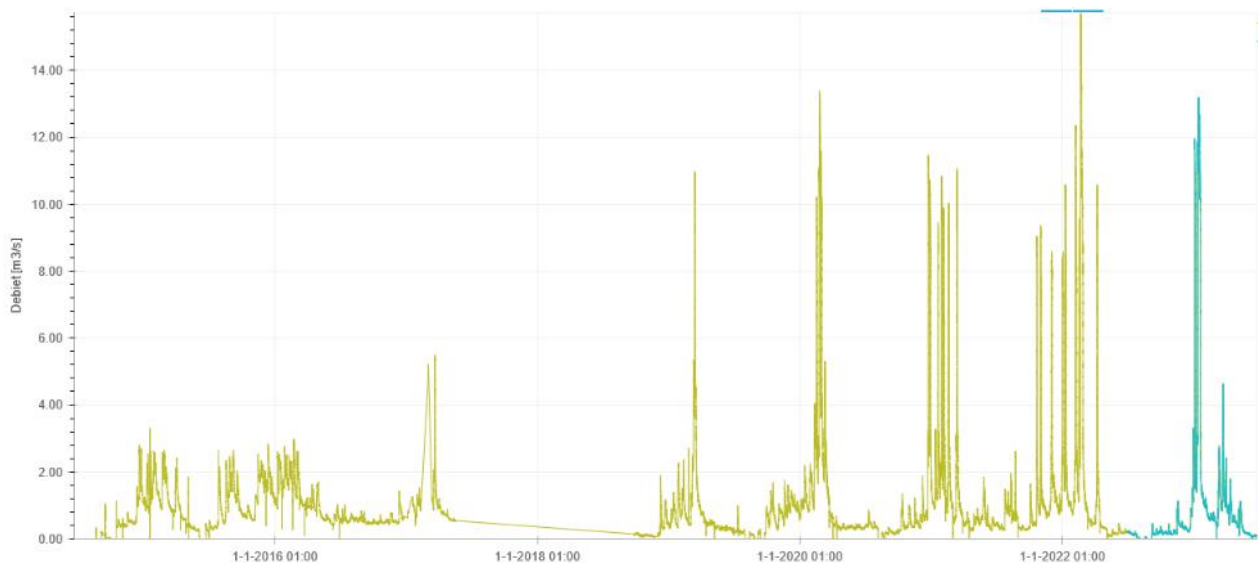
Geohydrologisch Onderzoek De Slokkert, MIPWA Grondwatermodellering

Uit eerder onderzoek is gebleken dat het grondwatermodel (in deze studie is waarschijnlijk versie 2 gebruikt) vooral op de hogere gronden buiten het beekdal, in de infiltratiegebieden te lage grondwaterstanden berekent. Dit kan verklaard worden uit het feit dat bepaalde weerstandsbiedende ondiepe oerbanken niet in het model zijn opgenomen.

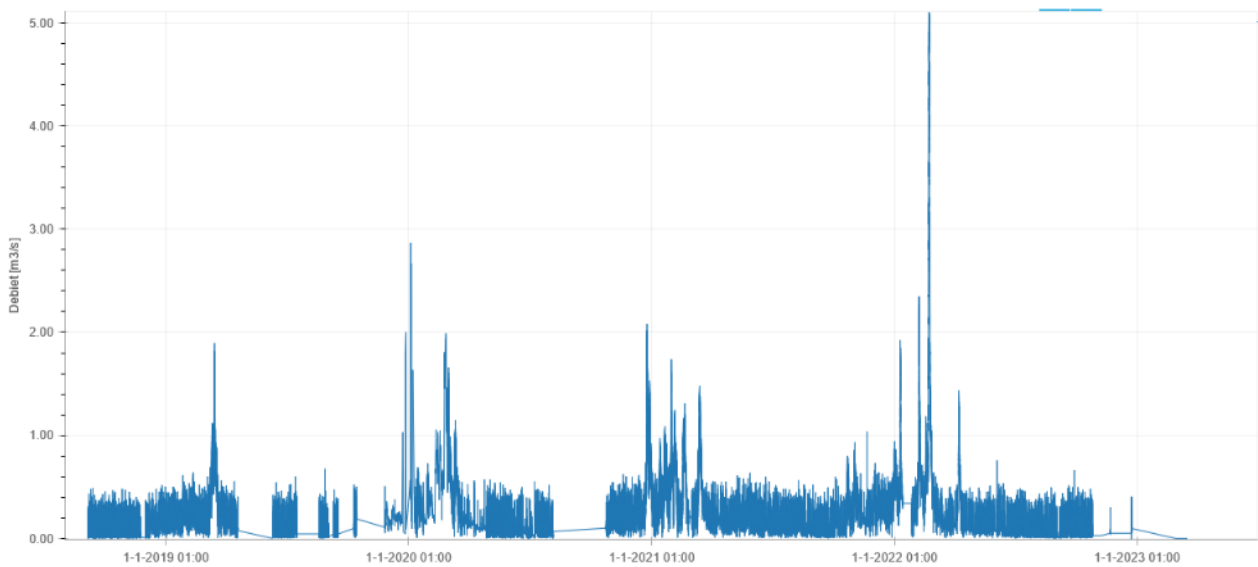
Conclusie gebruik MIPWA resultaten

Op basis van de bevindingen uit de studies met MIPWA die zijn uitgevoerd binnen de Kop van Drenthe is vooral te concluderen dat er lokaal grote afwijkingen zitten, dat de grondwaterstand niet goed wordt berekend door MIPWA. De in deze studie gepresenteerde resultaten geven vooral een onderschatting, het model lijkt vooral te lage grondwaterstanden te berekenen.

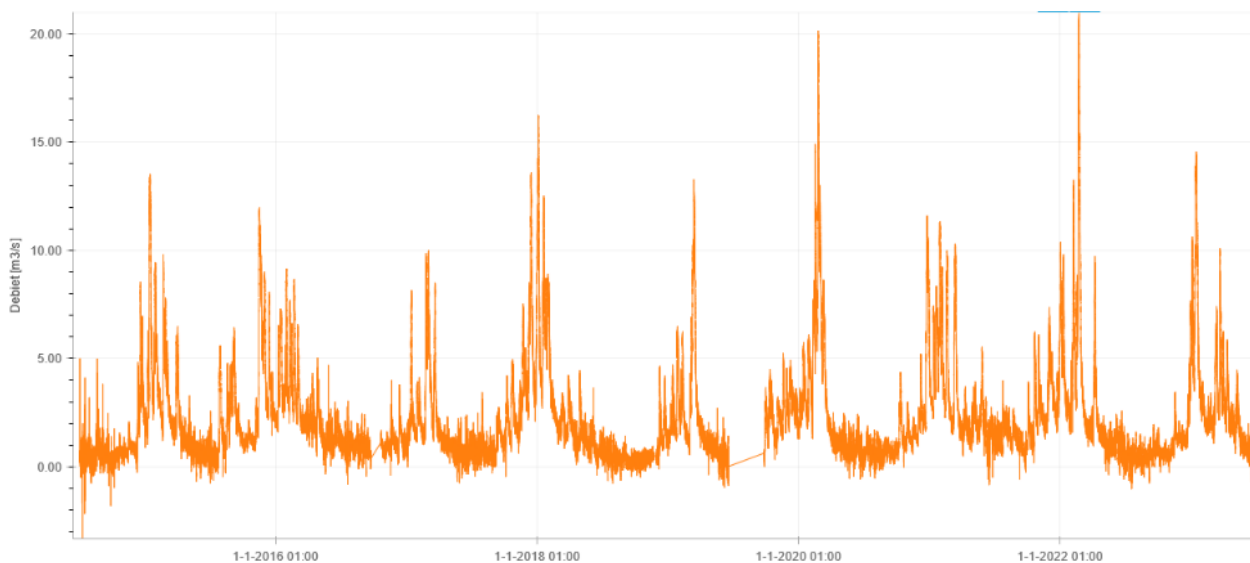
12.12. Bijlage: Gemeten debieten en waterhoogtes bij meetpunten Noorderzijlvest



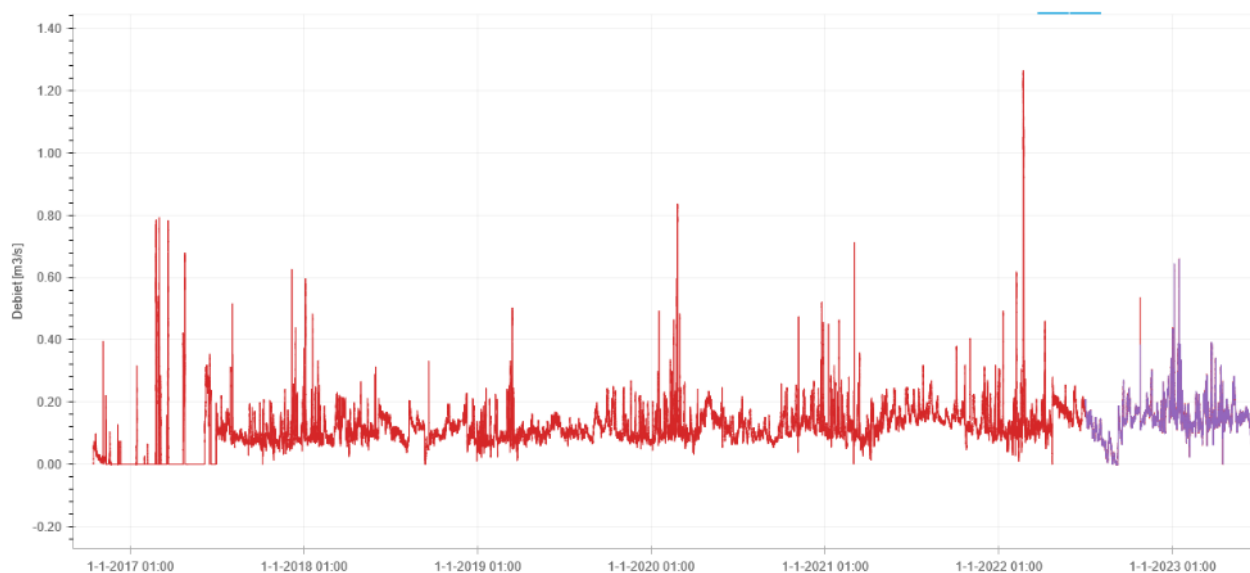
Figuur 12-14 Gemeten debiet bij meetpunt Eenerstuw (KST0628) in het Grootte Diep. Opgehaald van het WAM Portaal (Noorderzijlvest, 2023)



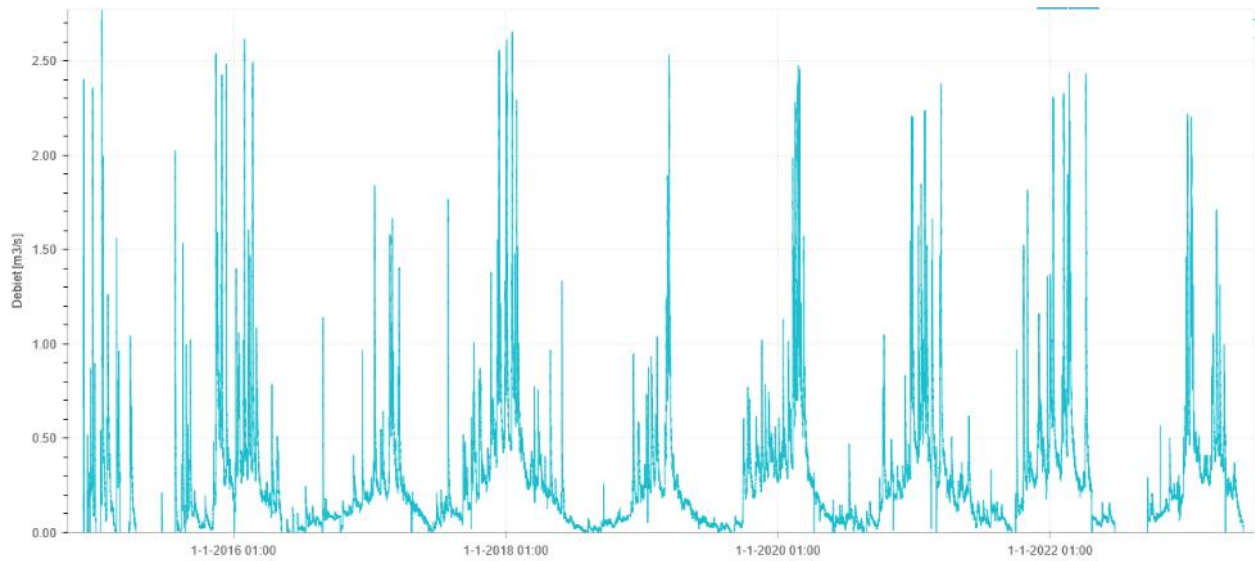
Figuur 12-15 Gemeten debiet bij meetpunt Rijksweg Niveau (MPN403) in het Oostervoortsche Diep. Opgehaald van het WAM Portaal (Noorderzijlvest, 2023)



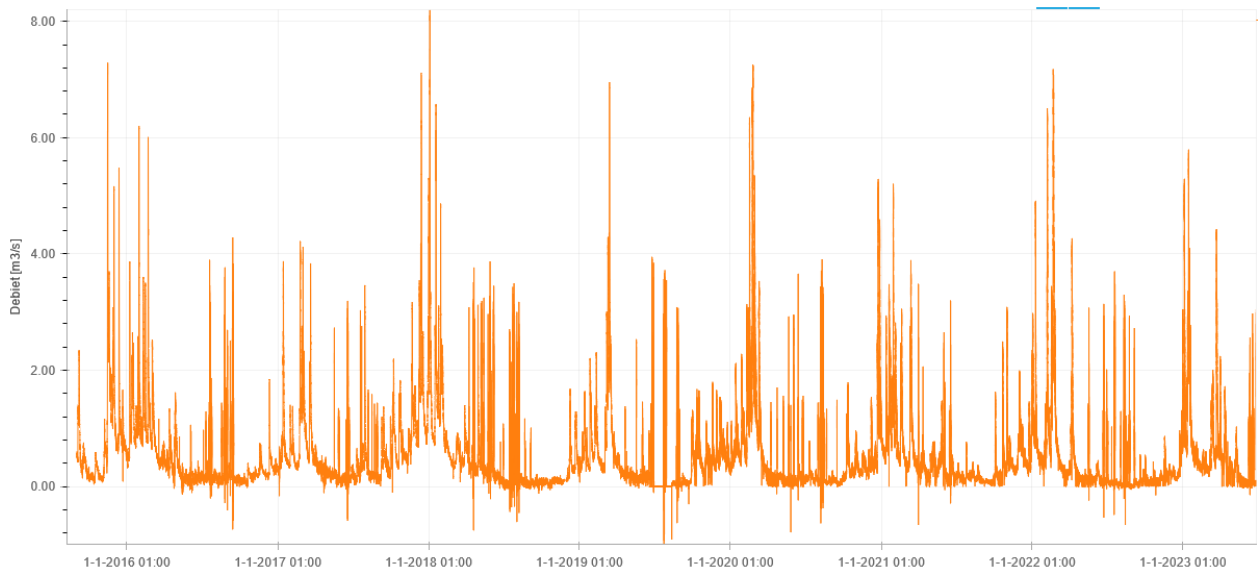
Figuur 12-16 Gemeten debiet bij meetpunt Debietmeetpunt Peizerdiep (GMP007) in het Peizerdiep. Opgehaald van het WAM Portaal (Noorderzijlvest, 2023)



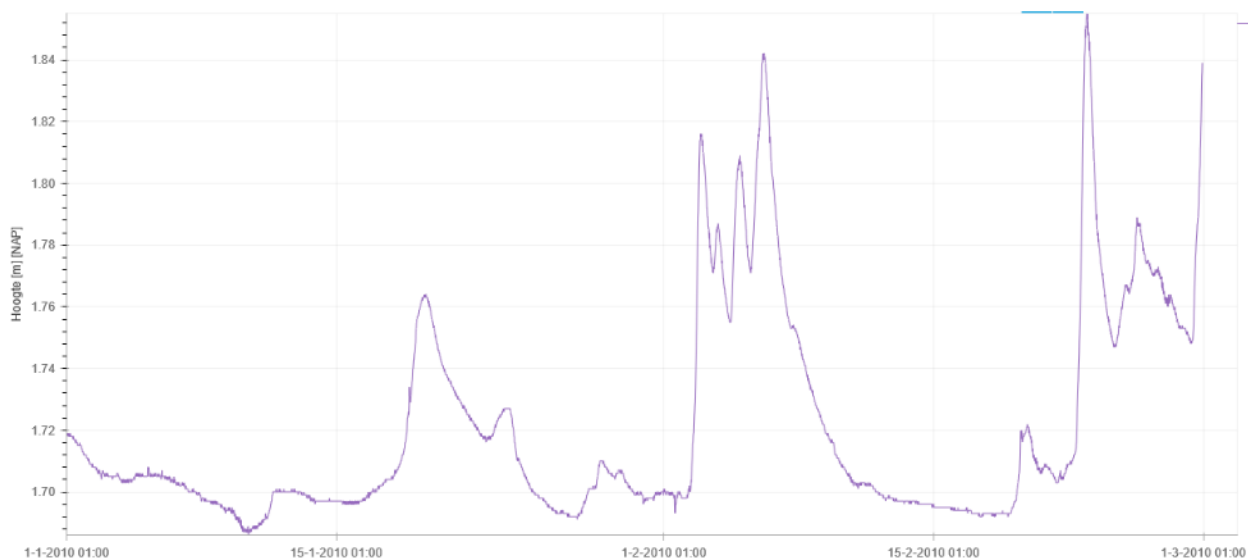
Figuur 12-17 Gemeten debiet bij meetpunt Boerenlaanstuw (KST011) in de Grote Masloot. Opgehaald van het WAM Portaal (Noorderzijlvest, 2023)



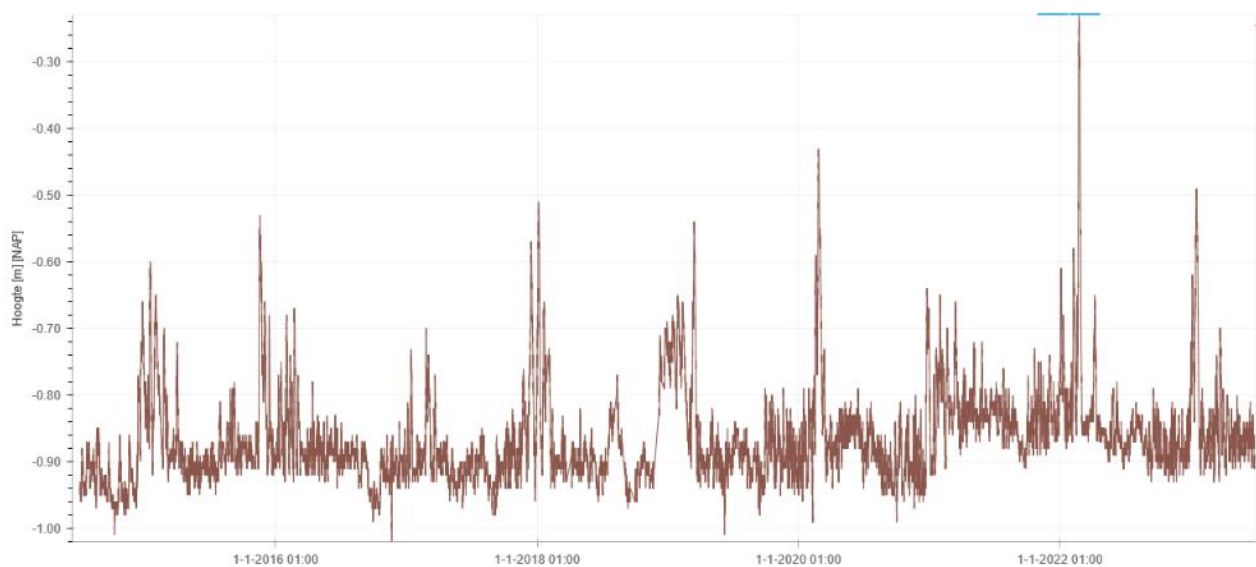
Figuur 12-18 Gemeten debiet bij meetpunt Stuw de Koppeling (KST0626) in de Oude Winderloop. Opgehaald van het WAM Portaal (Noorderzijlvest, 2023)



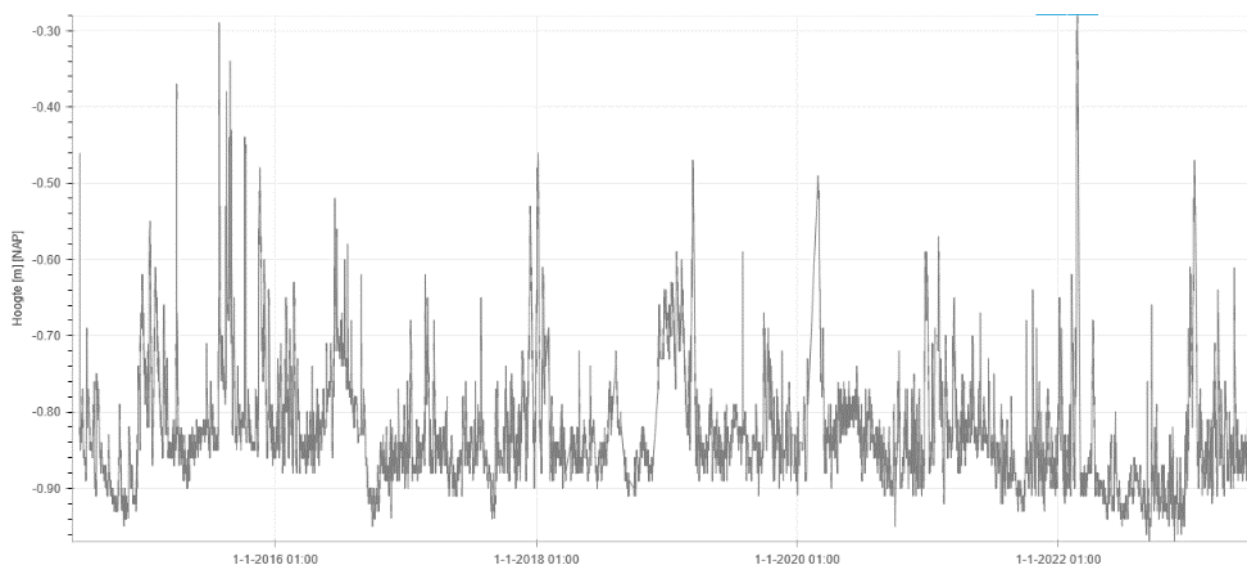
Figuur 12-19 Gemeten debiet bij meetpunt Debietmeetpunt Eelderdiep (GMP008) in de bovenloop van het Eelderdiep. Opgehaald van WAM Portaal (Noorderzijlvest, 2023)



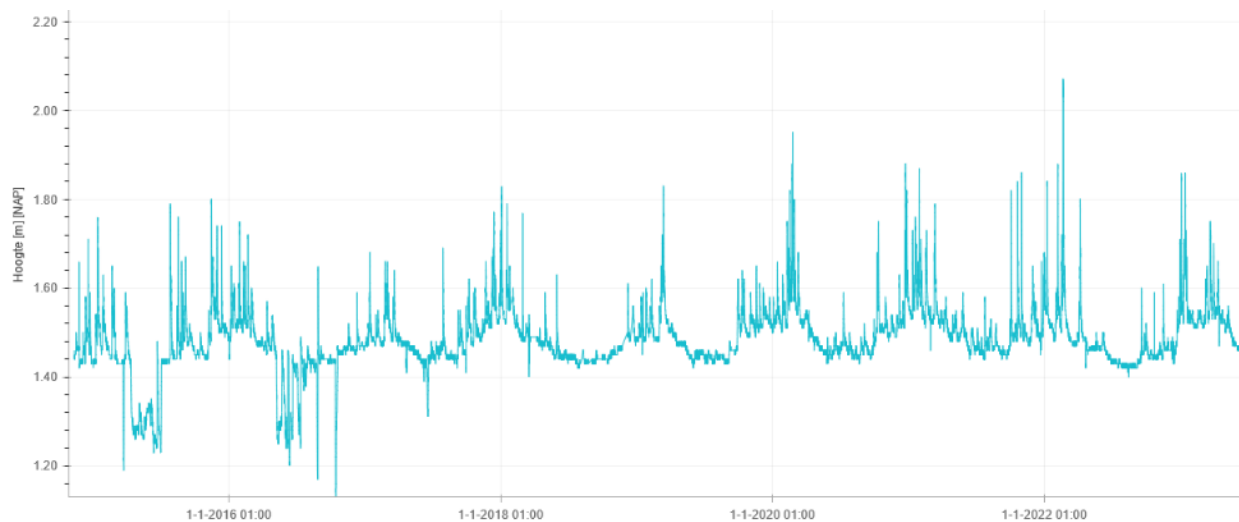
Figuur 12-20 Gemeten waterhoogte bij meetpunt Eswegoverlaat (KST0165) in de Steenbergerloop. Opgehaald van het WAM Portaal (Noorderzijlvest, 2023)



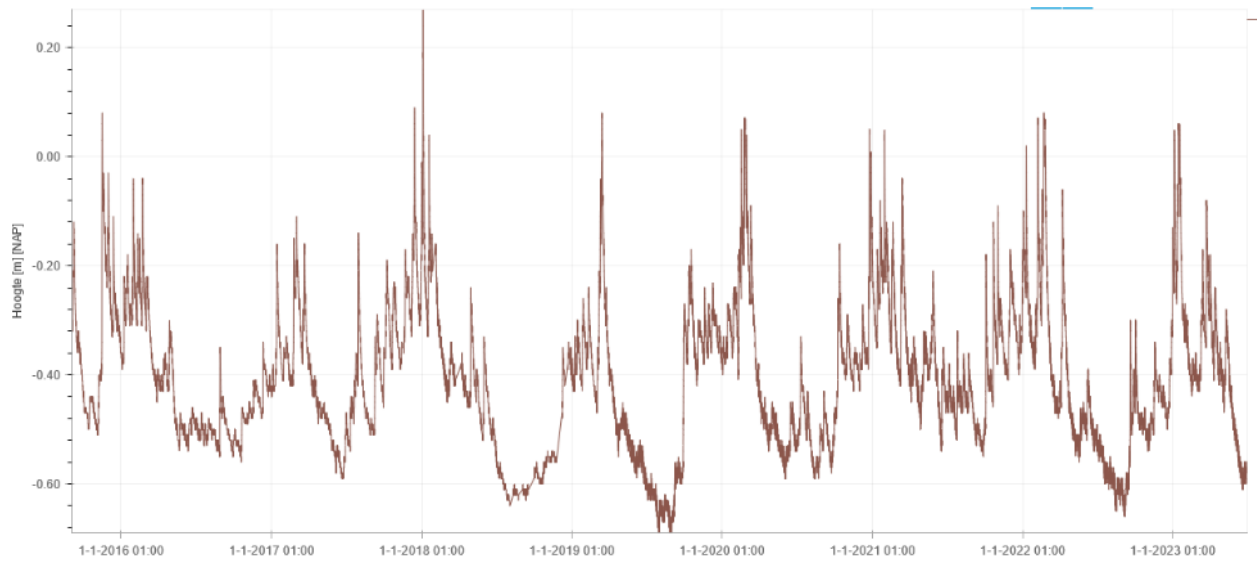
Figuur 12-21 Gemeten waterhoogte bij meetpunt Debietmeetpunt Peizerdiep (GMP007) in het Peizerdiep. Opgehaald van het WAM Portaal (Noorderzijlvest, 2023)



Figuur 12-22 Gemeten waterhoogte bij meetpunt Debietmeetpunt Schipsloot (GMP009) in de Grote Masloot. Opgehaald van het WAM Portaal (Noorderzijlvest, 2023)

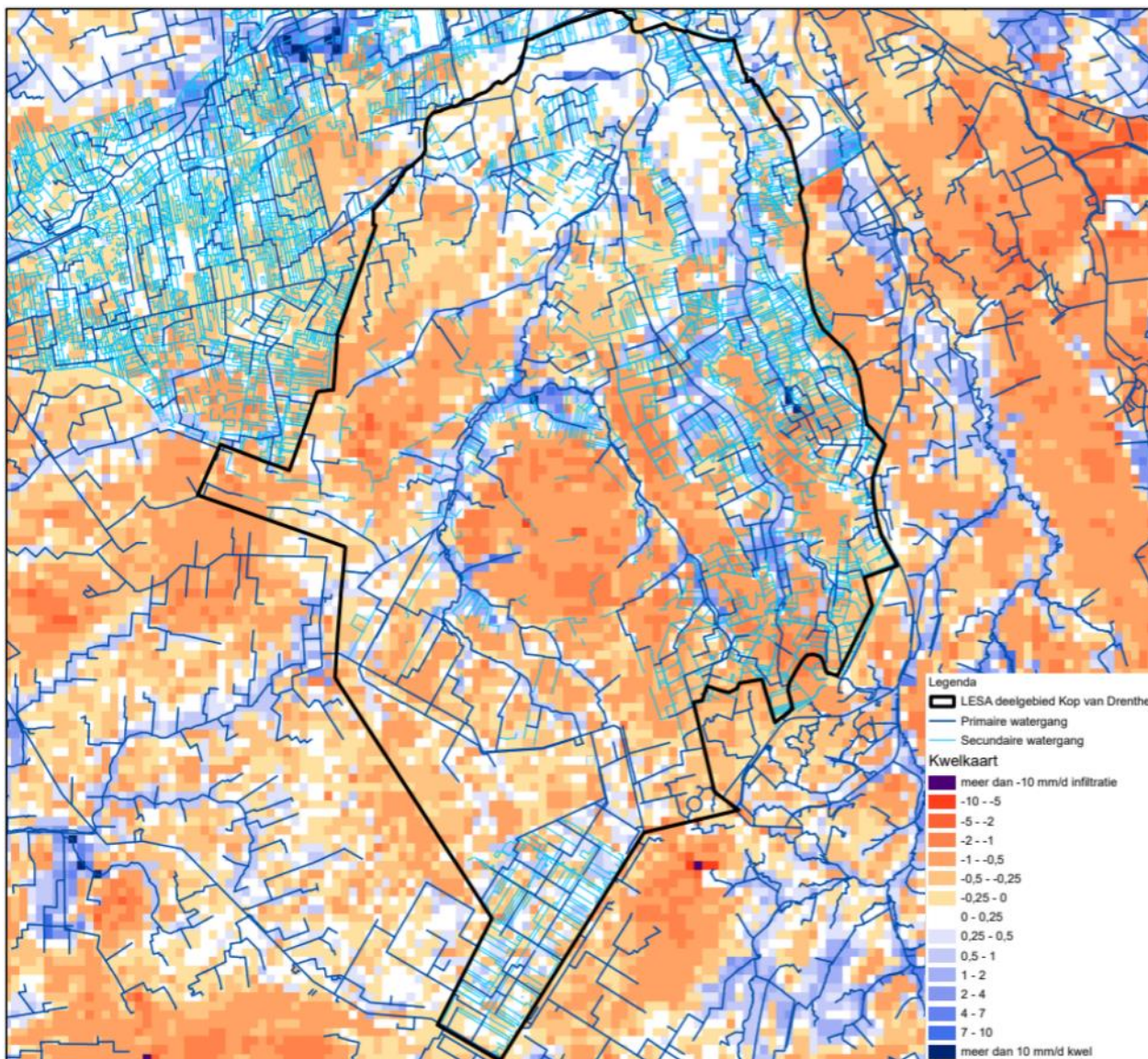


Figuur 12-23 Gemeten waterhoogte bij meetpunt Stuw de Koppeling (benedenstrooms) (KST0626) in de Oude Winderloop. Opgehaald van het WAM Portaal (Noorderzijlvest, 2023)

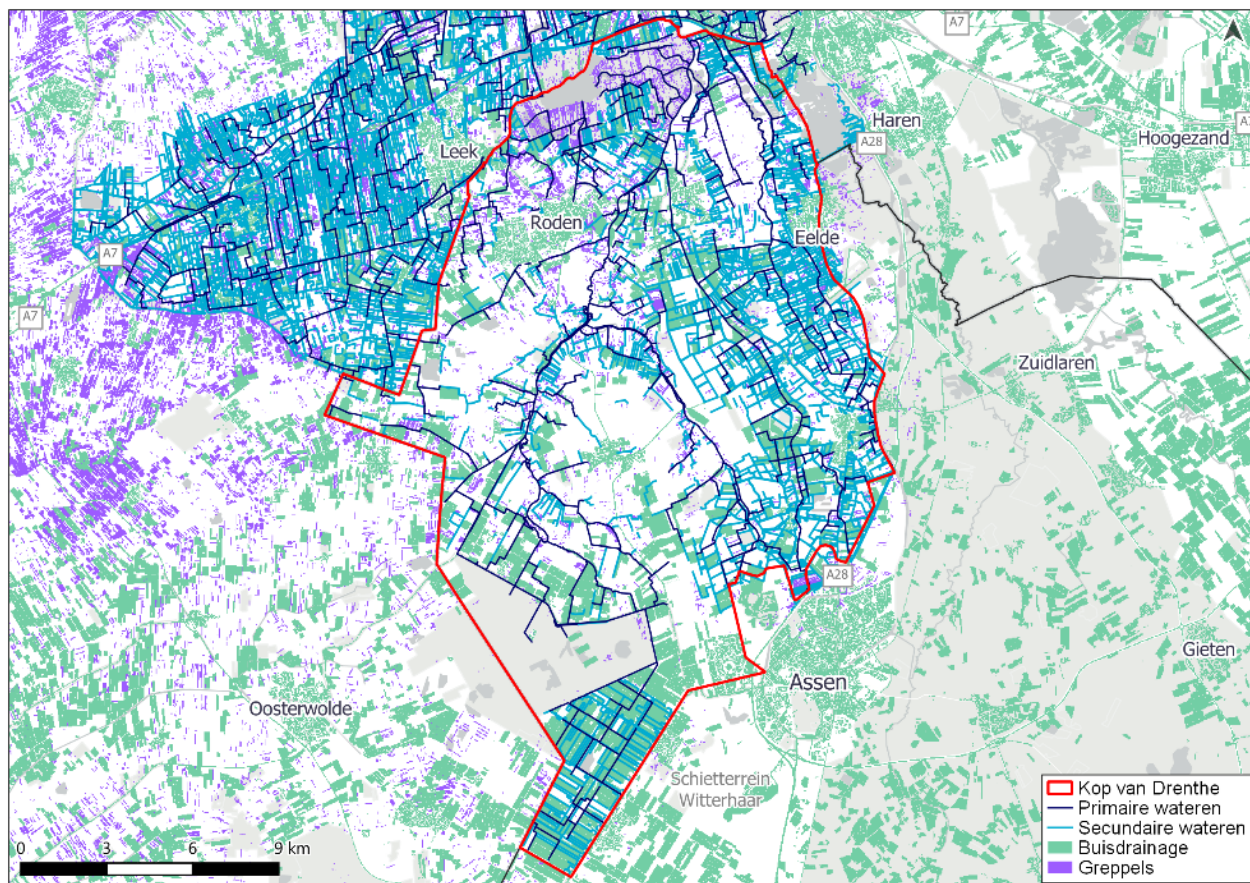


Figuur 12-24 Gemeten waterhoogte bij meetpunt Debietmeetpunt Eelderdiep (GMP008) in het Eelderdiep. Opgehaald van het WAM Portaal (Noorderzijlvest, 2023)

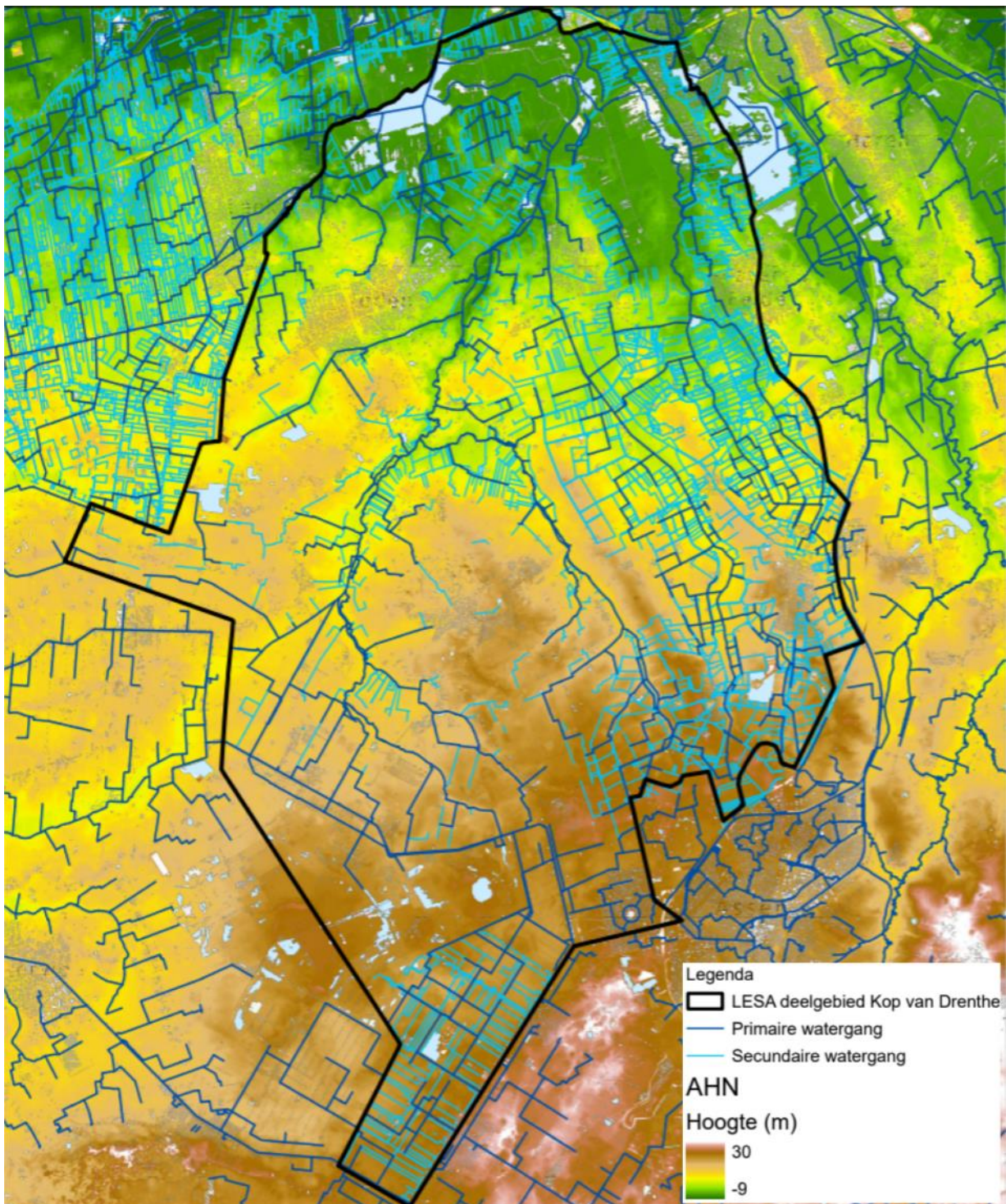
12.13. Bijlage: Indicatieve kwelkaart met primaire en secundaire watergangen



12.14. Bijlage: Perceelsdrainage uit MIPWA



12.15. Bijlage: Ligging primaire en secundaire watergangen t.o.v. AHN4



12.16. Bijlage: Volledige literatuurlijst

Volledig overzicht van beschikbare aangeleverde literatuur

Aggenbach C.J.S., M.P. Berg, J. Frouz, T. Hiemstra, L. Norda, J. Roymans, R. van Diggelen, 2017. Handreiking voor de omvorming van landbouwgronden naar schrale natuur. VBNE brochure, Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren.

Altenburg, W., Bijkerk, W., Douwes, R. en Straathof, N., 2017. Neergang en opkomst van het Fochteloërveen: resultaten van 30 jaar hoogveenherstel.

Anonymous, 2009. Ontwikkelingsvisie Ruimte voor het LEEKSTERMEER, CONCEPT 1 maart 2009.

Anonymous, publicatiedatum onbekend. Achtergronddocumenten water Leekstermeer

Arcadis 2016a, Grondwerkzaamheden Oostervoortsche Diep - omgaan met verontreinigingen, C03081.201699 / 079118418 A, Joost Ritsma, dd. 21-12-2016

Arcadis, 2016b. Quickscan Natuurwetgeving Herinrichting Oostervoortsche Diep, 7 november 2016. Contact Nico de Koning, Arcadis Assen.

Arcadis 2017a, Memo - Ecologisch werkprotocol Oostervoortsche Diep, C03081.201699 / 079374169 0.3, C.E. Onnes MSc, dd. 10-4-2017

Arcadis 2017b, Memo - Resterende aanvullende gegevens gedeelten Oostervoortsche Diep en Broeklanden; kenmerk 201700963-00691396, C03081.201699 / 079469881 A, Ir. D. Lagas Msc, dd. 28-6-2017

Arcadis 2017c, Memo - Verzoek aanvullende gegevens-gedeelten Oostervoortsche Diep en Broeklanden - diverse dier- en plantsoorten. Kenmerk 201700963-00691396, C03081.201699 / 079410790 A, C.E. Onnes Msc en Ir. D. Lagas Msc, dd. 15-5-2017

Arcadis, 2017d. Bureauonderzoek Archeologie Oostervoortsche Diep III, 30 maart 2017. Contact Ingrid E. Benjamins, Arcadis Assen.

Arcadis, 2017e. Hydrologisch Onderzoek Oostervoortsche Diep Fase 3, 6 april 2017. Contact Arjan Schenkel, Arcadis Assen.

Arcadis, 2017f. Inrichtingsplan Herinrichting Oostervoortsche Diep Deel 3, 4 sept 2017. Contact Arjan Schenkel, Arcadis Assen.

Arcadis, 2017g. Inrichtingsplan Oostervoortsche Diep, deel 3

Arcadis, 2021a. AAC Rapport Intergrale Erfgoed Inventarisatie Peizerdiep en Broekenloop

Arcadis, 2021b. Kaartenboek Broekenloop

Arcadis, 2021c. Kaartenboek Groote Diep, Lieveren Roden

Arcadis, 2021d. Kaartenboek Stenhorsten, Kleibosch, Zaagblad

Arcadis, 2021e. Verkennende studie optimalisatie Onlanden en nieuwe gebieden

Arcadis, 2023. LESA Fochteloërveen, 31 maart 2023 concept. Arcadis M3VR7YVRZE2A-1421357779-195:1.0

Arcadis, in prep. LESA Fochteloërveen. M3VR7YVRZE2A-1421357779-195:1.0 - Datum: 31 maart 2023

AVG Explosieven Opsporing Nederland, 2016. Vooronderzoek Oostvoortsche Diep Langelo, Rapport 1662098-VO-03 iov Arcadis, 19-10-2016.

Baaijens, G.J., Grootjans, A.P., Everts, F.H., Henckel, de Vries, N.P.J. & van der Molen, P. (2019). Veentjes van het Dwingelderveld. In: Jansen, A.J.M. & A.P. Grootjans; Hoogvenen, 176-187. Uitgeverij Noordboek

Bell, J.S. en J.W. van 't Hullenaar, 2009. Ecologisch herstel Elsburger Onland en Kluivingsbos: Uitwerking van een herstelplan op basis van ecohydrologisch vooronderzoek. Concept rapport.

Berben, N. 2022. Het landschap op de potklei: Een studie naar het ontstaan en de ontwikkeling van de groene structuren op de potklei in de Kop van Drenthe. Msc thesis, Rijksuniversiteit Groningen

Bijlsma, R., B. de Greef & S. Schunselaar, 2005. Bovenlopen Eelderdiep- gebiedsanalyse en potenties. Rapport 05/2034-SS, Grontmij, Drachten.

Bobbink, R. (2021). Effecten van stikstofdepositie nu en in 2030: een analyse. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen. Rapportnummer RP-20.135.21.35.

Bonder, M. (1994). De Grauwe Klauwier *Lanius collurio* in Noord-Drenthe. *Drentse vogels*, 7(1), 44–46.

BoschSlabbers landschapsarchitecten, 2023. Regionaal Raamwerk: Naar een langetermijnperspectief voor het gebied Masloot-Westpoort, concept maart 2023.

Brummel, S., 2017. Cultuurhistorische inventarisatie van het esdorpenlandschap rond Norg, MSc thesis RUG, Kenniscentrum Landschap Rijksuniversiteit Groningen Mei 2017

Commissie Waterbeheer 21e eeuw. (augustus 2000). Waterbeleid voor de 21e eeuw, geef water de ruimte en de aandacht die het verdient. Advies van de Commissie Waterbeheer 21e eeuw Uitgebracht op 31 augustus 2000 aan de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat en de voorzitter van de Unie van Waterschappen

De Boer Advies en uitvoering, 2016. Rapportage van het inrichten van drie peilbuizen en twee waarnemingsputten nabij Lieveren in Gemeente Noordenveld. Rapport 10796, in opdracht van Arcadis Nederland B.V.

de Bruin, J., 2019. Achtergronddocument gebiedsvisie Onlanden 2019. Rapport Natuurmonumenten, Paterswolde

De Onlanden, Extra nieuwsbrief 30 november 2021

Dekker, H., 1986. Voorstel ten behoeve van het beheer van een perceel blauwgrasland bij Roderwolde (Gemeente Roden).

Dienst Landelijk Gebied, 2006. Inrichtingsplan de Slokkert en Goote Diep

Dienst Landelijk Gebied, 2013. Inrichtingsplan Groote Diep

DLG, 2011. Inrichtingsplan beekdalherstel Slokkert fase 1, Rapport 5179, Dienst Landelijk Gebied Regio Noord | Team inrichting Drenthe

DLG, 2012. Inrichtingsplan beekdalherstel Slokkert fase 2, Project 5179, DLG, 2013. Inrichting hoofdafwatering Groote Diep Achtergrondsdocument Versie 2. Project Inrichtingsplan beekdal Groote Diep, Dienst Landelijk Gebied Regio Noord | Team inrichting Drenthe in opdracht van Landinrichtingscommissie Roden Norg.

DLG, 2013a. Inrichting hoofdafwatering Groote Diep Achtergrondsdocument Versie 2. Project Inrichtingsplan beekdal Groote Diep, Dienst Landelijk Gebied Regio Noord | Team inrichting Drenthe in opdracht van Landinrichtingscommissie Roden Norg. + Bijlage 1 + bijlage 2

- DLG, 2013b. Inrichtingplan Groote Diep Versie 3. concept. Project Inrichtingsplan beekdal Groote Diep, Dienst Landelijk Gebied Regio Noord | Team inrichting Drenthe in opdracht van Landinrichtingscommissie Roden Norg.
- Douwes, R. & N. Straathof, N., 2019. Het Fochteloërveen. In A.J.M.Jansen & A.P. Grootjans (reds.), Landschapsecologie: behoud – beheer – herstel (pp. 132-147). Gorredijk: Uitgeverij Noordboek, ISBN 9879056155520
- Drents Overijsselse Delta, 2023. Factsheet KRW OW_59_Waterschap_Drents_Overijsselse_Delta_2023-02-23
- Ebbens, L., A. Roelevink & A. de Vries, 2017. Integraal Peilbesluitplan Smilde, RHDHV rapport WATAC8670R001F01, 0.1/Finale versie, 29 maart 2017, in opdracht van Waterschap Noorderzijlvest
- Everts, F.H. & N.J.P. de Vries, 1986. Landschapsecologisch onderzoek Roden Norg. Rapport van Van der Wal & Langbroek. Bureau voor landschapsoecologisch onderzoek in opdracht van de Laninrichtingsdienst, Inspectie Onderzoek
- Everts, F.H. & N.P.J. de Vries, 1991. De vegetatieontwikkeling van beekdalsystemen: Een landschapsoecologische studie van enkele Drentse beekdalen. Historische Uitgave Groningen.
- Factsheet KRW OW_34_Waterschap_Noorderzijlvest v5, 2021-11-08, 17:46
- Franssen, L., Haverhals, L., Worst, D., Willemsen, J.P. (in voorbereiding). LESA Fochteloërveen. Versie 2 juni 2023. Arcadis.
- Geheugen van Drenthe (n.d.). Exoten. Geraadpleegd van <https://www.geheugenvandrenthe.nl/exoten> op 3 augustus 2023
- Gemeente Noordenveld, 2017. Omgevingsvisie Noordenveld 2030: Transparant Leefbaar Groen Ondernemend Duurzaam
- Gemeente Noordenveld, publicatiedatum onbekend. Programma Duurzaam Noordenveld
- Gemeente Tynaarlo, 2014. Structuurvisie Cultuurhistorie 2014-2024
- Grontmij, 2013a. Achtergronddocument Water Fochteloërveen
- Grontmij, 2013b. Bijlagen Achtergronddocument water Fochteloërveen
- Grotenhuis, J. & Tuttel, J., 1986. Tobben met poelen en dobben in het Noordenveld. Noorderbreedte.
- H+N+S Landschapsarchitecten, 2009. Structuurvisie Landschapsontwikkelingsplan Tynaarlo
- Helder, J.B., 2013. Dimensionering Groote Diep, Rapportage Sobek Berekeningen DLG Noord. 19 maart 2013 Arcadis 076997374:0.2 - Definitief / C01022.100150.0300/LB
- Helming, B. & E. van der Bilt, 1977. Flora en avifauna van 5 grasland-gebieden in Noord-Drenthe, Peizer- en Eeldermeden
- Herder., J.E. & A. de Bruin, 2017. Notitie grote modderkruiper Lieveren - Inventarisatie met eDNA. Stichting RAVON, Nijmegen, rapport 2016.138.
- Hofman, P. & C. Procé, 1979. De Broekenweering: testen en vergelijken van enkele vegetatiekundige uitwerkingsmethoden (Londo, Iversen en Ellenberg), RUG, Laboratorium voor Plantenoekologie.
- Hunze & Aa's, 2023. Factsheet KRW OW_33_Waterschap_Hunze_en_Aas_2023-02-23
- Jaroch, M., 2020. Beekdalhistorie boven water; Landschapshistorisch onderzoek en advies voor herinrichting van de bovenlopen van de Slokkert, stageverslag RUG

Kamerling, J. & M. van Dijken, 2022. Gebiedsanalyse herinrichting Peizerdiep, beknopte LESA en visie op herinrichting verschillende deelgebieden. Prolander.

Keunen, L.J. & S. van der Veen, 2013. Een juweel tussen twee provinciehoofdsteden: een cultuurhistorische waardenkaart van de gemeente Tynaarlo, RAAP-RAPPORT 2622.

Kluit, J., E.N. Akkerman & E.W. Brouwer, 2009. Archeologisch Bureauonderzoek Hdl Technisch Plan Kleibosch Stichting Het Drentse Landschap, Arcadis 074073710:0.2 / 110312.000298.001

Koning, S. & M. van Mullekom, 2021. Bodem- En Hydrochemische Quicksan Natuurpotenties Broekenloop, B-WARE rapport RP-21.168.22.1 in opdracht van Prolander.

Kooijinga, M., J. Kamerling en R. de Lange, 2022. Quick scan NW Eelderdiep De Marsen Definitief. Memo Prolander

Koomen, F., 1989. Historisch onderzoek naar het beheer van bossen en natuurterreinen, Deelproject: het Norgerholt. Wageningen, 1989. Landbouwuniversiteit Wageningen, Vakgroep Boshuishoudkunde, Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, sectie Beheersplanning

LAOS, 2021. Zeijen Broekloop, schetsboek

LAOS, 2021. Zeijen Broekloop, Schetsontwerp met toelichting

Libau, 2020. De Noordenveldse Kwaliteitsgids: Gebiedseigen doorontwikkelen op basis van ruimtelijke karakteristieken. Libau, adviesorganisatie voor ruimtelijke kwaliteit van Groningen en Drenthe.

Makken, H. & G. Rutten, 1985. De bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid van het Landinrichtingsgebied Roden-Norg, STIBOKA rapport 1733, Wageningen.

Meijer, M., G. van der Vegt & M. Oude Essink, 2023. Aanpak Kop van Drenthe: Aanpak voor een toekomst- en klimaatbestendig Eelder- en Peizerdiep. gezamenlijk document Waterschap Noorderzijvest, provincie Drenthe & Prolander.

Meijers, G., 2022. Broedvogels in het Norgerholt in 2022.

Natuurmonumenten, 1994. Terreinen rondom Norg, beheersplan 1984 t/m 1993. 005903 TC-NorEsd-3

Natuurmonumenten, 2019a. Landschapsvisie Norger Esdorpenlandschap 2019-2037

Natuurmonumenten, 2019b. Publieksfolder Norger Esdorpenlandschap.

Niemeijer, A., 2011. Geohydrologisch onderzoek De Slokkert. MIPWA grondwatermodelberekening. Aquaflux rapport P00005. in opdracht van Dienst Landelijk Gebied, Regio Noord.

Niemeijer, A., 2012. Geohydrologisch onderzoek De Slokkert, fase 2. MIPWA grondwatermodelberekening. Aquaflux rapport P00013. in opdracht van Dienst Landelijk Gebied, Regio Noord.

Niemeijer, A., 2012. Geohydrologisch Onderzoek Groote Diep Mipwa Grondwaterberekening Aquaflux rapport P00014. in opdracht van Dienst Landelijk Gebied, Regio Noord.

Noorderzijvest, 2021. Blauwe omgevingsvisie Noorderzijvest

Noorderzijvest, 2023. Factsheet KRW OW_34_Waterschap_Noorderzijvest_2023-02-23

Notitie Kernteam Onlanden, 2021. Achtergronddocument bij advies kernteam verkenning alternatieven verhoging waterbergingscapaciteit Onlanden. Waterschap Noorderzijvest, Staatsbosbeheer, Het Drentse Landschap, Vereniging Natuurmonumenten en Het Groninger Landschap. Januari, 2021.

Notitie Kernteam Onlanden, 2021. Advies 25 januari 2021. Waterschap Noorderzijvest, Staatsbosbeheer, Het Drentse Landschap, Vereniging Natuurmonumenten en Het Groninger Landschap.

Plat, S., Vermeulen, H.J.W., & Kuivenhoven, P. (1995). Verbindingsbanen voor loopkevers in versnipperd Nederland. *De Levende Natuur*, 96(4), 98–105.

Prolander, 2016. Herinrichting Oostervoortsche Diep deel 3 Verkenning van de mogelijkheden april 2016, versie 2

Prolander, 2022. Memo verkenning en Plan van Aanpak Peizerdiep 2.0

Provincie Drenthe, 1998. Gebiedsvisie Noordenveld

Provincie Drenthe, 1998. Gebiedsvisie Noordenveld, instrumentenkaart

Provincie Drenthe, 1998. Gebiedsvisie Noordenveld, natuurdoeltypenkaart

Provincie Drenthe, 1998. Gebiedsvisie Noordenveld, kaarten 1 en 4

Provincie Drenthe, 2009. Cultuurhistorisch Kompas: Hoofdstructuur & beleidsvisie, Nota opgesteld door de provincie Drenthe in samenwerking met Drents Plateau, bureau Land-ID en BügelHajema Adviseur

Provincie Drenthe, 2015. Ruimte voor vogels: Samenvatting van het beheerplan Leekstermeergebied. concept.

Provincie Drenthe, 2016a. Beheerplan Fochtelooërveen: Op weg naar een levend hoogveen.

Provincie Drenthe, 2016b. Beheerplan Norgerholt: Op weg naar een levend hoogveen.

Provincie Drenthe, 2016c. Beheerplan Leekstermeergebied: Ruimte voor vogels.

Provincie Drenthe, 2021a. Drentse Bomen- en Bossenstrategie, Uitwerking van de landelijke Bossenstrategie, Brochure.

Provincie Drenthe, 2021b. Uitvoeringsplan natuur Drenthe 2021-2023. Geraadpleegd van www.provincie.drenthe.nl/kernkwaliteiten/beleid/beleid-per/natuur

Provincie Drenthe, 2022a. Programma natuurlijk platteland 2022 -2027: natuurlijk samenwerken aan een natuurlijk platteland, Goedgekeurd door gedeputeerde staten van Drenthe op 12 juli 2022, Brochure.

Provincie Drenthe, 2022b. Uitvoeringsplan flora en fauna. Geraadpleegd van www.provincie.drenthe.nl/onderwerpen/natuur-milieu/natuur/gastvrije-natuur

Querner, E.P., M. Rakhorst, A.G.M. Hermans en S. Hoegen, 2005. Verkenning van mogelijkheden om water vast te houden op het Drents Plateau; Pilot Noord West Drentse Beken. Wageningen, Alterra, Alterrapport 1240.

Rooij, L.L. de, Sterk, M., Meij, M. van, Mourik, M. van, Hu, X., Voskamp, I.M., Timmermans, W., 2021. Klimaatrobuuste beeklandschappen Noordoost Brabant -in perspectief, Wageningen Environmental Research.

RUD Drenthe, 2017. Memo - Grondstromen project Oostervoortse diep, M. Meindersma-Messchendorp / D.J. de Boer, dd. 4-4-2017.

Rusticus, R., B. de Greeff & R. Bijlsma, 2006. Bovenlopen Eelderdiep- hydrologisch onderzoek, Rapport 06/1207, Grontmij, Drachten.

Scheps, S., 2014. Watersysteemanalyse Leekstermeer. W+B rapport GN223-1/14-021.771 in opdracht van WS Noorderzijlvest, Witteveen+Bos, Deventer.

Scheps, S., 2015. Systeemanalyse Bovenlopen Peizerdiep. W+B rapport GN236-1/15-015.584 in opdracht van WS Noorderzijlvest, Witteveen+Bos, Deventer.

Scholte, J. & O. Pokorni, 2021. Landschapsecologische systeemanalyse Eenerstukken, leeropdracht van Hogeschool van Hall Larenstein.

Schunselaar, S., 2015. Assen-West: geohydrologisch onderzoek, Grontmij rapport 337439/ss/05

Smits, N.A.C. & D. Bal (2013). Herstelstrategieën voor stikstofgevoelige habitats. Leeswijzer Deel II. Geraadpleegd via <https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>

Springpartner, 2019. De Onlanden, natuurvisie

Springpartner, 2019. Publieksfolder de Onlanden: Moerasgebied, klimaatbuffer, cultuurhistorisch waardevol en een natuurbeleving

Staal, J.R.W., 2016. Historisch onderzoek Oostervoortsche Diep nabij Lieveren, Projectnummer 161644, Milieu adviesbureau EcoReest, 9 november 2016 in opdracht van Arcadis.

Staatsbosbeheer, 1972. Rapport Peizerweering: rapport inzake enkele schrale en moerassige graslandpercelen en elzenbroekbosjes in het zuidelijk gedeelte van de Peizerweering (Peizer-Eeldermeden)

Staatsbosbeheer, 1985. Excursierapport Peize

Staatsbosbeheer, 1986. Voorstel blauwgrasland bij Roderwolde

Stichting natuurbelang de Onlanden, 2022. Kansen voor optimalisatie Natuur in De Onlanden, deskundigenbijeenkomst verslag aan deelnemers

Sweco, 2017. Notitie Inrichtingsplan Hondstong en Bongeveen

Tauw, 2020. Ecohydrologisch onderzoek prioritering kadeherstel Fochteloerveen

Tonckens, J., Adema, E., van de Wetering, B., 2022. Methodiekdocument habitattypenkaart Fochteloerveen T1-v1.

Van Bergen, P., 2021. Eco-hydrologische analyse en potenties Broekenloop. Memo Prolander

Van Bergen, P., P. de Vries & C. de Leeuw, 2006. Modellerings bovenlopen Eelderdiep, Royal Haskoning rapport 9R3320/R00009/PEVB/Gron.

Van den Brink, H., A. van Dijk, B. van Os en P. Venema (1996); Broedvogels van Drenthe; Provincie Drenthe, Stichting Vogelwerkgroep Avifauna Drenthe en SOVON Vogelonderzoek Nederland; Van Gorcum, Assen; ISBN 90 232 3181 3.

van Proosdij, A. S. J., & Bijlsma, R. J. (2022). Natuurlijke ontwikkeling van bosstructuur en vegetatie in Natura 2000-gebied Norgerholt. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3137). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/559321>

Van Rotterdam, D., R. Postma & M. van Doorn, 2021. Natuurontwikkeling Roeghoorn: Resultaten van 10 jaar uitmijnen en versralen in het beekdal van het Oostervoortschediep. NMI Rapport 1802.N.20, Wageningen.

Van Uchelen, E. (2003). Voormalig landbouwterrein word toevluchtsoord voor de kamsalamander. *Meetnet Amfibieën Mededelingen*, 7(2), 7–7.

Vechtstromen, 2023. Factsheet KRW OW_44_Waterschap_Vechtstromen_2023-02-23

Vegter, J., 2005. Waterstreefbeeld van Veen tot Zee: Een werkdocument voor samenwerkingsprojecten op het raakvlak van water en natuur. Projectgroep van Veen tot Zee

Vegter, U., 1990. Grond- en oppervlaktewatergebonden plantesoorten als hydrologische indicatoren in Drenthe.

Venema, G.S., A.B. Smit, J.H. Jager, R.W. van der Meer, D. Verhoog, W.H. Hennen, 2022. De Noord-Nederlandse agrosector en agrocluster in beeld, editie 2022. In opdracht van de provincies Groningen, Fryslân en Drenthe, WUR raooport 2022-121, Wageningen.

Waterbedrijf Groningen, publicatiedatum onbekend. Brochure Water voor nu en later: water transitie

Werkgroep Bovenlopen Eelderdiep, 2006. Kansen voor de bovenlopen: Een voorstel voor herstel van het stroomgebied van het Eelderdiep, werkdocument.

Wijmans, P.A.D.M. & J.H. Kamman (SVN), 2019. Monitoring visstand bovenlopen Peizer-, Eelder- en Oude Diep 2018

Wijmans, P.A.D.M. & J.H. Kamman (SVN), 2015. Project Zeeforel Lauwersmeer 0-meting bovenlopen Peizer-, Eelder- en Oude Diep

Witteveen+Bos, 2022. Integrale systeemanalyse Eelderdiep

Zomer, J., 2009. Landschapsgeschiedenis van Roderwolde: Een interdisciplinair onderzoek naar de natuurlijke landschapsgenese van een woldgebied in de Kop van Drenthe en de kolonisatie en ontginning in de late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd. Masterscriptie aan de Rijksuniversiteit Groningen, faculteit der Letteren, vakgroep Kunstgeschiedenis, Master Landschapsgeschiedenis.