

LANDSCHAPSVISIE
ONDERBOUWING VAN
BENEDEN DOMMEL, HET
DE INRICHTINGSPLANNEN
DOMMELDAL TUSSEN
EN DE NNB-HERBEGRENZING
SON EN BOXTEL
IN HET GROENE WOUD

AUTEURS: IMKE NABBEN, NICO DE KONING, GER VAN DEN OETELAAR

COLOFON

Titel: Landschapsvisie Beneden Dommel, het Dommeldal tussen Son en Boxtel.
Onderbouwing van de inrichtingsplannen en de NNB-herbegrenzing in
Het Groene Woud

Versie: definitief

Auteurs: Imke Nabben, Nico de Koning, Ger van den Oetelaar,
ARK Natuurontwikkeling

Redactie: Jan van der Straaten

Kaarten: Oolder (Victor Mattart)

Foto's: Bert Vervoort en Dirk Eijkemans

Datum: 12 juni 2021

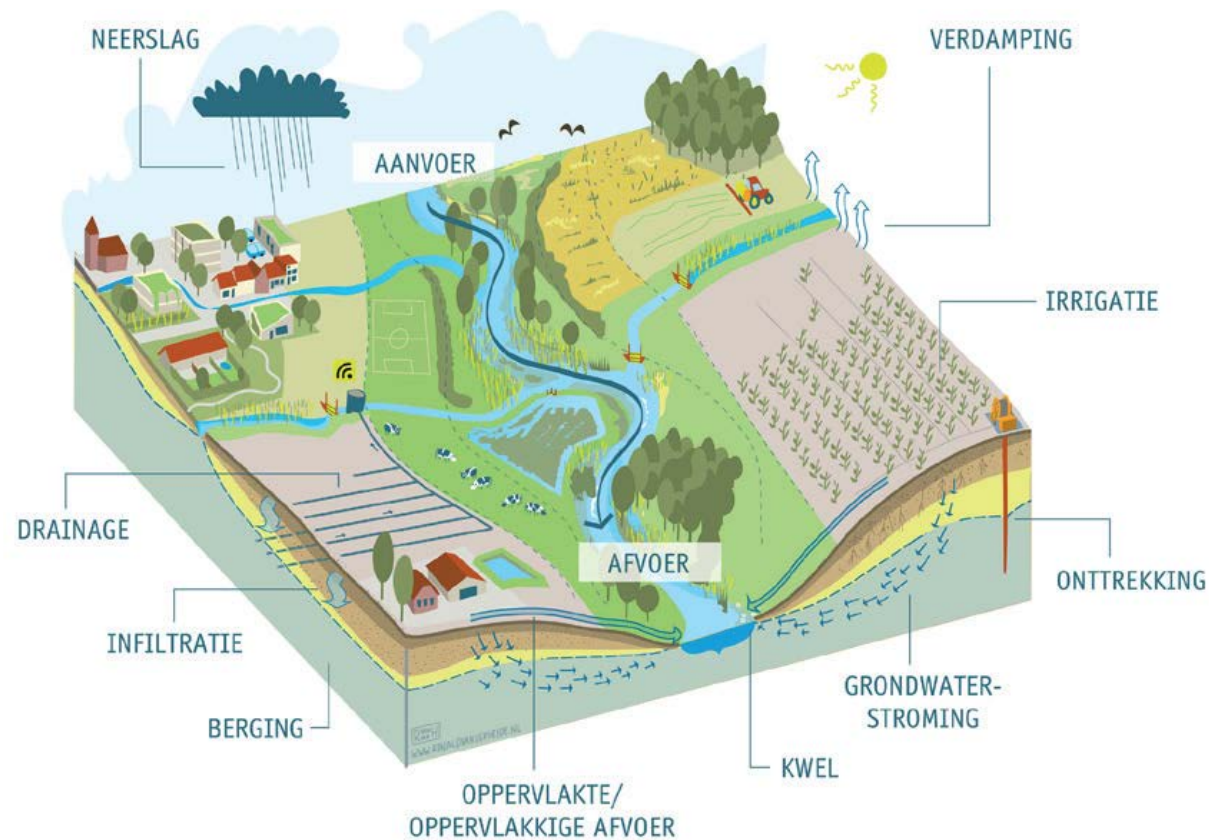
Uitgave: ARK Natuurontwikkeling, Nijmegen

Contactadres:

ARK Natuurontwikkeling
Molenveldlaan 43
6523 RJ Nijmegen
ger.vandenoetelaar@ark.eu
T: 0620447518
www.ark.eu

LANDSCHAPSVISIE
ONDERBOUWING VAN
BENEDEN DOMMEL, HET
DE INRICHTINGSPLANNEN
DOMMELDAL TUSSEN
EN DE NNB-HERBEGRENZING
SON EN BOXTEL
IN HET GROENE WOUD

AUTEURS: IMKE NABBEN, NICO DE KONING, GER VAN DEN OETELAAR



Dwarsprofiel van een beek.¹ ARK richt zich op het centrum van het beekdal waar het Natuurnetwerk Brabant gerealiseerd wordt. Om aanvullende doelen (bijvoorbeeld anti-verdroging of vermesting) te realiseren zijn ook maatregelen nodig buiten dit gebied.

¹ Programma Lumbricus



Dommelgebied.

INHOUDSOPGAVE

DEEL I

1. Aanleiding, doel en plangebied	11	4.5. Bedrijvigheid	82
1.1. Plangebied in vogelvlucht	13	4.6. Bevloeiingssysteem	82
1.1.1. Ligging van de Dommel	13	4.7. Watermolens	84
1.1.2. Natuur en haar bureu	16	4.8. Tussen Son en Sint-Oedenrode	84
1.2. Klimaat	17	4.9. Tussen Sint-Oedenrode en Boxtel	86
2. Bodem en geologie	19	4.9.1. Het Broek, Boskant en Espendonk	86
2.1. Beekdal op de Hoge Zandgronden	19	4.9.2. Kerkakkers Liempde	88
2.2. Geomorfologie van het Dommeldal	22	4.9.3. Kasteren	88
2.3. Reliëf	24	4.9.4. Huidige functies	90
2.4. Bodem	31	5. Recreatie	92
2.5. Bodemkwaliteit	32	6. Ecologie	94
2.6. De rivier de Dommel en actuele rivierprocessen	34	6.1. Natuurtypen	94
2.7. Tussen Son en Sint-Oedenrode	37	6.2. Flora	94
2.7.1. Meanderbocht en hoge stootoever bij de Vresselse Akkers	37	6.2.1. Moeras	94
2.7.2. Vresselsbos	38	6.2.2. Graslanden	98
2.7.3. Moerkuilen en Dommelbeemden	38	6.2.3. Bos	99
2.8. Tussen Sint-Oedenrode en Boxtel	39	6.2.4. Exoten	102
3. Hydrologie	42	6.3. Fauna	102
3.1. Stroomgebied	42	6.3.1. Amfibieën en reptielen	102
3.2. De Dommel	43	6.3.2. Dagvlinders	104
3.3. Grondwater	44	6.3.3. Libellen	104
3.4. Kwel	51	6.3.4. Sprinkhanen	106
3.5. Verdroging	55	6.3.5. Vissen	106
3.6. Oppervlaktewatersysteem	59	6.3.6. Zoogdieren	107
3.7. Kwaliteit van het oppervlaktewater	68	6.3.7. Vogels	110
3.8. Oude afgesloten meanders	70	7. Beleid en beheerdoelstellingen	113
3.9. Vennen	70	7.1. Natura 2000	113
4. Landgebruik, geschiedenis en cultuurhistorie	72	7.2. Provincie Noord-Brabant	113
4.1. De eerste mensen	72	7.3. Groen Ontwikkelingsfonds Brabant (GOB)	113
4.2. Landbouw en landschap	72	7.4. Gebiedsuitwerking voormalige Dienst Landelijk Gebied	114
4.3. De beek en het beekdal	78	7.5. Nationaal Landschap Het Groene Woud	114
4.4. Bebouwing	81	7.5.1. Mozaïek Dommelvallei	114
		7.6. Van Gogh Nationaal Park i.o.	114
		7.7. Waterschap De Dommel	115
		7.7.1. Kader Richtlijn Water (KRW)	115
		7.7.2. Natte Natuurparels en verdrogingsbestrijding	115

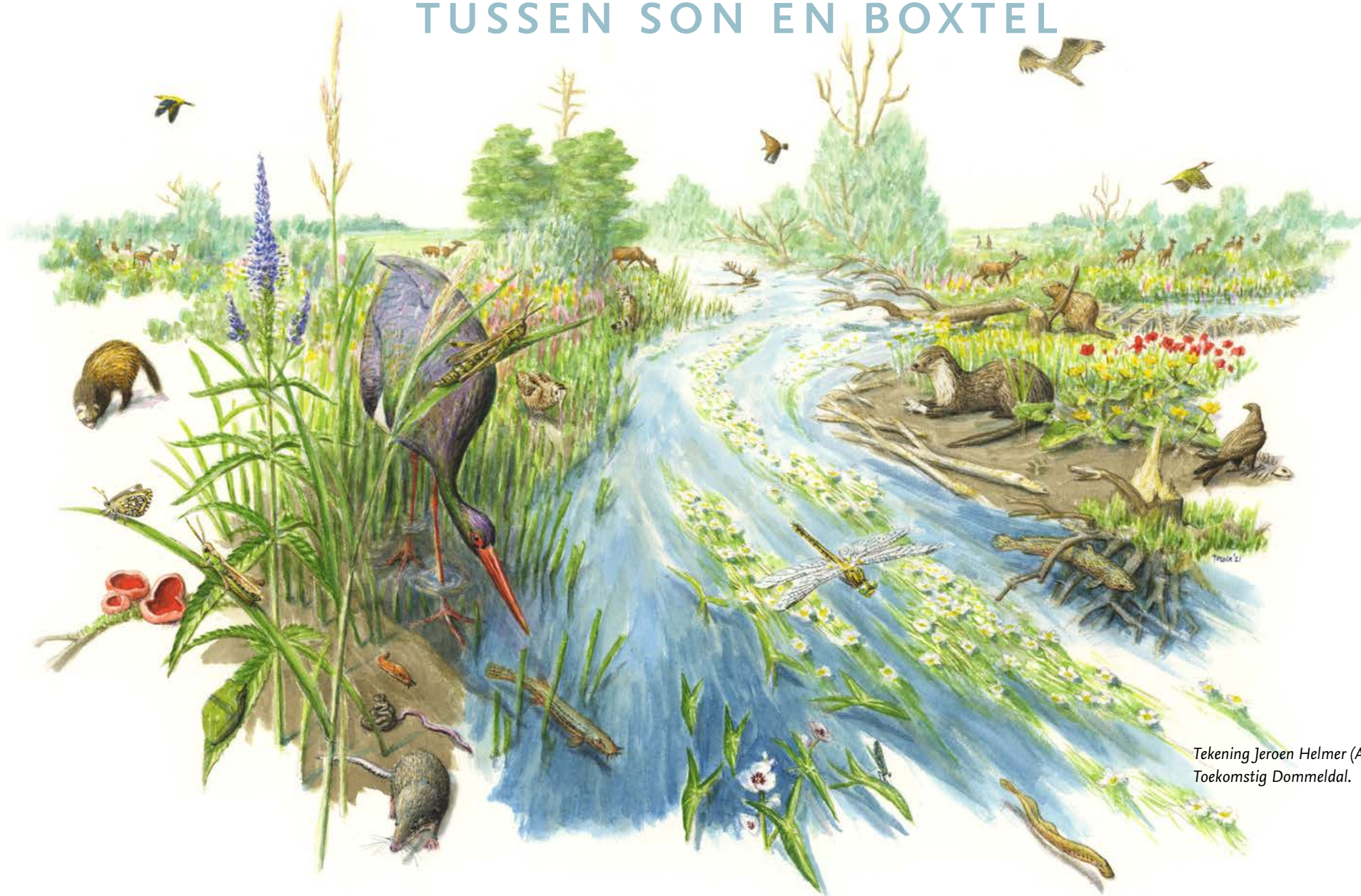
7.7.3.	Overige doelen Waterschap De Dommel	116
7.8.	Aardkundige waarden	116
7.9.	Nederland Natuurpositief	118
7.10.	Beheerdoelstellingen betrokken partijen	118
7.10.1.	Staatsbosbeheer	118
7.10.2.	Brabants Landschap	119
7.10.3.	ARK-Natuurontwikkeling	123

DEEL II

8.	Synthese en Analyse	127
8.1.	Inleiding en knelpunten	127
8.2.	Oplossingsrichtingen bodem en geologie	127
8.2.1.	(Micro)reliëf genereert scala aan standplaatscondities	128
8.2.2.	Beek- en rivierbegeleidend bos ontwikkelen op voormalige landbouwgronden is goed mogelijk	128
8.2.3.	Gevolgen van verzuring en vermesting zijn met (beheers)maatregelen deels op te vangen	129
8.2.4.	Moeras en beek- en rivierbegeleidend bos remt bioaccumulatie	129
8.3.	Oplossingsrichtingen watersysteem	
8.3.1.	Grond(water) eerlijk verdeeld	130
8.3.2.	Bergen in plaats van afvoeren	130
8.3.3.	Potentie afhankelijk van kwel	130
8.3.4.	Hydrologisch herstel biedt kansen voor klimaatbuffering en klimaatverandering vraagt om hydrologisch herstel	131
8.3.5.	Dynamische moerassen en moerasbos als waterzuiveringsinstallatie	133
8.4.	Cultuurhistorie	134
8.5.	Oplossingsrichtingen ecologie en natuur	134
8.5.1.	Oppervlakte en kwaliteit	135
8.5.1.	Verbindingen realiseren	135
9.	Landschapsvisie Dommel Son – Boxtel	136
9.1.	Ambitie ARK	136
9.2.	Streefbeeld en ontwikkelingsvisie geologie, hydrologie	137
9.2.1.	Geologie	137

9.2.2.	Kansen voor herstel van hydrologie	138
9.2.3.	De eerste aanzet tot herstel van hydrologie	138
9.2.4.	Afgesneden meanders krijgen nieuwe rol in hydrologisch systeem	138
9.2.5.	Natuurlijke oplossingen voor hydrologisch herstel	140
9.2.6.	Veenvorming in een gestuwd beekdal	140
9.2.7.	Bodemvorming en bos biedt kansen voor klimaatbuffering	140
9.2.8.	Management van piekafvoeren met bebost inundatiegebied	142
9.2.9.	Versterken en vergroten ecologische waarden Dommeldal	142
9.3.	Versterken en vergroten ecologische waarden Dommeldal	
9.3.1.	Oppervlakte en kwaliteit	143
9.3.2.	Veel potentie om bestaande natuurwaarden te vergroten en te versterken	144
9.3.3.	Rivier- en beekbegeleidend bos	145
9.3.4.	Dynamisch moeras	146
9.3.5.	Bijzondere graslanden	147
9.3.6.	Typische beekdalsoorten	149
9.3.7.	Verbindingen realiseren tussen natuurgebieden en landschappen	151
10.	Maatregelen	155
10.1.	Inleiding	155
10.2.	Verwerving	156
10.3.	Inrichting en beheer	156
10.3.1.	Bodem	158
10.3.2.	Hydrologie	158
10.3.3.	Milieu	159
10.4.	Natuurontwikkeling en landschap	160
10.4.1.	Begrazing	162
10.5.	Onderzoek	162
10.6.	NNB-Herbegrenzing	164
10.6.1.	Hydrologie	164
10.6.2.	Robuuster maken van natuur	164
10.6.3.	Versterken biodiversiteit landschap en soorten	164
10.6.4.	Fauna	167
	Literatuur	168

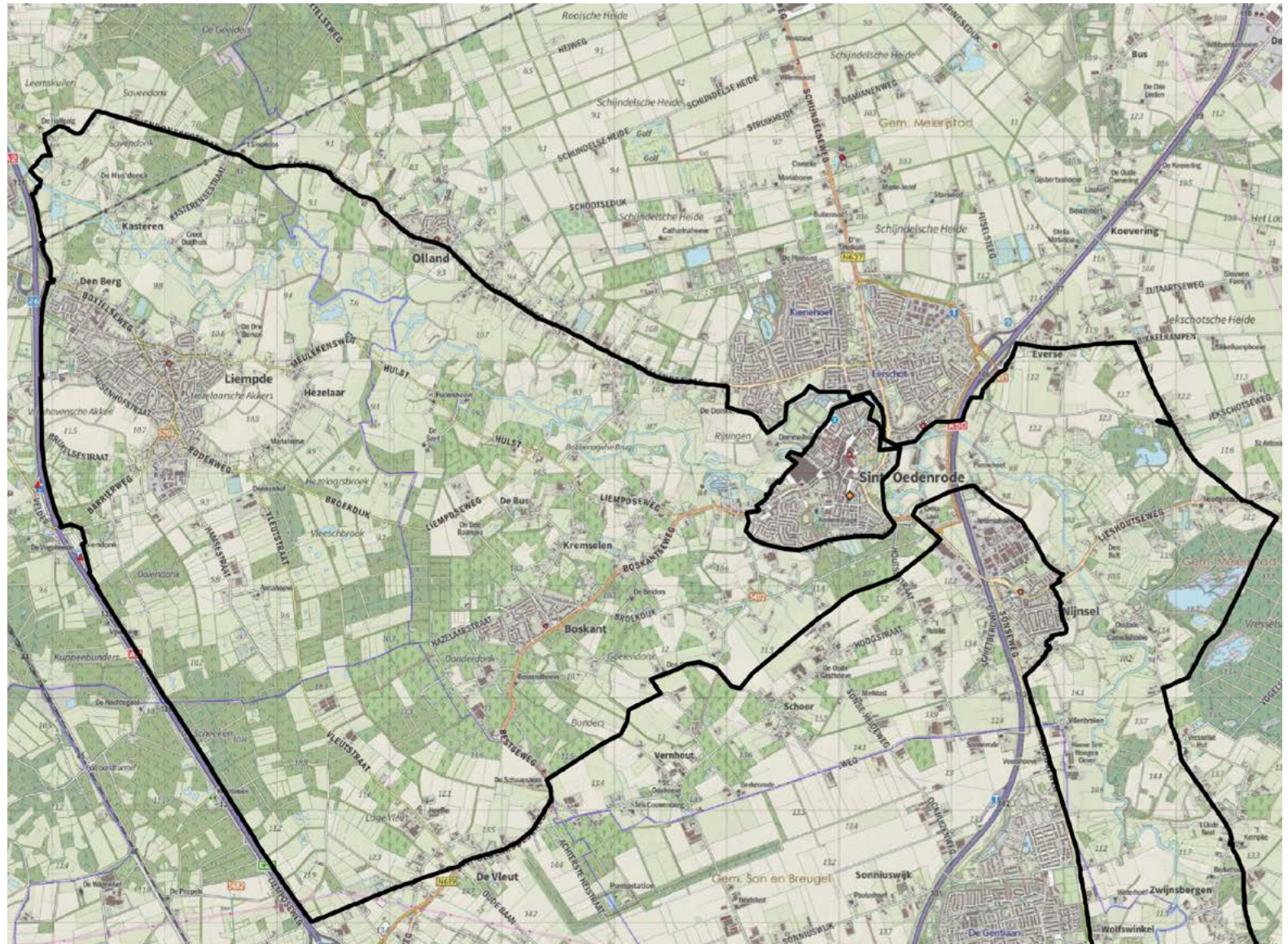
DEEL I: BESCHRIJVING VAN HET DOMMELGEBIED TUSSEN SON EN BOXTEL



Tekening Jeroen Helmer (ARK)
Toekomstig Dommeldal.

Dommelgebied, gebiedsafbakening.

Legenda
 Contour



De Dommel te Liempde in 1802 ².



1. AANLEIDING, DOEL EN PLANGEBIED

Tussen Son en Boxtel ligt een deel van de Dommel met bijbehorend stroomgebied. Het is een gebied van grote verscheidenheid in landschap, landgebruik en bijbehorende flora en fauna. Het is een gebied waar agrarische bedrijven ontwikkelingskansen houden, in samenspel met natuur, water en landschap en waar de mogelijkheden voor recreatie en toerisme volop worden benut. In dit gebied liggen belangrijke opgaven voor de ontwikkeling van Natuurnetwerk Brabant (NNB) en voor de inrichting van een klimaatrobuust watersysteem.

Voor de ontwikkeling van het gebied en de realisatie van de natuuropgave in het kader van de NNB heeft de Provincie Noord-Brabant ARK Natuurontwikkeling als trekker aangewezen om het gebiedsproces vorm te geven. ARK werkt sinds 1 januari 2019 samen met gebiedspartijen zoals gemeenten, agrariërs, waterschap, terreinbeheerders en lokale netwerken aan de verschillende ambities in het gebied³. Via kavelruil en aankoop heeft ARK zich het doel gesteld om minstens tot 2024 actief te blijven in Het Groene Woud en om daarbij minimaal 100 hectare NNB per jaar te realiseren.

Voor de aankoop, inrichting, beheer en eventuele herbegrenzing van het Natuurnetwerk Brabant is een goede onderbouwing nodig. Deze landschapsvisie biedt die onderbouwing. Eerder heeft ARK in 2019 een landschapsvisie voor De Geelders opgesteld. Door verschillende informatiebronnen samen te voegen wordt inzichtelijk waar de potenties en kansen liggen om natuur verder te ontwikkelen en uit te breiden. Voor de daadwerkelijke verwerving, inrichting en eventuele herbegrenzing wordt telkens een aparte aanvraag voor het Groen Ontwikkelfonds Brabant (GOB) opgesteld. Het GOB beoordeelt de aanvragen en verstrekt subsidies voor het uitvoeren van de projectplannen. De eerste aanvragen zijn Dommeldal Wolfswinkel Espendonk (ca. 11,4 ha) en Dommeldal Olland Kerkakkers (ca. 8 ha), die in januari 2021 werden ingediend.

De visie is gericht op het gebied van de Beneden Dommel tussen Son en Boxtel. Grofweg is er een indeling te maken in:

- Het Dommeldal tussen Son en Sint-Oedenrode
 - Staatsbosbeheer heeft de meeste natuurgronden in eigendom;
 - Het gebied ligt in gemeente Meierijstad.
- Het Dommeldal tussen Sint-Oedenrode en Boxtel
 - Brabants Landschap heeft de meeste natuurgronden in eigendom;
 - Het gebied ligt in gemeenten Meierijstad en Boxtel.
- Het stroomgebied van de Groote Waterloop ten oosten van de A2
 - Brabants Landschap heeft de meeste natuurgronden in eigendom;
 - Het ligt in gemeenten Meierijstad, Boxtel en Best.
 - In dit gebied ondersteunt ARK het NNB-trekkerschap van Brabants landschap

Op dit moment wordt door Staatsbosbeheer (Jan Janse) gewerkt om gezamenlijk met ARK te komen tot een daadwerkelijke goede uitwerking van een Dommelvisie, waarvoor deze ARK-Dommelvisie een belangrijke bouwsteen is.

Deze landschapsvisie bestaat uit twee delen:

1. In deel I worden de ligging en de waarden van het gebied, en de aanwezige bodemkundige, hydrologische, ecologische en cultuurhistorische waarden beschreven. De tekst geeft onder meer inzicht in de ecologische potenties, het ontstaan, de ruimtelijke samenhang en de landschapsecologische gradiënten. Het vormt de basis voor de keuzes met betrekking tot inrichting, beheer en eventuele herbegrenzing van het gebied.
2. Deel II bevat de ARK-ambitie en de toekomstvisie voor het gebied en een analyse van de kansen en bedreigingen die uit de informatie in deel I voortvloeit, een inventarisatie van de wensen en beleidsdoelstellingen van terreineigenaren en overheden en de verwachte ontwikkelingen in de toekomst zoals klimaatverandering en de aanpak van de stikstofproblematiek. Het is ook een visie met toekomstbeeld met de bijbehorende maatregelen om tot een robuuste en veerkrachtige inrichting van het gebied te komen.

² Kaart Bodem van Elde van Hendrik Verkees.

³ Zie <https://www.ark.eu/gebieden/groene-woud>.



Dommel ten zuiden van Sint-Oedenrode. (foto Bert Vervoort)

1.1. HET PLANGEBIED IN VOGELVLUCHT

1.1.1. LIGGING VAN DE DOMMEL

De bron van de Dommel ligt op het Kempisch Plateau in (+77m NAP) ten zuiden van Peer. Vlak voor Den Bosch gaat de Dommel samen met de Aa over in de Dieze, die uitmondt in de Maas (+2m NAP). De Dommel is in totaal 120 km lang, waarvan 85 km in Nederland. Het totale stroomgebied van de Dommel bestrijkt een oppervlakte van 677 km² ⁴.

In België stroomt zij noordwaarts door het Kempisch Hoog en bereikt na 20 km de Nederlandse grens en de Roerdalslenk op ongeveer 30 m +NAP. In Nederland stroomt de Dommel ongeveer 125 km verder noordwaarts door Noord-Brabant via Valkenswaard, Eindhoven, Son en Breugel, Sint-Oedenrode, Boxtel en Vught om bij Den Bosch in de Maas uit te monden. Doordat er vele kleinere beken in De Dommel uitmonden, zoals de Kleine Dommel, de Tongelreep en de Keersop, beslaat het eigenlijke stroomgebied een groot deel van het midden en oosten van Noord-Brabant. In deze landschapvisie ligt de focus op het gebied rond de Beneden Dommel tussen Son en Breugel en Boxtel, inclusief het stroomgebied van De Groote Waterloop die zijn water krijgt vanaf Heerenbeek, die dan door Velder stroomt en onder de A2 doorgaat en ten oosten van Liempde in de Dommel uitmondt.

ZELDZAME LAAGLANDBEEK

De Dommel is een laaglandbeek. Laagland is een gebied beneden 200 m + NAP, ook wel de planaire vegetatiezone genoemd, en komt meestal voor nabij zeeën, meren en oceanen. Wereldwijd is het grootste deel van de laaglanden kustvlakte of riviervlakte ⁵. Deze waren relatief eenvoudig in cultuur te brengen, waardoor het tegenwoordig bijna altijd dicht bevolkte gebieden zijn. Er is vaak maar weinig ruimte voor natuur. Laaglandbeken zijn wereldwijd zeldzaam en bijna altijd beschadigd door aanpassingen voor menselijk gebruik voor bijvoorbeeld vervoer, opvang van lozingen, aftappen van (drink) water en ontwatering van landbouwgronden. In Nederland hebben we 708 km langzaamstromende laaglandbeek (19% van de totale beeklengte) waarvan de Dommel (& vertakkingen) met zijn 120 km lengte iets meer dan 20% omvat ⁶. Op nationaal niveau is de Dommel dus een redelijke zeldzaamheid. In Nederland is 96% van de laaglandbeken sterk beïnvloed door menselijk handelen ⁷. Versnipperd over Nederland komen nog, inmiddels zeer zeldzame, natuurlijke beekdalrestanten voor. Deze zeldzame restanten huisvesten de kenmerkende graduele overgangen tussen hoog en laag, droog en nat en voedselarm en voedselrijk die de basis zijn voor de zeer hoge biodiversiteit van het

natuurlijke beekdallandschap en de beken zelf ⁸. Van alle in Nederland voorkomende planten en dieren komt een groot deel (75%) voor in beken en beekdalen en een deel van deze soorten is hier ook van afhankelijk zoals Beekrombout en Beekprik ⁹. Er is dus een grote noodzaak voor hydrologisch herstel enerzijds en anderzijds het behoud van de zeer waardevolle natuurlijke beekdalrestanten in Nederland. De Dommel biedt prachtige kansen voor natuurontwikkeling, ondanks dat de huidige natuurwaarden in het Dommeldal er niet echt goed bij staan. Ondanks de bevolkingsdruk en de nodige aanpassingen in het verleden zijn er maatregelen denkbaar die de Dommel transformeren tot een rijk, dynamisch en biodivers beekdal, waarvan zowel natuur als mens profiteren.



Dommel tussen Liempde en Olland met een mooie Dommelmeander, die in de 19e eeuw afgesneden is. Tot aan 1996 was de grond binnen de meander Liempds grondgebied omdat de gemeentegrens op de niet-verkorte Dommel lag. Bovenin ligt Olland. (foto Bert Vervoort)

⁴ Jasper H. J. Candel, 'Channel Pattern Formation of Low-Energy Rivers', 2020. Ronald Buskens et al, *De Dommel Stroom Door Tijd, Natuur En Landschap*, 2011.

⁵ Seybold S., 'Bemerkungen Zur Verbreitung Der Pflanzen', Wikipedia, 2011, pp. 32–33.

⁶ Eekhout J. en Hoitink T., 'Morfodynamiek van Nederlandse Laaglandbeken', 2014.

⁷ Eekhout J. en Hoitink T.

⁸ In de natuurlijke referentie van de Dommel was het dal of vallei ongeveer 4 à 5 maanden overstroomd en pas in mei/juni trok het water zich terug waarbij zelfs in juli nog vaak veel plas dras situaties aanwezig waren. [Uit interview met Pieter de Koning (*1935) die vroeger met zijn vader met fuiken op paling en overige vissoorten viste in het Dommeldal te Sint Oedenrode].

⁹ Eekhout J. en Hoitink T.

BEEKDALLANDSCHAP

Het landschap van de stroomgebieden van de Nederlandse beken is van oorsprong grotendeels gesloten geweest, met verschillende bostypen met daarin open plekken, ontstaan door overstroming, ijsgang, successie en erosie van de oevers door het stromende beekwater. Een natuurlijke beek in Nederland is daarom grotendeels beschaduwd. Ook nu nog zal een niet gestoord dal zich volledig tot bos ontwikkelen.

De bosvegetaties volgden de hydrologische omstandigheden; op plaatsen waar een grote dynamiek aanwezig was, kwamen meer open landschapstypen voor met een meer verspreide boomgroei en een veenvormende ondergroei. Die dynamiek kon ontstaan door overstromingen of door een plaatselijke, hoge grondwaterstand. Dit resulteerde in typische biotopen als stagnerende laagten en afgesneden meanders. Bij de midden- en benedenloop vinden we vlakbij de beek elzenbroek; daarna volgt vogelkers-essenbos, eiken-haagbeukenbos en beuken-eikenbos. Uiteraard zijn er afwijkingen van dit algemene patroon, wat wordt veroorzaakt door verschillen in korrelgrootte- en mineralensamenstelling en de kalkrijkdom van de bodem ¹⁰.

Uiteindelijk is het weelderig beboste Dommeldal ontgonnen en is er een kleinschalig cultuurlandschap ontstaan met graslandvegetaties, meer of minder nat en kruidenrijk. Verspreid liggende landschapselementen in de vorm van aaneengesloten stukken bos, bosjes, knotbomen, houtwallen en – singels en lokale poelen sierden dit landschap. Onder invloed van steeds intensievere landbouw heeft het kleinschalige karakter plaats moeten maken voor grote akkers en graslanden en zijn steeds meer bos en landschapselementen verdwenen. Daarbij is de ecologische kwaliteit van de resterende natuurtypen en landschapselementen, deels vanwege verkleining van het areaal, verminderd.

Het grootste deel van de nog schaarse aanwezige bosjes bestaat uit in het begin van de vorige eeuw aangeplant populierenbos, met een ondergroei van onder andere, Gewone vogelkers, Hazelaar, Zoete kers, et cetera. Meestal werd bij de aanplant ervan alleen de hoofdboomsoort vervangen. Hierdoor ontstond het voor dit gebied zo kenmerkende bossysteem dat vanwege de populierenteelt voor de klompenindustrie honderden jaren bleef bestaan. Inmiddels ontwikkelen de bossen zich weer in de richting van een meer natuurlijk bos. De intensief gebruikte graslanden en akkers drukken een nadrukkelijk stempel op het beekdallandschap van de Dommel, waar slechts hier en daar nog verspreid opgaande begroeiing te vinden is.



Visualisatie van een langzaamstromende benedenloop (links) en temporaire bovenloop op de flank (rechts) van een beekdallandschap ¹¹.

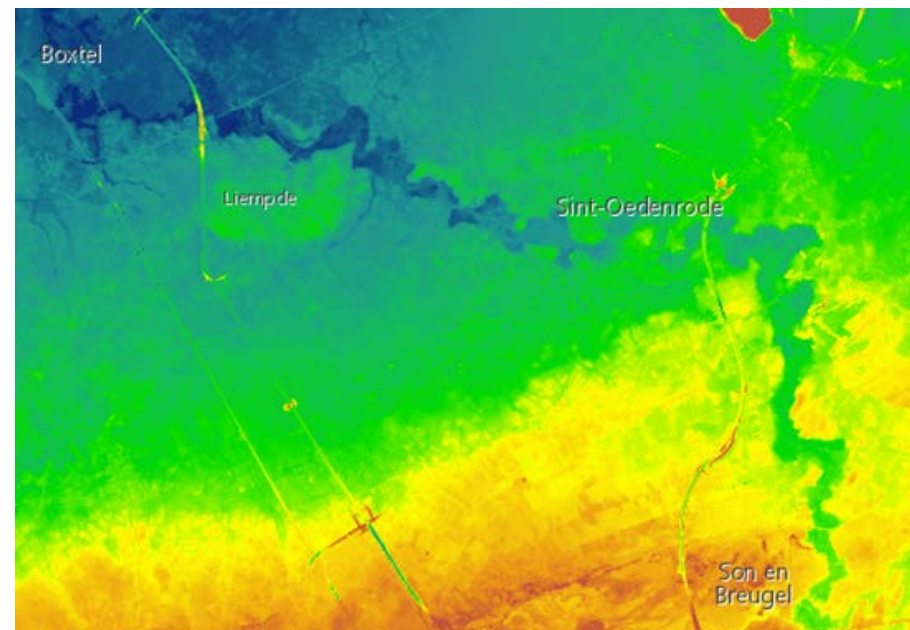


Bosjes tegen de Dommeloever, Wolfswinkel. (foto Bert Vervoort)

Vanwege de aanzienlijke breedte van de Dommel (10 tot 15 meter) en van zijn dal (300 tot 500 meter) doet de benedenloop van de Dommel eerder aan als een kleine rivier¹² dan een beek. Dit wordt versterkt door de aanwezigheid van duidelijke glooiingen en steilranden waarmee het beekdal ingesneden is in de hoger gelegen dek- en stuifzanden. Er zijn meerdere generaties meanders te vinden in het beekdal en soms zijn geringe reliëfverschillen tussen komgronden en oeverwallen te onderscheiden.

Op de hogere zandgronden, wat verder van het beekdal vandaan gelegen, infiltreert regenwater, wat in het lager gelegen dal weer uittreedt als kwel, op veel plekken tot op het maaiveld. Lokaal is ook sprake van aanvoer van kalkrijke, diepe kwel. De aanvoer van kwelwater en de kweldruk zijn onder invloed van het agrarische gebruik en de

grondwateronttrekking op de hogere zandgronden afgenomen. Kwelwater wordt in de huidige situatie vroegtijdig weggevangen door diepe afwateringen of watergangen zoals de Groote Waterloop en de Ollandsche Loop die het rechtstreeks naar de Dommel geleiden, alsook door de diep ingesneden Dommel zelf. De Ollandsche Loop wordt aangevuld met Maaswater via het kanaal en wordt hiermee opgestuwd, dit geldt niet voor de Groote Waterloop.



AHN Dommeldal totaal.

¹⁰ Piet Verdonschot, 'Natuurlijke Levensgemeenschappen van de Nederlandse Binnenwateren Deel I, Laagveenwateren', 2000.

¹¹ R. Buskens en A de Wilde, 'Streefbeeld voor beken en kreken in Noord-Brabant, 2002.

¹² De Dommel is getypeerd als R6, volgens de KRW. R6, langzaam stromend riviertje op zand/klei.

Hierdoor is het areaal waarin een nat-droog gradiënt aanwezig is sterk gereduceerd, waardoor er nu over het algemeen in het Dommeldal tamelijk monotone en relatief soortenarme vegetaties aanwezig zijn. Een positieve maar erg zeldzame uitzondering betreft het gebied de Dommelbeemden met soorten als gewone dotterbloem maar ook Spaanse ruiter, moeraskartelblad, blauwe zegge, rietorchis en de kenmerkende lange ereprijs.

De graslanden worden deels nog overstroomd door voedselrijk water van de Dommel, maar het basenrijke kwelwater komt hier nauwelijks meer aan de oppervlakte. Bovendien is de bodem van het grasland sterk verrijkt met meststoffen afkomstig van het vroegere agrarische gebruik en de aanvoer van meststoffen met het water van de Dommel. Binnen sommige graslanden vinden we een enkele natte laagte waarin de invloed van kwelwater nog wel aanwezig lijkt te zijn. Soms bevindt zich hier nog een meer soortenrijke vegetatie.

De Dommel is vanaf Sint-Oedenrode richting Kasteren veel dieper ingesneden en meer drainerend ten opzichte van de Dommel bovenstrooms van Sint-Oedenrode. Ook bij Wolfswinkel liggen nog enkele zeer mooie natte percelen met veel potentie.

Lange ereprijs in de Dommelbeemden. (foto Bert Vervoort)



Dotterbloemen in het SBB-eigendom de Dommelbeemden. (foto Bert Vervoort)

1.1.2. NATUUR EN HAAR BUREN

Het studiegebied van het Dommeldal heeft vele verschillende eigenaren: lokale private personen, Waterschap De Dommel¹³, landbouwbedrijven, gemeenten en TBO's zoals Staatsbosbeheer en Brabants Landschap. De natuurgronden van Staatsbosbeheer en Brabants Landschap liggen, met uitzondering van de Moerkuilen en de Dommelbeemden, grotendeels geconcentreerd in de oeverzones van de watergangen en in de bosgebieden. Dit betekent dat er voor natuur slechts een reepje ruimte langs de oevers van watergangen is gereserveerd wat de draagkracht van de natuur sterk verkleint. De gronden die wat verder van de oever liggen, bestaan hoofdzakelijk uit grootschalige, intensief gebruikte akkers en graslanden met hier en daar een bosje. Het intensieve gebruik van deze gronden drukt zwaar op de smalle strook natuur langs het water in de vorm van verdroging en verrijking met voedingsstoffen. Voor dit intensieve gebruik is een intensieve ontwatering nodig is en dat is de grootste bedreiging. Deze ontwatering wordt ook mede mogelijke gemaakt wordt door Waterschap De Dommel.



Berkenloop in Liempdse Scheeken, deze komt uit in De Groote Waterloop. (foto Bert Vervoort)

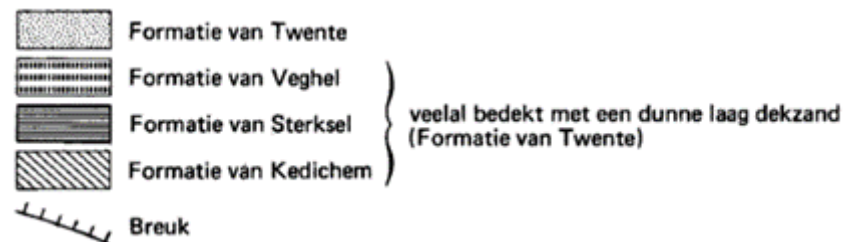
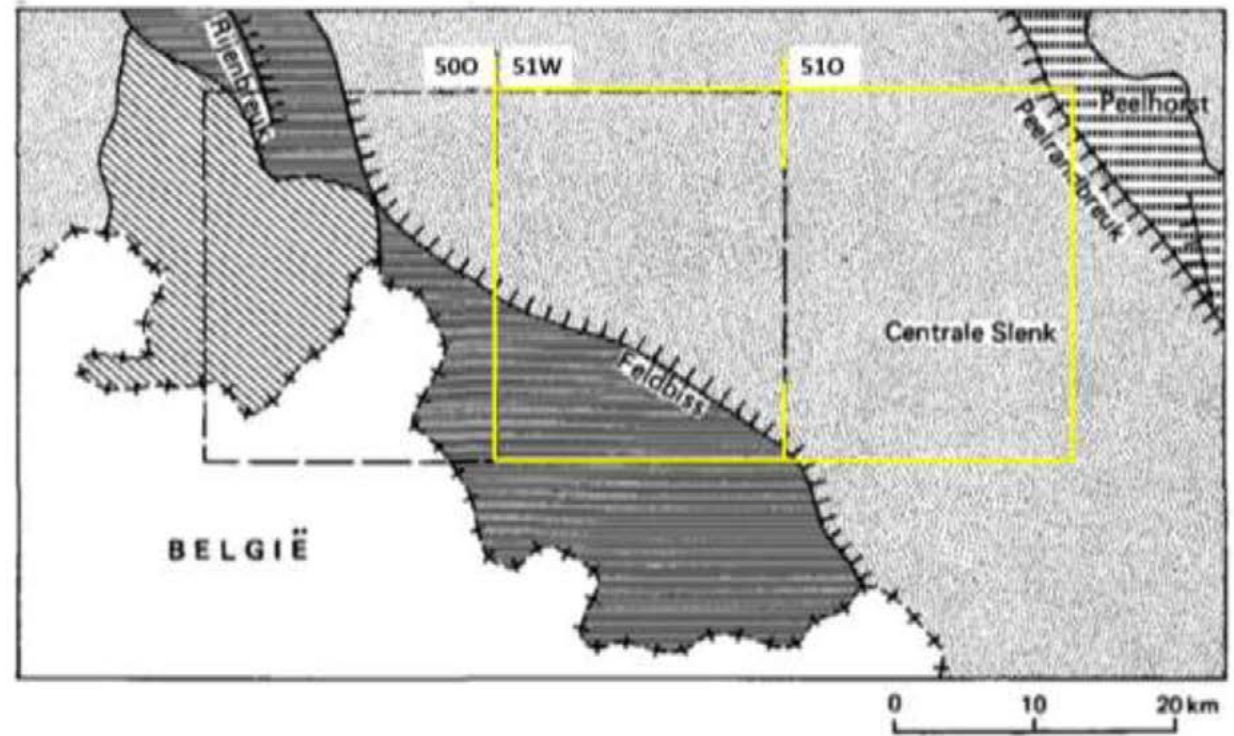
1.2. KLIMAAT

Het stroomgebied van de Dommel heeft te maken met een gematigd zeeklimaat. Dat wordt gekenmerkt door relatief zachte winters en relatief koele zomers. 's Winters is er sprake van een neerslagoverschot en is het gebied – mede door de vlakke ligging en slecht doorlatende ondergrond - van nature erg nat. 's Zomers is er sprake van een neerslagtekort, dan daalt de grondwaterstand en heeft de natuur gemiddeld gesproken te maken met relatief droge omstandigheden. Het klimaat is een belangrijke omgevingsfactor die – samen met hydrologie en bodemopbouw – bepalend is voor het type natuur dat van nature in een gebied aanwezig is.

In de afgelopen eeuw is het klimaat veranderd; verwacht wordt dat klimaatverandering de komende eeuw doorzet, met onder meer nattere en zachtere winters, warmere en drogere zomers, en meer extreme piekbuien. Met de zeer droge en warme zomer van 2018 en 2019 en de huidige zachte winters in het achterhoofd is het relevant voor een ecologische landschapsanalyse om te kijken naar toekomstige ontwikkelingen en na te gaan welke gevolgen deze mogelijk hebben op ecologische processen. Klimaatverandering heeft onder meer gevolgen voor de overlevingskansen van bepaalde soorten.

¹³ Waterschap De Dommel heeft nauwelijks eigendom, enkel de Dommel zelf en 2 of 3 percelen.

Geologisch overzicht van het projectgebied
op kaartblad 51West en 51Oost¹⁴.



2. BODEM EN GEOLOGIE

In dit hoofdstuk wordt de geologische en bodemkundige opbouw van het plangebied beschreven. De opbouw en de aard van de ondergrond en de bodem zijn van groot belang voor de waterhuishouding, de grondwaterkwaliteit en de bodemkwaliteit. Deze zijn mede bepalend voor de van nature voorkomende bos- en natuurtypen.

2.1 BEEKDAL OP DE HOGE ZANDGRONDEN

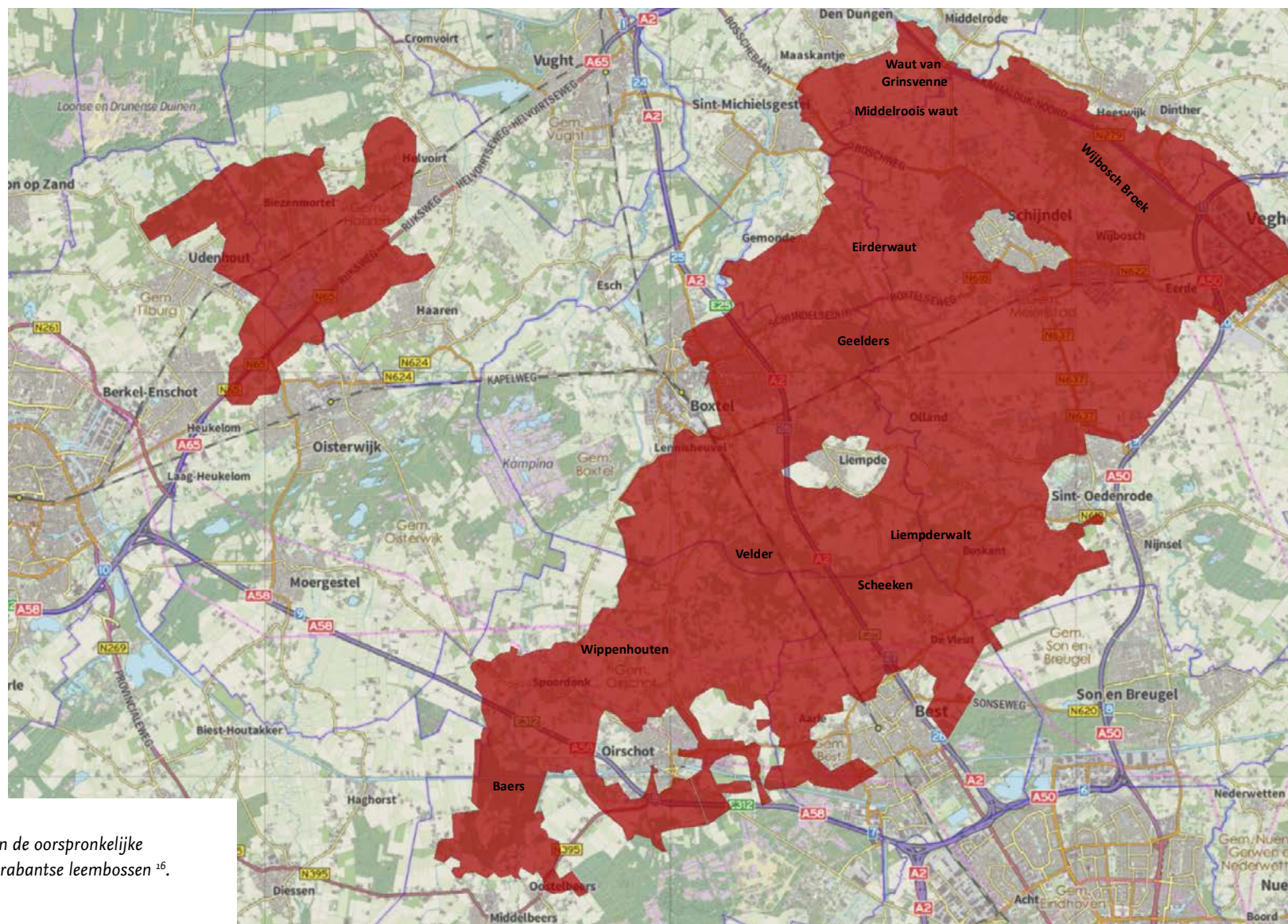
Het beekdal van de Dommel ligt in het midden van Noord-Brabant. De regio behoort tot de Hogere Zandgronden van Nederland. Deze gebieden worden ook wel het pleistocene deel van Nederland genoemd, naar de periode waarin het Nederlandse zandlandschap is gevormd (ongeveer 2,6 miljoen – 11.700 jaar geleden). Beekdalen zoals de Dommel zijn veelal gevormd tijdens de vroegere glacialen en interglacialen. In de zomer groeiden waterlopen uit tot brede smeltwaterstromen. Hierbij werden brede, glooiende laagtes uitgeschuurd die de huidige beekdalen vormen. Aan het oppervlak van de Hogere Zandgronden worden met name oude rivierzanden en dekzand aangetroffen. De aanwezigheid van zand is vooral goed te zien bij zandverstuivingen zoals bij Loonse- en Drunense Duinen. Dekzanden zijn aangevoerd door zuidwestenwinden in een periode dat Nederland in een poolwoestijn lag en een groot deel van de Noordzee droog lag. De rivierzanden zijn afgezet door de Rijn en de Maas die toen aanzienlijk verder naar het westen liepen dan tegenwoordig. De zandgebieden van Noord-Brabant maken deel uit van het zuidelijk zandgebied. Dit betreft een vrij vlak gebied dat wordt doorsneden door verschillende beekdalen zoals de Dommel.

Het Dommeldal, inclusief zijn flanken en de daarin gelegen dalvlaktes, is gelegen in een geologisch bijzonder gebied. In de diepe ondergrond ligt een reusachtige verzakking, de Roerdalslenk. De Dommel ligt midden in deze lenk. Aan weerszijde, ten noordoosten van de lijn Roermond-Nistelrode (Peelrandbreuk) en ten zuidwesten van de lijn Luijksgestel-Oosterhout (Feldbissbreuk) zijn de aardlagen niet weggezakt. Deze niet-weggezakte lagen worden horsten genoemd. Op deze horsten liggen 2,5 miljoen jaar oude lagen direct onder het dekzand. In de Roerdalslenk echter heeft gedurende miljoenen jaren sedimentatie plaatsgevonden. Aan het eind van het Vroeg Pleistoceen en het begin van het Midden-Pleistoceen stroomde de Rijn door de Roerdalslenk en zette zandige, soms grindhoudende of kleiige sedimenten af (Formatie van Sterksel). Ten westen van de Feldbissbreuk worden deze afzetting ondiep of aan de oppervlakte aangetroffen. Als gevolg van tektoniek in het Nederrijngebied werd de Rijn in Duitsland tot een andere loop gedwongen waarna de Maas, die oorspronkelijk in de Rijn stroomde, nu alleen haar weg vervolgde door de Roerdalslenk. Haar afzettingen (Formatie van Veghel) vinden we terug aan de oostzijde van het projectgebied. Met de opheffing en kanteling van de Peelhorst gleed de Maas steeds verder naar het oosten af en kwam er een einde aan sedimentatie door grote rivieren in dit gebied¹⁴. De Roerdalslenk werd gedurende de koude perioden in het Midden- en Laat-Pleistoceen geleidelijk opgevuld met (fluvioperiglaciaal en eolisch) sediment. Kenmerkend voor deze lagen is dat ze een leemachtige structuur hebben, die slecht doorlatend is. Tijdens het Midden- en Laat-Pleistoceen zijn in Noord-Brabant aanzienlijke lagen van dit leem ontstaan.

¹⁴ naar Zagwijn en Van Staalduinen, 1975.

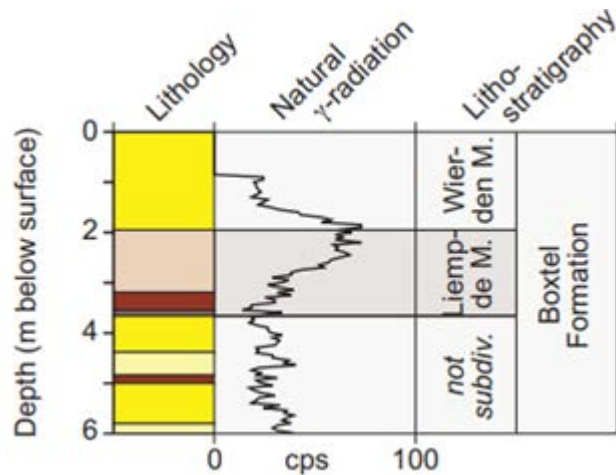
¹⁵ Stiboka, 'Bodemdata.NL', Bodemkaart van Nederland Schaal 1:50.000, 1968, p. Kaartblad 51 Oost en 51 West – Eindhoven 1:50.000.

¹⁶ Hiervoor zijn de volgende publicaties gebruikt: Jeroen Schokker, *Patterns and processes in a Pleistocene fluvio-aeolian environment*, 2003; Poelmans, Wiel e.a. (red.), 2013, *Leembossen in Het Groene Woud Schatkamer van biodiversiteit*, Pictures Publishers; Bodemkaarten; Bos- en woudtoponiemen in: Hein Vera, ... dat men het goed van den ongeboornen niet mag verkoopen. *Gemene gronden in de Meierij van Den Bosch tussen hertog en hertogang* 1000-2000, 2011.

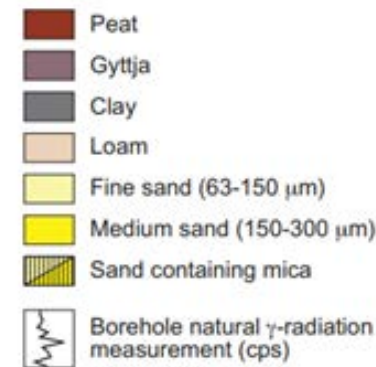


Schets van de ligging van de oorspronkelijke middeleeuwse Midden-Brabantse leembossen ¹⁶.

Zij worden gerekend tot het zogenaamde Laagpakket van Liempde uit de Formatie van Boxtel ¹⁷. Vaak worden ze aangeduid als Brabantse leem. De Brabantse leem stamt uit het Weichselien, dus uit het Laat-Pleistoceen. Deze leem is 15.000 - 60.000 jaar geleden afgezet. Het pakket fluvioperoglaciale en eolische sedimenten is in de Roerdalslenk soms wel 36m dik (ten noordwesten van Son, ook wel het centrale leemgebied genoemd ¹⁸), met daaronder het verzonken grofzandig materiaal van de Formatie van Sterksel en de Formatie van Veghel. Het centrale leemgebied strekt zich uit in het Dommeldal tussen Sint-Oedenrode en Boxtel, maar niet tussen Son en Sint-Oedenrode. De term “leembossen” is geen term die thuishoort in de ecologische systematiek. Vochtige leembossen behoren formeel tot het natuurdoeltype Haagbeuken-Essenbos (N14.03) en Rivier- en beekbegeleidendbos (14.01). Tot het natuurdoeltype Rivier- en beekbegeleidend bos (N14.01) behoren onder andere het elzenbroekbos, vogelkers-essenbos en het essen-iepenbos. Deze natuurdoeltypen passen ook op de natte gebieden en horen ook thuis op het gebied tussen Son en Sint-Oedenrode.



Geologische doorsnede in het Dommeldal bij kartuizerhoeve Het Groot Duijfhuis in Liempde ¹⁹.



¹⁷ Ed De Mulder et al., *De Ondergrond van Nederland*, 2003. J. Schokker et al., 'Introduction of the Boxtel Formation and Implications for the Quaternary Lithostratigraphy of the Netherlands', *Geologie En Mijnbouw/Netherlands Journal of Geosciences*, 86.3 (2007), 197–210. <<https://doi.org/10.1017/s0016774600077805>>.

¹⁸ Ronald Buskens et al., *De Dommel stroom door tijd, natuur en landschap*, 2011.

¹⁹ Schokker and others.



Veenvorming Moerkuilen te Nijnsel. (foto Mark Scheepens)

2.2. GEOMORFOLOGIE VAN HET DOMMELDAL

Het Dommeldal is opgebouwd uit een aantal geomorfologische eenheden. Binnen het stroomdal van de Dommel kunnen de geomorfologische eenheden beekdalvlakte en beekdalvlakte met meanderruggen en geulen worden onderscheiden. Iets verder op de flanken van het beekdal liggen dalvormige laagten, dekzandvlaktes, vlakte van ten dele verspoelde dekzanden en leem en stuifzanden.

BEEKDALVLAKTE

Beekdalvlaktes vormen het laagste gelegen deel van het dal van een ingesneden beek of kleine rivier, in het geval van dit gebied de Dommel. Aan weerszijde kunnen beekdalvlaktes worden begrensd door fluviale terrassen die zijn ontstaan bij het insnijden van de beek. Beekdalen zijn vaak van oorsprong diepe glaciële erosiedalen die gedeeltelijk zijn opgevuld met (sneeuw) smeltwater afzettingen. Veenvorming is in veel beekdalen vanaf het Laat-Pleistoceen op gang gekomen, met name in beekdalen met een gering verhang onder invloed van het klimaat en de zeespiegelstijging. In de omgeving van Nijnsel bij de Moerkuilen is dit bijvoorbeeld gebeurd ²⁰. Veel van dit veen is in het Dommeldal als turf gewonnen.

BEEKDALVLAKTE MET MEANDERRUGGEN EN GEULEN

Beekdalen met meanderruggen en geulen beschrijven het kronkelwaardcomplex van ruggen en geulen die in de binnenbocht van een meanderende beek liggen. In de binnenbocht van de beekmeander wordt zand en kleideeltjes afgezet in de vorm van sikkelvormige stroomruggen, terwijl aan de buitenbocht erosie plaatsvindt. De beek schuift telkens verder naar buiten; kronkelwaarden ontstaan doordat zand nauwelijks inklinkt en klei wel. De zwaardere zanddeeltjes worden afgezet langs de oever en de lichtere kleideeltjes verder van de rivier af in de kom achter de oeverruggen van zand. Deze afwisseling van ruggen en geulen kan bovendien versterkt zijn doordat de mens de hoge gedeelten anders benutte dan de lagere gedeelten. Kronkelwaardcomplexen ontstaan tegenwoordig nauwelijks meer, omdat beken en rivieren door dijken, kribben en dammen aan banden zijn gelegd. Dit maakt de resterende kronkelwaarden tot aardkundige monumenten. De Beneden Dommel is een van de riviertjes in Nederland waar op sommige locaties nog actieve kronkelwaardvorming plaatsvindt. De ruggen en geulen worden enkel gevormd door langdurige overstromingen. Wat je bij de Dommel ziet is langs de Dommel hoge ruggen van zandafzetting door overstromingen (direct op de oever). Verder op in het dal wordt slib afgezet. Dit proces vindt bijna niet meer plaats, omdat er maar weinig overstromingen plaatsvinden. Het peil verhogen en het vaker toestaan van overstromingen kunnen dit proces weer op gang brengen.



Zandafzettingen in de Dommel in de buurt van de Knoptoren te Sint-Oedenrode. (foto Mark Scheepens)

DALVORMIGE LAAGTE

Dalvormige laagten omvatten langgerekte relatief ondiepe terreindepressies die soms zijn ontstaan in een beek- of riviersysteem. Dalvormige laagtes zijn tijdens het Weichselien ontstaan door het oppervlakkig afstromen van sneeuwmeltwater over een diep bevroren ondergrond van een zwak hellend terrein. Een deel van deze laagten is in het Holoceen opgevuld met veen. In dit verband is het lager liggende gebied ten zuiden en zuidoosten van Liempde opvallend. Deze laagte, op de flank van het Dommeldal, tussen de twee dekzandruggen waarop Liempde en Olland zijn gelegen, vormt de verbinding tussen De Scheeken en De Geelders via het Dommeldal. Het is de nog herkenbare dalvormige laagte waar de Berkenloop en Berendonkloop zich bij de Groote Waterloop voegen om uiteindelijk uit te monden in de Dommel. Het is een bijzonder en waardevol en herkenbaar reliëf in het landschap.

DEKZANDVLAKTE

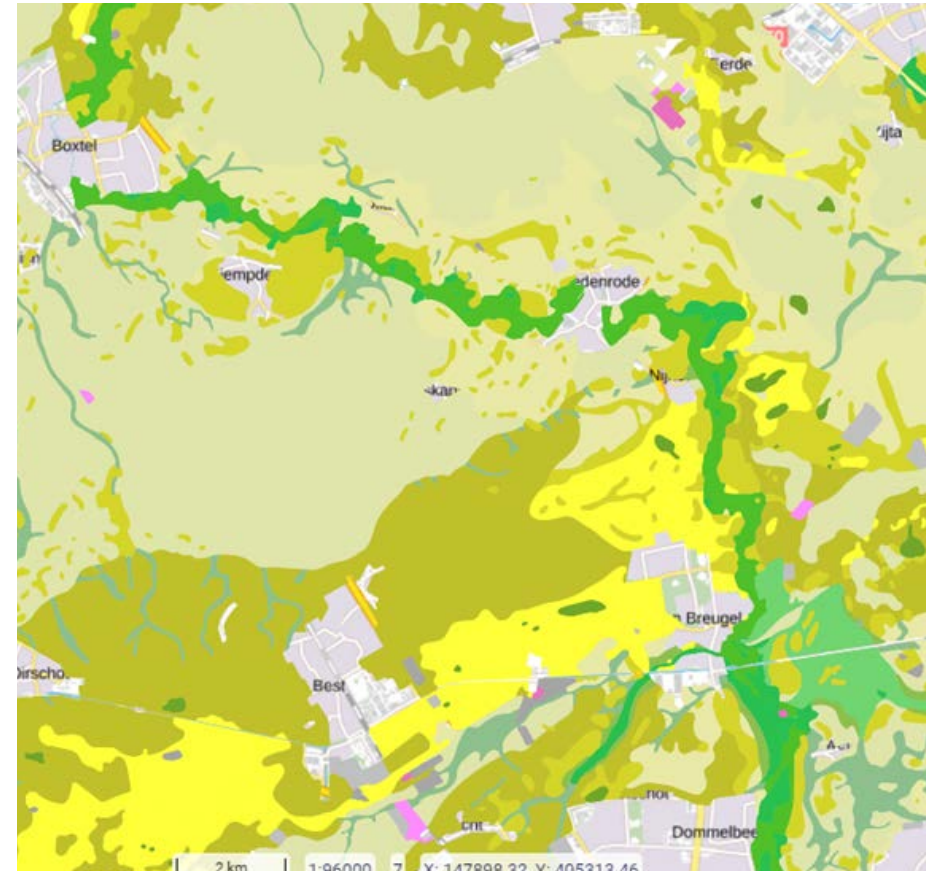
In vlakke gebieden heeft dekzand dat is afgezet tijdens stormen gedurende de glacialen onder zeer koude omstandigheden er voor gezorgd dat er weinig reliëf is. Dit kan het resultaat zijn van een geringe invloed van water, vochtige omstandigheden bij afzetting of een latere invloed van door de mens veroorzaakte egalisatie.

VLAKTE VAN TEN DELE VERSPOELDE DEKZANDEN EN LEEM

Vlakten van ten dele verspoelde dekzanden en leem zijn ontstaan door de invloed van water afkomstig van in het voorjaar smeltende sneeuwmassa's. Dit water heeft in sommige delen vrij veel dekzand opgenomen en deze in lage gebieden weer afgezet, waar vervolgens weer geringe verstuiving plaatsvond. Het water heeft niet alleen zand maar ook de door de wind onder arctische omstandigheden afgezette leem op veel plaatsen verplaatst. Het op deze wijze afgezette materiaal ligt zowel relatief laag als relatief hoog.

STUIFZANDEN

De oude stuifzanden zijn ontstaan doordat het zand aan de randen van de dalbodem ging stuiven in droge perioden. In deze verstuivingen zijn fijnere en grovere afzettingen te ontdekken, waarbij het grofste zand het verst van de dalen is gelegen. Op de stuifzandafzettingen vinden we heide, naaldbos en wanneer ze groot genoeg in omvang zijn ook stuifzandgordels zoals op de Loonse- en Drunense Duinen. De stuifzandgordels zijn over het algemeen de meest hoog gelegen delen in het landschap van een beekdal.



Geomorfologische kaart van het Dommeldal tussen Son en Breugel en Boxel ²¹. (schaal 1 : 50.000)

²⁰ Buskens and others.

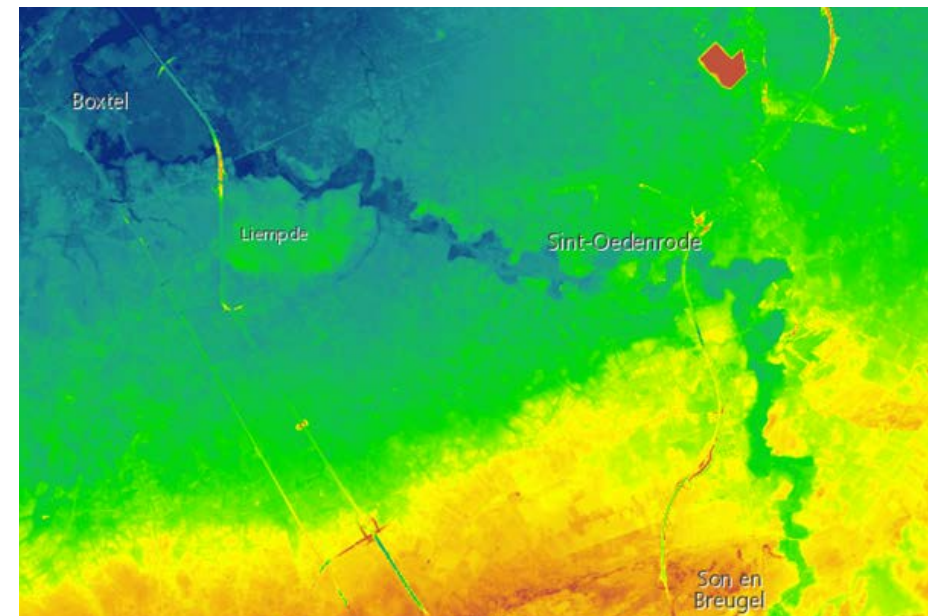
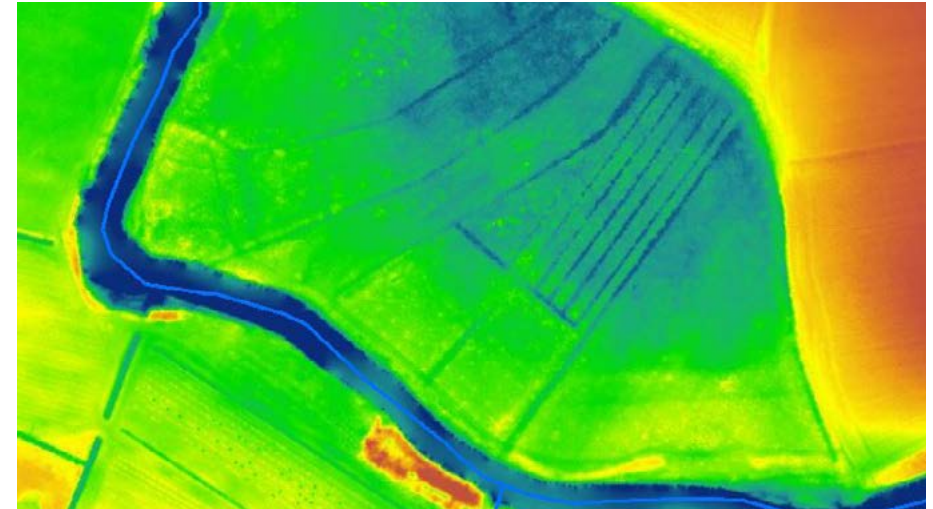
²¹ [PDOK Viewer](#)

2.3. RELIËF

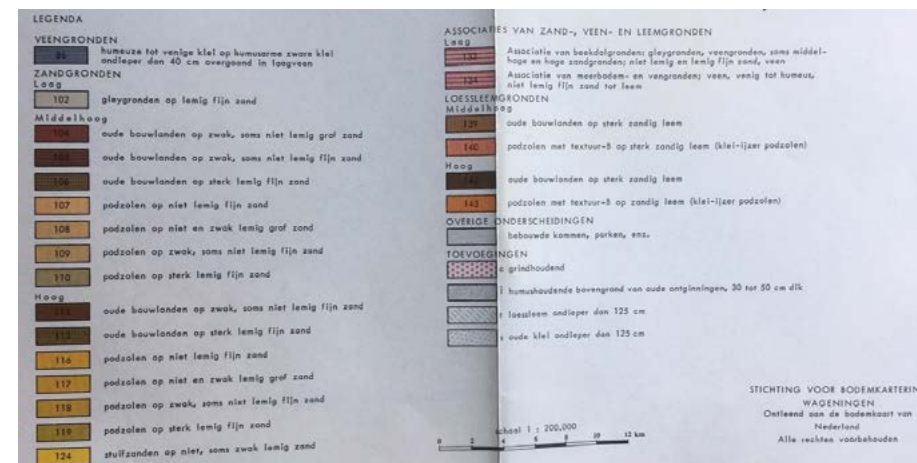
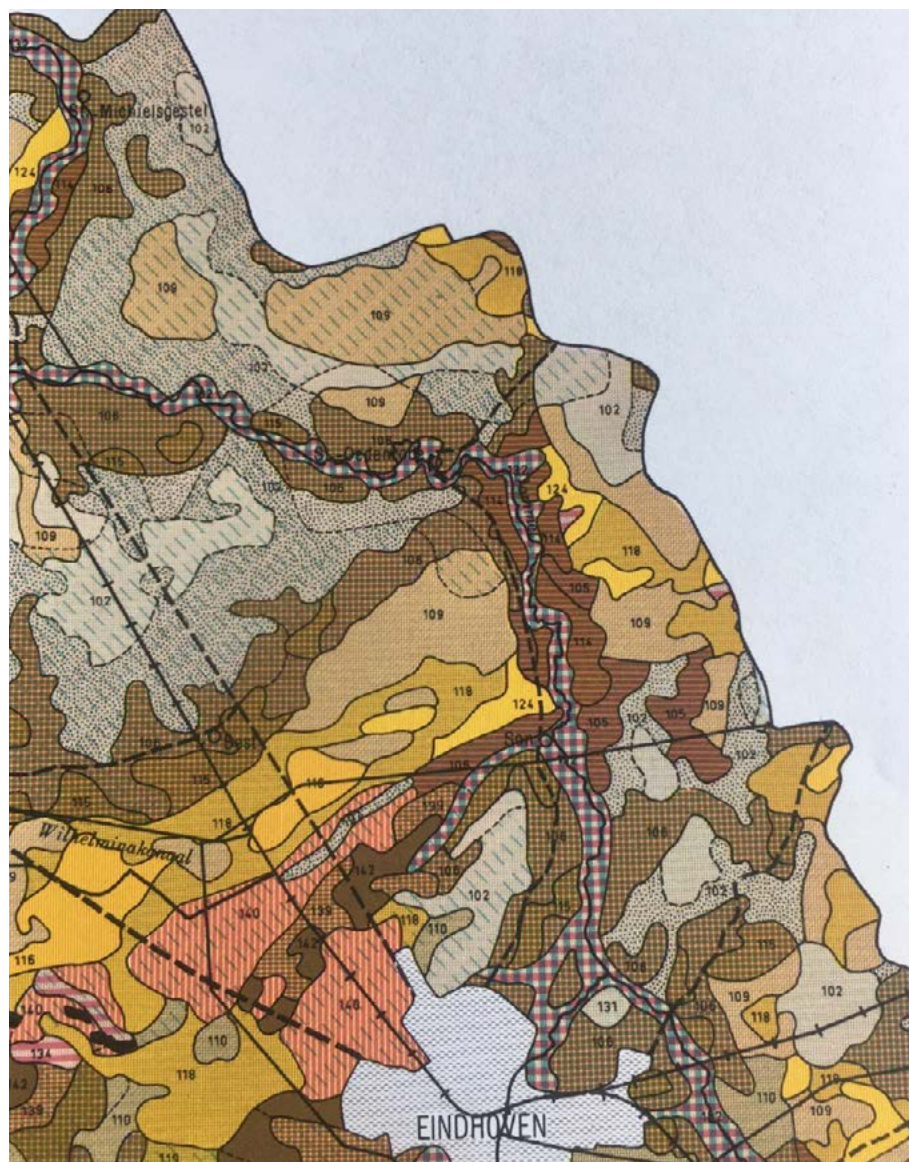
De Dommel heeft een smalle beekdalvlakte en breed uitlopende flanken in een zandlandschap. De voorheen sterk meanderende Dommel heeft zich in het landschap ingesneden en de beekdalvlakte ligt beduidend lager dan de omringende middelhoge en hoge gronden; er is een afwisseling van hogere dekzandruggen en stuifduinen, lager gelegen beekdalvlakten en leemarme en leemrijke dekzandvlakten op de flanken. In het verleden is de Dommel ook dieper komen te liggen door het afsnijden van meanders. Ook heeft een sterk veranderd afvoerpatroon van hoge afvoerpieken een rol gespeeld, zeker doordat er een veel groter aandeel verhard oppervlakte is, zeker in Eindhoven. Op de hoogtekarten hiernaast is te zien dat de beekdalvlakte gemiddeld 1 tot 2 meter lager ligt dan het omliggende gebied.

Landschappelijk gezien zijn de hoogteverschillen niet groot; het gebied loopt geleidelijk af van zuidoost naar noordwest. En hoewel een groot deel van het natuurlijke reliëf door afgraving voor bebouwing, bodembewerking en opbrengen van potstalmest (plaggen met zowel organisch als anorganisch materiaal) is verdwenen, is er nog altijd reliëf te ontdekken. Op de gedetailleerde bodemkaart van de Stichting voor Bodemkartering Wageningen uit 1963 ²³ is zelfs onderscheid aangebracht tussen laag, middelhoog en hoog gelegen gronden in het Dommeldal en omgeving (zie afbeelding op pagina 25).

In detail is er meer reliëf te herkennen en is goed te zien dat het stroomgebied zowel geleidelijke als abrupte hoogteverschillen kent. Bijvoorbeeld in de vorm van geleidelijk opgevulde komgronden, oude meanders, ontwateringssloten, bolle akkers, steilranden en rabatten.



AHN kaart van het Dommeldal. De beekdalvlakte ligt gemiddeld 1 tot 2 meter lager dan het omliggende gebied ²². Binnen de beekdalvlakte zijn weer hele mooie reliëfverschillen te zien, voornamelijk veroorzaakt door langdurige overstromingen.

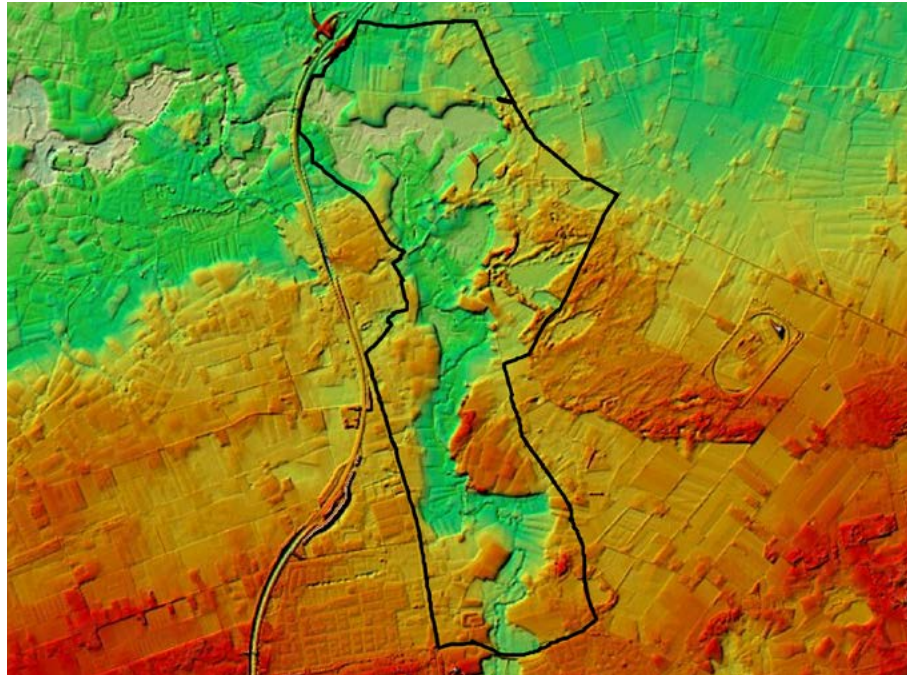


Bodemkaart van Stichting voor Bodemkartering Wageningen.

²² 'AHN' <<https://www.ahn.nl/ahn-viewer?origin=/common-nlm/viewer.html>>.

²³ Waterschap De Dommel, Het Stroomgebied van de Dommel 1863 - 1963, 1963.

²⁴ 'AHN' <<https://www.ahn.nl/ahn-viewer?origin=/common-nlm/viewer.html>>.



Legenda

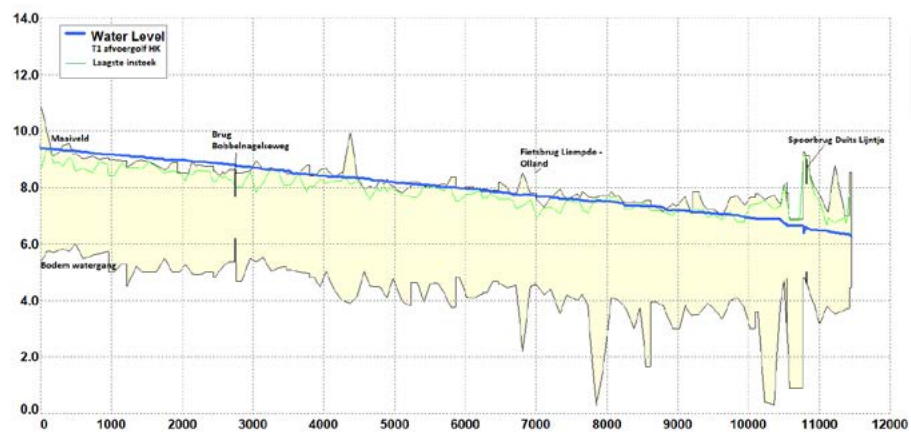
 Projectcontour



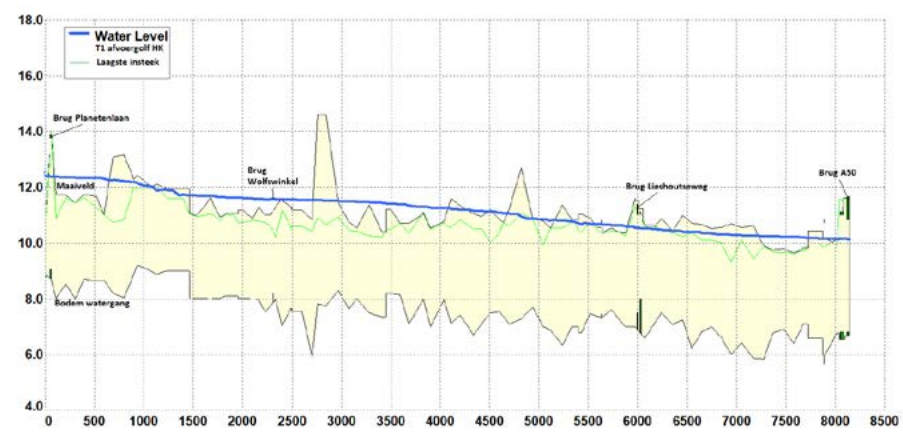
Bijna overal in het beekdal vormt een steilrand de scheiding tussen het lager gelegen beekdal en de hoger gelegen akkers. Deze door de mens gecreëerde langgerekte steilranden zijn heel herkenbaar bij Olland, Bobbelaar en Rijsingen ten westen van Sint-Oedenrode en bij Wolfswinkel en Villenbraken. Ze onderscheiden zich van de natuurlijke steilranden die ontstaan zijn door de eroderende werking van de rivier. In het laatste geval wordt ook wel gesproken van een stootoever zoals bij het Vresselsbos aan het Hoogakkerpad waar de Dommel zich in het stuifduin snijdt. Goed herkenbaar reliëf wordt gevormd door afwateringssloten die in de laagstgelegen gronden langs de Dommel zijn aangelegd om deze geschikt te maken voor landbouwkundig gebruik. Ander karakteristiek reliëf vinden we waar oude afgesneden meanders in de beemden liggen; deze zijn deels in gebruik geweest als viswater. De natte, venige laagtes zijn deels begroeid met gras, riet en struweel. Op enkele zeldzame verspreid gelegen plekken groeit moerasbos bij deze oude afgesloten meanders, zoals bij de Moerkuilen bij Sint-Oedenrode.

Wolfswinkel. (foto Bert Vervoort)

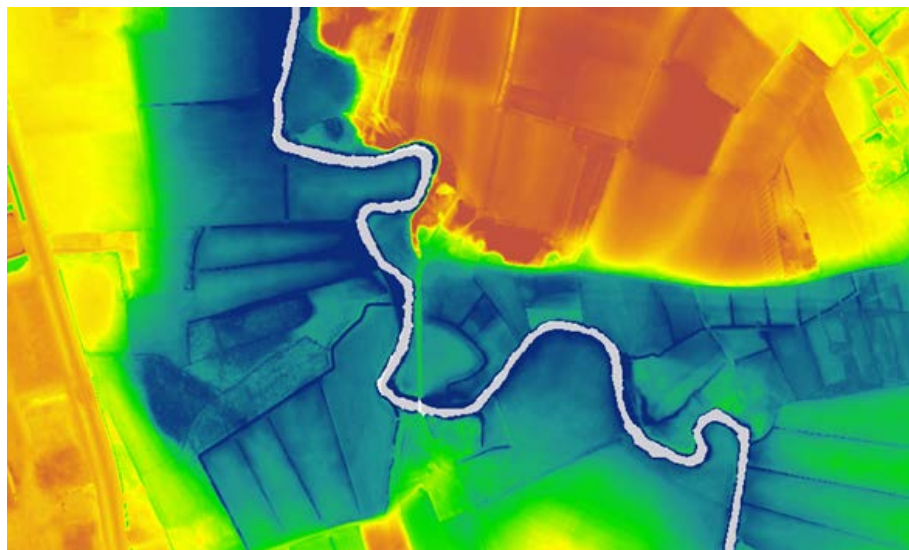




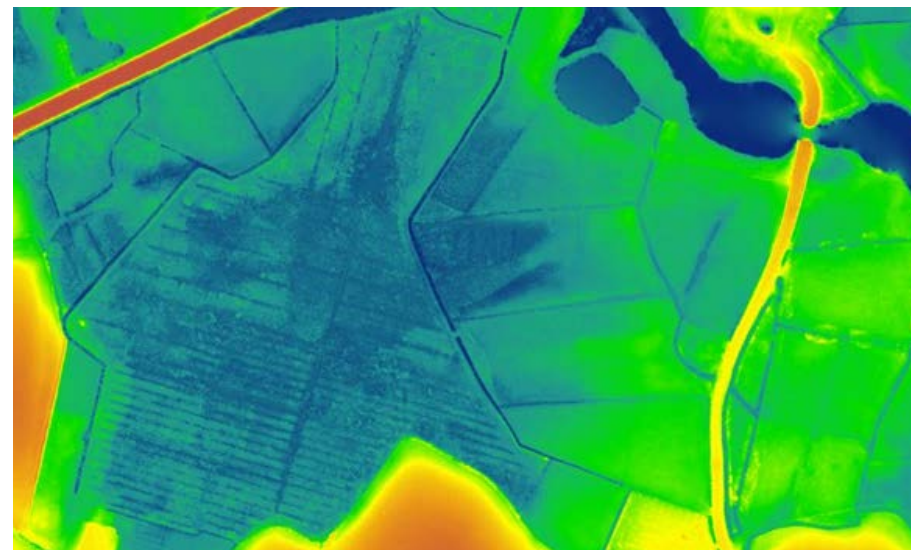
Lengteprofiel van de beekbodem van de Dommel tussen Sint-Oedenrode en Boxtel; onderste lijn (Bodem watergang).



Lengteprofiel van de beekbodem van de Dommel tussen Son en Sint-Oedenrode; onderste lijn (Bodem watergang).



Natuurlijke stootrand bij het Hoogakkerpad en goed herkenbare afwateringssloten in laagst gelegen en natste delen van het beekdal ²⁹.



Rabattenstructuur in bos Rauw Beemd ten zuidwesten van de verdwenen watermolen op Kasteren ³⁰.

Het reliëf van de dekzandruggen wordt versterkt door opvallende zogenaamde ‘bolle akkers’. Deze zijn ontstaan het langdurig toepassen van bepaalde technieken van groundbewerking door boeren. Het eeuwenlange opbrengen van stalmest en heideplaggen om de bodemvruchtbaarheid te verhogen in combinatie met de manier waarop de akkers en de wegen werden gebruikt, versterkten de reeds aanwezige hoogteverschillen in het landschap. Hierdoor werden de dekzandruggen verder opgehoogd: op sommige plaatsen is het zo opgebrachte ‘oude bouwlanddek’ of ‘esdek’ meer dan één meter dik ²⁵.

In het gebied vinden we ook oude stukken bos met rabattenstructuren zoals ten zuiden van Sint-Oedenrode tussen de Zuidelijke Randweg en Diependaal en vlak bij de oude molenvijvers bij Kasteren. Rabatten werden aangelegd ter ontwatering van natte percelen, bijvoorbeeld om natte bossen voor boomteelt te gebruiken. Ze werden al aangelegd in de Achttiende eeuw en de vroegste vermelding van het woord rabatten in relatie tot houtteelt is van 1799 ²⁶. Rabatten zijn evenwijdig gegraven sloten, met daartussen ruggen die zijn opgehoogd met zand en slib uit de sloten. Hoe lager en natter het perceel, des te meer en smaller de rabatten. De hogere delen zijn soms slechts enkele meters breed.

Tot slot is er ook reliëf in de beek te vinden. Door de werking van het afstromende water ontstaat een mozaïek van zand-, grind- en kleibankjes, zones met slib of organisch materiaal, bladpakketten, dammetjes en dergelijke op de beekbodem. Een natuurlijke beek heeft vaak een onregelmatig bochtig lengteprofiel en een onregelmatig dwarsprofiel met uitgeholde en aangezande oevers ²⁷. Je kunt het zien als de meandering van de beekbodem zoals dit vroeger in de Dommel ook plaatsvond; de kolken van het water in de bochten zorgden voor diepe kuilen in de beekbodem. Kolken van een meter diepte waren geen zeldzaamheid. Behalve in bochten kwamen ook kolken voor stroomafwaarts van een bevoeiingssluis en molensluis ²⁸. Door deze gradiënten, en ook door de gradiënt van nat naar droog kunnen allerlei habitats worden onderscheiden. Het huidige lengteprofiel van de beekbodem van de Dommel is weergegeven in figuur links. Grofweg is er redelijk wat reliëf in de beekbodem van de Dommel aanwezig. Door de relatief grote intervallen (500 en 1000 lengte) is het echter erg lastig om een goed beeld te krijgen van kleinschaliger reliëf waar veel beekorganismen bij gebaat zijn, zoals onderwatervegetatie, vissen, bever en macrofauna.

²⁵ Patrick Kiden, ‘Aardkundig Excursiepunt De Dommel : Een Kleine Rivier in Het Brantse Dekzandgebied’, *Grondboor & Hamer*, 6, 2009, 161–66.

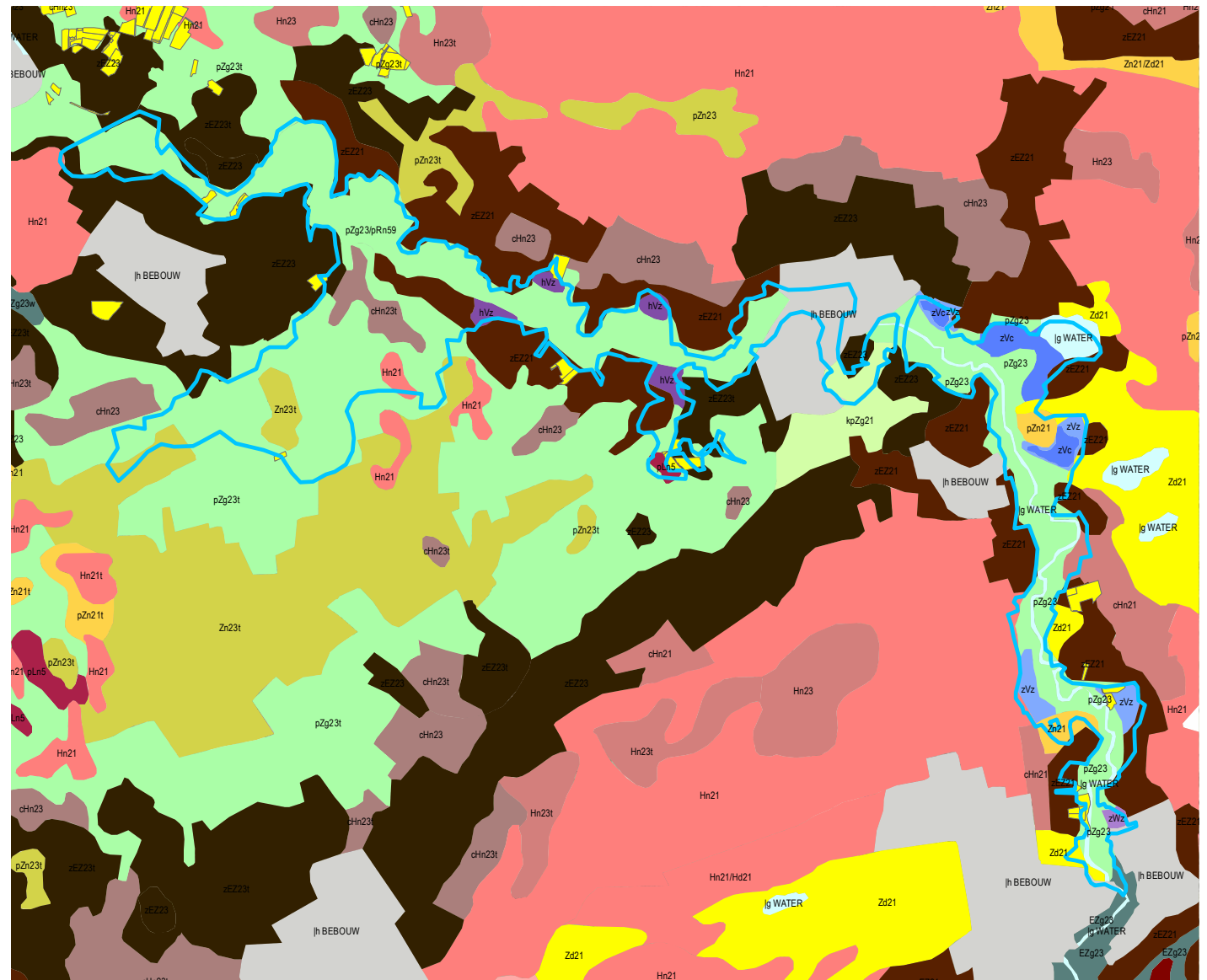
²⁶ Wikipedia bij het lemma *rabatten*.

²⁷ Piet Verdonschot, ‘Natuurlijke Levensgemeenschappen van de Nederlandse Binnenwateren Deel I , Laagveenwateren’, 2000.

²⁸ Joël Burny, *Bijdrage Tot de Historische Ecologie van de Limburgse Kempen (1910-1950): Tweehonderd Gesprekken Samengevat, Publicatie van Het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg; Reeks 42, Afl. 1 ([Maastricht] [etc.]: Stichting Natuurpublicaties Limburg [etc.], 1999).*

²⁹ ‘AHN’.

³⁰ ‘AHN’.



Bodemkaart van het gebied rond de Dommel tussen Son en Boxtel.

2.4. BODEM

Toen het klimaat opwarmde na het Weichselien ontstond de eerste bodemontwikkeling. Er groeiden steppe- en toendrasoorten als Kraaiheide en Jeneverbes in een open landschap met berk en grove den; uit veenprofielen blijkt dat er lokaal weelderige water- en verlandingsvegetatie aanwezig waren. Doordat het steeds warmer werd, werd het ook natter en verschenen er meer typen vegetatie die de bodemontwikkeling op gang brachten ³¹. De brede ondiepe dalen werden gaandeweg smaller door diepere insnijding van de meanderende beken en opvulling met dekzand en fijnzandig leem. Onder invloed van het stijgende grondwater ontwikkelden zich elzenbosveen en door de aanvoer van ijzerrijk kwelwater ontstond er in de beekdalen lokaal ijzeroer. Ook op de hogere gronden nabij de waterscheiding en waar regenwater stagneerde trad hoogveenvorming op. Tussen Sint-Oedenrode en Boxtel zijn vier locaties waar veengronden zijn terug te vinden, tussen Son en Sint-Oedenrode liggen vijf locaties met veengronden. De klei, en mogelijk ook een deel van het zand, werd door de riviertjes en beken afgezet. Waar geen veenvorming plaatsvond, liggen in hoofdzaak beekerdgronden met een zavel- of kleidek. Ook worden er gooreerdgronden aangetroffen, met name in de dalvormige laagte van de Groote Waterloop.

Grote delen van het gebied worden bedekt door de Formatie van Boxtel dat lokaal aan de oppervlakte ligt. Het bestaat uit Brabants leem ³², dekzand en fluvioperiglaciaal zand. Het oude dekzand is sterk of zeer sterk lemig en gelaagd. Het jonge dekzand is leemarm of zwak lemig. Het Brabants leem wordt in de Roerdalslenk bij Eindhoven aan het oppervlak aangetroffen en bestaat meestal uit zandige leem. Op veel plaatsen in de Roerdalslenk begint het Brabants leem pas tussen ongeveer 60 en 120 cm diepte ³³.

Onder invloed van de mens die landbouw ging bedrijven, heeft de bodem zich verder ontwikkeld. De heidevelden en stuifzanden zijn ontstaan na ontbossing door de mens vanaf de Vroege Bronstijd en het verzamelen van heideplaggen voor gebruik in de potstal. Potstalmest werd gebruikt om het land vruchtbaarder te maken en bestond uit heide- en grasplaggen, bosstrooisel en zand. Het zand-humusmengsel werd gebruikt om de akkers mee te bemesten, waardoor deze werden opgehoogd en een matig dik (30-50cm) tot dik (>50cm) humushoudend dek is ontstaan. Deze oude cultuurgronden (hoge enkeerdgronden) komen in het gebied in de omgeving van de dorpen en op de hogere zandige oevers van het beekdal voor en vormen vaak grote aaneengesloten gebieden en in de beekdalen meestal langgerekte stroken ³⁴. Dit is goed te zien op de bodemkaart links (roodbruine kleur op de kaart, legenda-eenheid nr 12).



³¹ Buskens et al.

³² De huidige geomorfologie van leemgebieden, dekzandruggen- en vlakten en het dal van de Dommel is ontstaan met en na het eindigen van het laatste glaciaal 11.700 jaar geleden. Natte, lage plekken in het landschap liepen vol met water met leemdeeltjes en creëerden daarmee de basis voor de huidige leemgebieden. De zo ontstane leemschollen variëren in dikte en grootte. Stuifzanden als gevolg van de poolwinden verstoven het fijne zand en creëerden daarmee de dekzandvlakten en ruggen in het huidige landschap.

³³ Waterschap De Dommel.

³⁴ Stiboka.

³⁵ M Wagelmans and A Roeloffzen, 'Bodemecologie, Wat Is Het En Wat Kun Je Ermee?', 0182, 2009, 47.

³⁶ Tuinderij De Stroom



Afzetten van sediment door de Dommel ter hoogte van Olland. (foto Bert Vervoort)

2.5. BODEMKWALITEIT

Een gezonde bodem is veerkrachtig en kan negatieve invloeden van buitenaf bufferen zodat het zijn functies kan blijven vervullen. Daarbij gaat het om de voortbrenging van landbouwproducten, om grondstofwinning en regulatie van water en mineralen in het ecosysteem. Er wordt aangenomen dat er een positief verband is tussen biodiversiteit en de gezondheid van de bodem. Verlies aan biodiversiteit kan betekenen dat de bodem minder weerbaar wordt tegen ziekten en plagen of kwetsbaarder wordt voor andere vormen van stress. Denk daarbij bijvoorbeeld aan temperatuursveranderingen, verzuring en vermesting of aanwezigheid van verontreinigingen maar ook verdichting door gebruik van te zware machines. Het bodemleven, met een sleutelfunctie voor schimmels, speelt de hoofdrol in het sluiten van de kringlopen van mineralen, organische stof en water, het verbeteren van de bodemstructuur en de waterhuishouding ³⁵.

Bodems in beekdalen zijn per definitie voedselrijk aangezien de beek bij overstromingen jarenlang dunne laagjes voedselrijk slib op de oevers heeft afzet en hiermee de bodem als het ware 'bemest'. Door de hoge waterstanden is er ook meer kwel geweest, en de kwel bestond uit voedselarm grondwater. De kweldruk zal zo hoog geweest zijn dat het destijds aangevoerde kwelwater niet erg voedselrijk was.

De waterkwaliteit, en hiermee de kwaliteit van het afgezette slib is in de loop der jaren door bevolkingsgroei en opkomst van industrialisatie en intensivering van de landbouw sterk door de mens beïnvloed. Ongezuiverd stedelijk en industrieel afvalwater heeft jarenlang door de Dommel gestroomd, waardoor de bodemkwaliteit van de beekdalvlakte in meer of mindere mate verontreinigd is geraakt met onder andere een overmaat aan voedingsstoffen en zware metalen zoals zink, arseen en cadmium. Vooral dit laatste vormt een belangrijk oorzaak van de huidige problematiek. In de Vlaamse en Nederlandse Kempen is door de zinkertsverwerkende industrie een grootschalige historische verontreiniging met zware metalen ontstaan. Vanaf eind negentiende eeuw tot medio jaren zeventig van de twintigste eeuw werd met thermische raffinage zink gewonnen uit erts. Het oppervlaktewaterwatersysteem van de Dommel heeft decennialang afvalwater ontvangen vanuit de zinkfabriek in Overpelt.

En ook komen de resten van medicijnen, anticonceptiemiddelen en andere voor de beek vreemde stoffen via het effluent van RWZI's in de natuur terecht. Intensieve landbouw met gebruik van kunstmest en bestrijdingsmiddelen als pesticiden, ontwormingsmiddelen en antibiotica laat de nodige residuen in de bodem achter.

Door het verdwijnen van de kwel is in de huidige situatie geen tegendruk meer van relatief voedselarm schoon grondwater. Via planten en bodemdieren die gegeten worden, kunnen verontreinigingen zich verspreiden via het voedselweb en uiteindelijk terechtkomen in grote grazers en predatoren. Voor bepaalde stoffen zoals cadmium en kwik en slecht afbreekbare pesticiden als 'drins', DDT en lindaan is deze doorvergiftiging, ook wel bioaccumulatie, aangetoond ³⁷. Gelukkig zijn deze middelen inmiddels verboden. De werkelijke effecten van de cocktails aan pesticiden die in de landbouw worden gebruikt zijn wellicht veel groter dan tot nu toe werd aangenomen voor de aparte middelen. Een nieuw onderzoek (Sprint) moet dit gaan aantonen ³⁸. De vermestende en verdrogende invloed van de overmaat aan stikstof houdt ons hele land tegenwoordig bezig en is een niet te onderschatten negatieve factor op de ecologische potentie van het Dommeldal.

Lokaal hebben enkele voormalige vuilstorten zoals bij de Kasterense watermolen, Kerkakkers en de Molendijk in Liempde invloed op de bodemgesteldheid. Bodemonderzoeken laten zien dat in de deklaag bij de voormalige stortplaats in Kerkakkers lichte verontreiniging met zink en PAK's.

(Polycyclische aromatische koolwaterstoffen; dit zijn schadelijke stoffen die kankerverwekkend zijn) aanwezig is en dat grondwater en oppervlaktewater ook beïnvloed wordt door verontreinigingen uit het afval dat hier tussen 1970 en 1980 is gestort.

De vegetatie werkt via twee routes door op het bodemleven. De directe route via de wortels (voornamelijk symbiose met mycorrhiza) en een indirecte route via het strooisel. De strooisellaag is een habitat voor veel soorten bodemorganismen en buffert de bodem



Dommel bij Sint-Oedenrode anno 2018. (foto Bert Vervoort)

tegen meteorologische fluctuaties en vormt een belangrijke bron voor de toevoer van koolstof en nutriënten naar de bodem en is daarmee van belang voor het bodemvoedselweb. De activiteit van de bodemfauna (macrodetritivoren) is sterker wanneer beter afbreekbaar strooisel met een lage C:N ratio wordt toegevoerd. Dit resulteert in een mull-type humus. Planten van nutriëntenarme bodems daarentegen investeren meer in het terugnemen van nutriënten en de bescherming tegen herbivorie door een hoger gehalte aan secundaire metabolieten. Dit resulteert in moeilijker afbreekbaar strooisel met een hogere C:N ratio, een lagere verteerbaarheid van het strooisel voor bodemfauna en accumulatie van strooisel op de minerale laag (mor-bodems). Agrarisch gebruik en bewerking van de bodem, waaronder ploegen, andere bewerkingen zoals drainage en bemesting verlagen de abundantie en soortenrijkdom en verandert daarmee de samenstelling van bodembiota. De verandering in het relatieve aandeel van soortgroepen heeft grote gevolgen voor het functioneren van de bodem. Landbouw leidt vaak tot een sterke reductie van strooisel, wat een sterke reductie van de biota van de strooiselroute tot gevolg heeft.

³⁷ Niels T A - T T - Kijm, 'The Late Glacial and Holocene Morphodynamic Evolution of the Lowland Stream the Dommel, Southern Netherlands LK - <https://Wur.on.Worldcat.Org/Oclc/1054093136>' ([Netherlands]: [publisher not identified], 2018) <<http://edepot.wur.nl/460382>>.

³⁸ Een vlechtend riviersysteem is een ondiep systeem met hoge stroomsnelheid. Door de hoge stroomsnelheid worden alleen de zwaarte en grofste sedimenten neergelegd. Door de grote hoeveelheid sediment in verhouding met de hoeveelheid water wordt de rivier in kanaaltjes gedwongen omdat het water door afgezet sediment geblokkeerd wordt. Hierdoor ontstaat een patroon van in elkaar overlopende kanaaltjes gescheiden door lage en makkelijk erodeerbare walletjes.



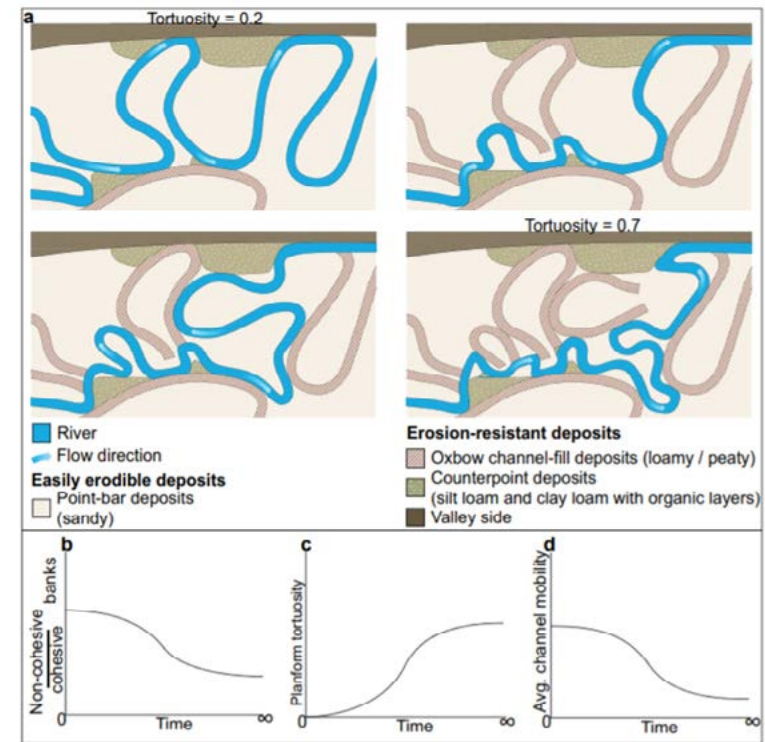
De kronkelige Dommel vóór kanalisatie tussen Boxtel en Son en Breugel op kaart uit ongeveer 1816 ⁴⁵.

2.6. DE RIVIER DE DOMMEL EN ACTUELE RIVIERPROCESSEN

De Dommel is niet altijd een (sterk) meanderende rivier geweest. Recent onderzoek ³⁹ toont aan dat er in het Peniglaciaal een vlechtend riviersysteem ⁴⁰ lag dat zich ontwikkelde tot een groot meanderend systeem tijdens het Laat Glaciaal. Tegen het eind van het Jonge Drias nam de watertoevoer af en ontstond er een minder krachtig meanderend systeem wat uiteindelijk resulteerde in een stabiele bedding. Dit werd pas doorbroken toen de afvoer verhoogd werd door menselijke activiteit vanaf de Bronstijd en de Dommel zijn sterk meanderende vorm kreeg zoals we die nu nog steeds kennen. Dat de afvoersituatie echt ernstig door mensen is verstoord, is pas vanaf ongeveer 1850 geval. Zonder menselijke invloed zou de Dommel waarschijnlijk lateraal stabiel zijn gebleven ⁴¹ en zou de Dommel vooral veel vaker en langer buiten zijn oevers treden en zou de afvoergrilligheid dus veel minder zijn.

De Dommel wordt geclassificeerd als een laag-energetische rivier met een stromingsvermogen van $<10 \text{ W m}^{-2}$ en een geulvullende afvoer van $<200 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. ⁴² De Dommel kent één stroomgeul. In de loop van de tijd heeft de Dommel een eigen overstromingsvlakte gecreëerd (alluviaal) in het beekdal. Voor de kanalisatie had de Dommel een complex patroon van ongebruikelijk scherpe bochten met variabele grootte en abrupte, onregelmatige veranderingen van de geulrichting ^{43,44}. In riviertermen was de Dommel een kronkelige rivier in plaats van een meanderende rivier.

Een kronkelig geulpatroon als beschrijving voor een riviertype is kort geleden beschreven. Candel ⁴⁶ heeft het verschil beschreven tussen de slingerende patronen en laterale migratie van rivieren en juist zeer kronkelige geulpatronen zonder laterale migratie (dat wil zeggen verlegging van de loop). Volgens Candel wordt het kronkelige



Schematische weergave van het zelf-vastleggen van de Dommel ⁴⁷.



Erosie/sedimentatie.

geulpatroon van de Dommel gevormd door de rivier die zijn eigen overstromingsvlakte heeft gebouwd met voornamelijk zandige, niet-cohesieve pakketten en met lemige en venige cohesieve pakketten. De Dommel heeft voldoende stromingsvermogen om de niet cohesieve oevers te eroderen (oevers van zandige pakketten), maar onvoldoende kracht om de cohesieve oevers van lemige en venige pakketten te eroderen. Als gevolg hiervan is de laterale mobiliteit, het vermogen van de rivier om de stroombaan te verleggen binnen de overstromingsvlakte, zeer laag. Bochten migreren alleen maar lateraal waar de oever erodeerbaar is. Op deze manier legt de rivier zichzelf dus vast in deze door zichzelf gevormde overstromingsvlakte en ontwikkelt zo een zeer onregelmatig complex en kronkelig patroon. De neiging van de Dommel om zichzelf vast te leggen wordt geïnitieerd door afname van het stromingsvermogen als gevolg van de toename van piekafvoeren met veranderend landgebruik (verharde oppervlakken) of klimaat. Doordat de relatieve hoeveelheid van cohesieve afzettingen toeneemt tijdens het vastleggen van de rivier, neemt het stromingsvermogen dat nodig is om uit deze positieve feedback van vastleggen te ontsnappen steeds verder toe.

ACTUELE AARDKUNDIGE RIVIERPROCESSEN VAN DE DOMMEL

Laagland rivieren worden vaak geclassificeerd als stabiele systemen, hoewel historische kaarten van de overstromingsvlakte laten zien dat dergelijke rivieren vaak een zeer bochtige overstromingsvlakte hebben. Volgens Candel⁴⁸ is het huidige stromingsvermogen en sedimentlading van de Dommel voldoende om de stroomgeul in principe lateraal te kunnen laten migreren. Echter het stromingsvermogen ligt in de buurt van het kantelpunt tussen een lateraal stabiel systeem en een meanderend systeem. Als gevolg hiervan is actieve laterale migratie wellicht een zeer traag proces in de huidige omstandigheden.

³⁹ Niels T A - T T - Kijm, 'The Late Glacial and Holocene Morphodynamic Evolution of the Lowland Stream the Dommel, Southern Netherlands LK - <https://Wur.on.Worldcat.Org/Oclc/1054093136>' ([Netherlands]: [publisher not identified], 2018) <<http://edepot.wur.nl/460382>>.

⁴⁰ Een vlechtend riviersysteem is een ondiep systeem met hoge stroomsnelheid. Door de hoge stroomsnelheid worden alleen de zwaarte en grofste sedimenten neergelegd. Door de grote hoeveelheid sediment in verhouding met de hoeveelheid water wordt de rivier in kanaaltjes gedwongen omdat het water door afgezet sediment geblokkeerd wordt. Hierdoor ontstaat een patroon van in elkaar overlopende kanaaltjes gescheiden door lage en makkelijk erodeerbare walletjes.

⁴¹ Kijm.

⁴² Afhankelijk van de locatie is de geulvullende afvoer ongeveer 20 M³/s. Dit is de geulvullende afvoer bij Sint-Oedenrode. Bij afvoeren hoger dan 20 M³ gaan de eerste plekken overstromen zoals gedeelten van de Dommelbeemden bij Nijnsel en de laagte langs de rioolwaterzuivering Sint-Oedenrode, laagte bij de Groote Waterloop te Liempde.

⁴³ Renathe T A - T T - Kamstra, 'Duthmala : The Morphodynamic Functioning of the Dommel Prior to Channelization LK - <https://Wur.on.Worldcat.Org/Oclc/1029512332>' ([Netherlands]: [publisher not identified], 2018) <<http://edepot.wur.nl/444915>>; Jasper H J Candel, 'Channel Pattern Formation of Low-Energy Rivers', 2020.

⁴⁴ J. Candel, 2020. Channel pattern formation of low-energy rivers

⁴⁵ 'Topotijdreis'.

⁴⁶ Candel.

⁴⁷ Candel.



De Scheeken. Berkenloop mondt uit in de Grootte waterloop. (foto Bert Vervoort)

Wanneer we naar de stroomgeul van de Dommel kijken dan zien we dat van nature buitenbochten worden uitgehold, binnenbochten aanslibben en er beekkuilen in de bedding ontstaan als gevolg van de stroming in de bochten. Deze processen worden tegenwoordig in het algemeen geremd door regulering van het waterpeil en de afvoer door stuwen die de natuurlijke dynamiek van de Dommel aan banden legt. Op dit traject staan nagenoeg geen stuwen ⁴⁹ in de Dommel.

Op sommige plekken is er sprake van een laaggelegen vlakke oeverzone en op andere plekken van steile oevers tot enkele meters hoog. Op veel plekken zijn langs de Dommel ook lage stroomruggen herkenbaar in het landschap. De Dommel trad oorspronkelijk, dus voordat de dynamiek van de Dommel aan banden is gelegd, jaarlijks buiten haar oevers, het grootste deel van het Dommeldal raakte dan geïnundeerd.

In het Dommeldal zijn mooie kleinschalige voorbeelden te vinden van aardkundige fenomenen die met rivierwerking te maken hebben. Ook is de interactie zichtbaar van deze rivierprocessen met het omliggende dekzandlandschap, bijvoorbeeld op plaatsen

waar de Dommel door een dekzandrug is gebroken en het rivierdal daardoor smal is zoals bij Son en Breugel. Ook is dit zichtbaar waar de huidige Dommel door zijdelingse verplaatsing het dekzandlandschap met zijn duinen of bolle akkers aansnijdt, met hoge en steile stootoevers tot gevolg zoals bij het Vresselsbos ⁵⁰.

Op veel plaatsen zijn ook nog actieve sedimentatieprocessen in de rivierbedding waar te nemen, zoals sedimentverplaatsing in ribbelstructuren en de uitbouw van de oever door kronkelwaardafzettingen. Bij hoogwater overstroomt de rivier zijn dalbodem en worden er vooral in de buitenbochten kleine zandige oeverwallen achtergelaten. In afgesneden meanders vindt verlanding en veenvorming plaats.

Het verval van de totale Dommel bedraagt 75 meter over het stroomgebied. De beekdalbodem daalt van ruim 8,5m + NAP bij Sint-Oedenrode tot ca 6,5m +NAP ten westen van Kasteren. Dit relatief lage verhang is een gevolg van het sterk kronkelige verloop van de Dommel.

Tussen Son en Breugel en Sint-Oedenrode stroomt de Dommel in een smal dal door stuifzandlandschap met droge bossen. Vanaf Sint-Oedenrode stroomt de Dommel door een vochtige en lemige dekzandvlakte. Op deze dekzandvlakten zijn van nature de leembossen zoals De Geelders en De Scheeken gelegen.

⁴⁸ Candel.

⁴⁹ Eigenlijk alleen in Sint Oedenrode staat een vaste drempel in de vorm van een kanogoot en bij de Borchmolendijk ligt een vistrap die ook maar ongeveer een halve meter opstuwt. Dan is er nog een lichte opstuwing bij het kanotraject Neulstraat. De tegennatuurlijke dynamiek wordt geheel bepaald door het achterland dat nu hyperdrainerend is en niet door het reguleren van het waterpeil. De afvoerpieken op de Dommel zijn enorm, zeker als er wat neerslag in Eindhoven valt. In de zomer bestaat meer dan 75% van het water uit effluent van de RWZI Eindhoven. En de grondwaterstanden zowel in het dal als op de flanken zijn ten opzichte van de natuurlijke referentie sterk gedaald, dus in de zomer kan er vanuit het grondwater ook geen aanvulling van water plaatsvinden.

⁵⁰ Kiden.

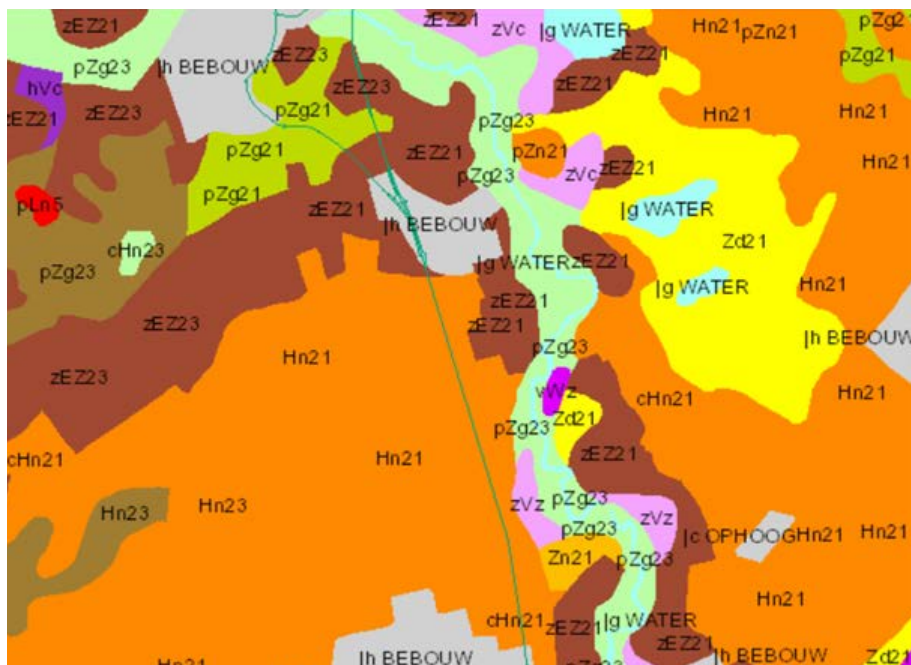
⁵¹ Waterschap De Dommel.

⁵² Stiboka.

⁵³ Patrick Kiden, 'Aardkundig Excursiepunt De Dommel : Een Kleine Rivier in Het Brantse Dekzandgebied', Grondboor & Hamer, 6, 2009, 161–66.

2.7. TUSSEN SON EN SINT-OEDENRODE

Direct langs de Dommel vinden we laaggelegen associaties van beekdalgronden: gleygronden, veengronden, soms middelhoge en hoge zandgronden, niet lemig en lemig fijn zand en veen. Deze gronden zijn ontstaan in een milieu met een vegetatie van elzen, berken en wilgen met grasachtige onderbegroeiing⁵¹. Naast de beekdalgronden vinden we tussen Son en Sint-Oedenrode zowel hooggelegen als middelhoge gronden en overwegend oude bouwlanden op zwak, soms niet lemig fijn zand. Deze oude bouwlanden worden geflankeerd door middelhoog gelegen podzolen op niet tot zwak lemig fijn zand met op de linkeroever ten noorden van Son en op de rechteroever tussen Zwijnsbergen en Nijnsel hooggelegen stuifzand. Op de linkeroever vinden we tussen Nijnsel en Sint-Oedenrode middelhoog gelegen oud bouwland op sterk lemig fijn zand wat bij Nijnsel tot dicht aan het beekdal ligt. In dit gebied (Nijnsel) ligt de leem ondieper dan 25 cm.

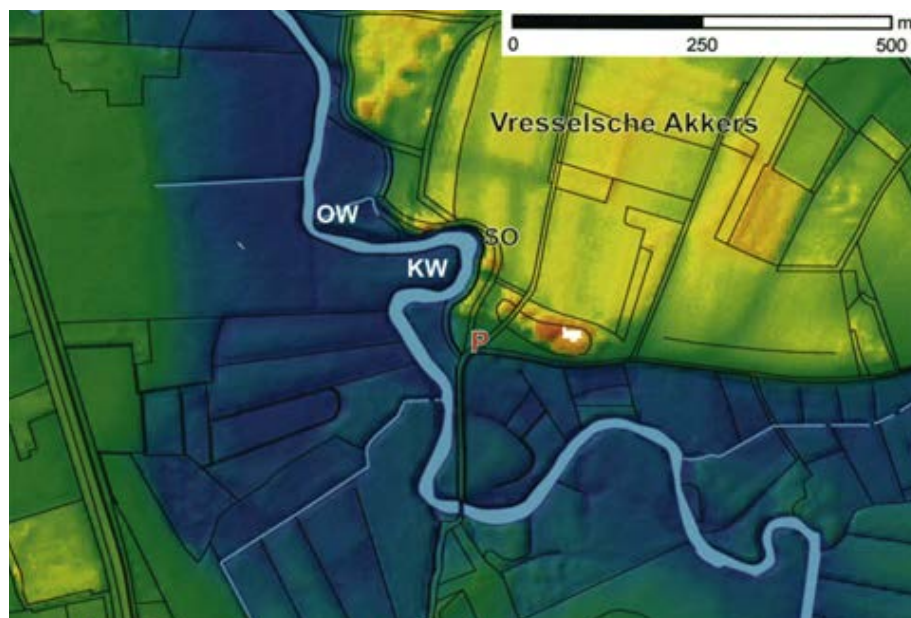


Bodemkaart tussen Son en Sint-Oedenrode ⁵².

Op de recentere kaart van bodemdata.nl zijn tussen Son en Sint-Oedenrode zeer lokaal plekken met meerveengronden op zand zonder humuspodzol te vinden, ondieper dan 120cm (zVz) of meerveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen (zVc) en op één locatie moerige eerdgronden met een moerige bovengrond op zand (vWz). Deze locaties met tevens lage grondwatertrap (II) zijn in het huidige landschap (soms met moeite door de huidige ontwatering) als nattere graslanden te herkennen. We vinden ze aan de Planetenlaan bij Son, langs de Watermolenstraat, bij Wolfswinkel tussen de Rooijseweg en de Dommel, tussen het bosje aan het Hoogakkerpad en de Dommel, tegen het Vresselsbos gelegen bij de Lieshoutseweg en tenslotte in de Dommelbeemden.

2.7.1. MEANDERBOCHT EN HOGE STOOTOEVER BIJ DE VRESSELSE AKKERS

Tussen Nijnsel en Son en Bruegel, zo'n drie kilometer ten zuiden van de Moerkuilen, loopt de Dommel langs de Vresselse Akkers, een groot bolle-akkercomplex. Een scherpe meanderbocht van de Dommel snijdt hier een duingebied aan dat nog wat hoger ligt dan de bolle akkers en vormt zo een spectaculaire stootoever van vier tot vijf meter hoog. Van deze plaats is de steilrand aan de overkant van het Dommeldal ook goed te zien. Deze verloopt meer geleidelijk maar is toch ook nog zo'n drie meter hoog. De riviermorfologie en de werking van allerlei rivierprocessen is hier erg duidelijk waarneembaar. In de buitenbocht vindt sterke erosie plaats en de steile stootoever wordt steeds verder ondergraven, terwijl de binnenbocht zich uitbouwt door de vorming van kronkelwaardafzettingen. De Dommel verlegt zich hierdoor op termijn in de richting van de buitenbocht, dat is dus in oostelijke en noordoostelijke richting. Dit proces is het sterkst bij hoogwater, wanneer de rivier veel water en sediment meevoert. Bij de hoge waterstanden die meestal in het voorjaar voorkomen, kan de rivier helemaal buiten zijn oevers treden en zijn dalbodem geheel of gedeeltelijk overstromen. Hierbij worden er vlak langs de bedding en vooral in de buitenbochten kleine zandige oeverwallen gevormd. Op langere termijn komt hierdoor in een smalle strook dicht bij de Dommelbedding de riviervlakte wat hoger te liggen dan verder weg. Wanneer een oeverwal bij een overstroming doorbreekt en de rivier een permanente loop vindt in de lager gelegen komgronden kan dit leiden tot het op natuurlijke wijze afsnijden van één of meerdere meanders ⁵³.



AHN Hoogtebeeld van de meanderbocht bij de Vresselse akkers. SO: Stootoever; KW: kronkelwaard; OW: oeverwallen ⁵⁴.

2.7.2. VRESSELSBOS

Ten oosten van Nijnsel op de rechteroever van het Dommeldal ligt bovenop het hoge stuifzand het Vresselsbos. De bodem hiervan bestond oorspronkelijk bijna helemaal uit veld- en haarpodzolgronden. Door verstuing is over een groot oppervlakte zand afgezet en zijn duinvaaggronden ontstaan; dit zijn zandgronden zonder bodemvorming. In het Vresselsbos zijn deze gronden kalkloos. Onder het meer dan 40 cm dikke stuifzand is plaatselijk nog een podzolprofiel aanwezig.

Het Vresselsbos ligt hoog ten opzichte van zijn omgeving. In uitblazingsbekkens met een ZW-NO oriëntatie zijn voedselarme vennen ontstaan. In de Middeleeuwen werd door kappen, branden, plaggen en overbeweiding de vegetatie verwoest en trad opnieuw verstuing op. In het Vresselsbos zijn stuifduinen en zandruggen zichtbaar. De hoogteligging van het Vresselsbos varieert van 11,7 meter bij de Hazeputten tot 13,9 meter boven NAP in het zuidelijke deel.

Het terrein van de Hazeputten en Oude Putten heeft een sterk reliëf, met een kleinschalige afwisseling van smalle stuifzandruggen, vochtige laagten en grote en kleine vennen. Beide complexen worden deels door steile flanken omgeven. De zandruggen en tussenliggende depressies zijn voornamelijk noordoost-zuidwest gericht ⁵⁵.

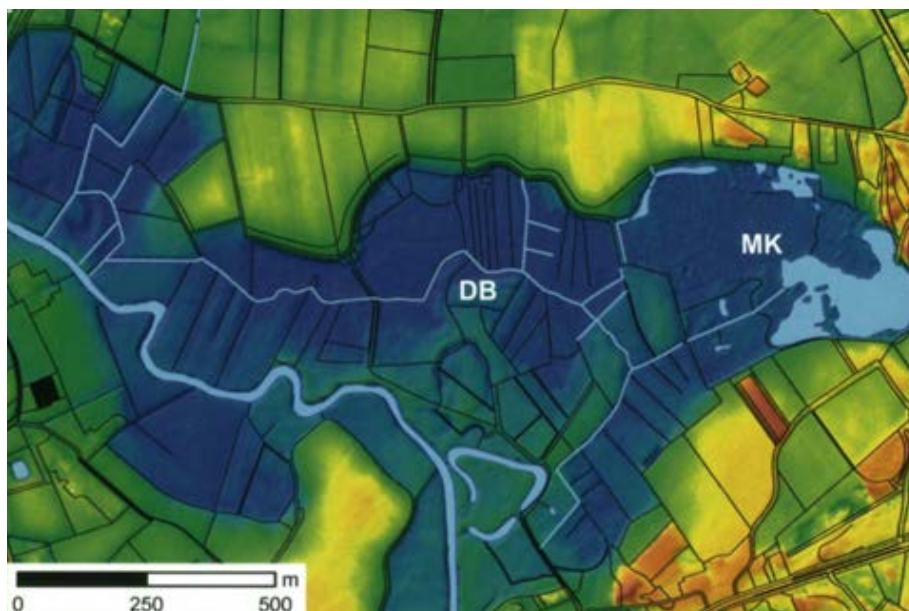
2.7.3. MOERKUILEN EN DOMMELBEEMDEN

Ten oosten van Sint-Oedenrode op de rechteroever van de Dommel liggen de Dommelbeemden en de Moerkuilen. Hier vertoont de rand van het Dommeldal een opvallende boogvormige uitstulping in oostelijke richting, uitgesleten in het dekzand. Het deel van het dal binnen deze uitstulping draagt de naam 'Moerkuilen'. Het ligt erg laag en wordt gekenmerkt door het voorkomen van venige bodems, waterplassen en voor dalbodems typische -maar nu eerder zeldzame - natte vegetatie als broekbos en rietmoeras. Deze boogvormige uitstulping van de dalrand is het spoor van een oude meander van de Dommel, die lang geleden op natuurlijke wijze is afgesneden en sindsdien is verland en opgevuld met veen (0-4m dik) waarin door overstromingen ook veel klei is afgezet. Dichtbij de steilrand is ook zand in veenlagen terechtgekomen door afspoeling. De waterplassen in het gebied van de Moerkuilen zijn ontstaan door uitgraving van dit veen. Hieraan dankt het gebied ook zijn naam (moer = veen). Uit pollenonderzoek aan het veen blijkt dat de meander gevormd is op het einde van het Weichselien in het Laatglaciaal, minstens zo'n 12.000 jaar geleden. De meanderbocht is veel groter dan de huidige Dommelmeanders. Dit wijst erop dat de Laatglaciale rivier die deze meander vormde veel grotere piekdebieten kende dan de huidige Dommel. Hoewel de meanderbocht van de Moerkuilen het duidelijkste voorbeeld is van een dergelijke grote Laatglaciale meander, zijn ook elders in de omgeving van Sint-Oedenrode nog sporen van zulke oude rivierbochten in de rand van het Dommeldal zichtbaar ⁵⁶.

De Dommelbeemden zijn ooit aangewezen als staatsnatuurmonument, tegenwoordig een natuurreservaat van Staatsbosbeheer, omdat het een fraai voorbeeld is van een vrij gaaf beekdallandschap zoals dat tot in de negentiende eeuw nog vrij algemeen in het zuiden en oosten van Nederland te zien was. Het bestaat uit schrale hooi- en weilanden die gescheiden zijn door rijen populieren, knotwilgen en elzenhagen. De lage ligging aan de rand van de riviervlakte maakt duidelijk dat het hier om een komgrondegebied in het Dommeldal gaat ⁵⁷. De hogere gronden op de flanken bestaan uit stuifzand en dekzand. Plaatselijk zoals op de Everse Akkers hebben ze een dik humeus dek van hoge zwarte enkeerdgronden. Onder de dekzandlagen van de Everse Akkers is een niet aangesloten, 1 meter dikke leemlaag aanwezig (beginnend 1,5 - 2,0 m onder mv).

Op de overgang van zandrug naar klei/veenpakket in het dal is deze leemlaag niet aanwezig. Deze leemlaag vormt daardoor niet echt een scheidende laag. Lager in het beekdal komen vochtige lemige zandgronden voor. Langs de beek liggen drogere zandige oeverwallen en achter de oeverwallen liggen met veen dicht gegroeide verlaten meanders (meerveengronden op zegge-, riet- en broekveen)⁵⁸. Vanaf 1956 zijn de hooilanden in de Dommelbeemden aangekocht door Staatsbosbeheer. De Everse Akkers zijn in de 20e eeuw als akkers in gebruik genomen, daarvoor was het waarschijnlijk natte heide en heischraal grasland. De Everse Akkers liggen op een hoogte van circa 12,5 m NAP en de Beemden liggen op circa 9,5 m NAP. Daartussen bevindt zich een steilrand. Het walletje tussen de Beemdsloot en de Dommelbeemden is ontstaan door uitdiepen van de Beemdsloot⁵⁹.

AHN Dommelbeemden (DB) en Moerkuilen (MK) ten oosten van Sint-Oedenrode⁶⁰.



2.8. TUSSEN SINT-OEDENRODE EN BOXTEL

Direct langs de Dommel vinden we laaggelegen associaties van beekdalgronden: gleygronden, veengronden, soms middelhoge en hoge zandgronden; niet lemig en lemig fijn zand en veen. Opvallend is dat op dit traject de aan het beekdal grenzende middelhoge gronden tot net voorbij de Bobbenagelseweg aan beide zijden bestaan uit oude bouwlanden op sterk lemig, fijn zand. Op de rechteroever vlak na de Bobbenagelseweg is zelfs een hooggelegen stukje oud bouwland op sterk lemig fijn zand te vinden. Verder stroomafwaarts liggen dit type gronden alleen nog op de linkeroever tot aan Boxtel. Op de rechteroever en ook verder zuidwaarts richting De Scheeken vinden we laaggelegen gleygronden op lemig fijn zand. In deze laaggelegen gronden zit de lössleem ondieper dan 125 cm. Het bovendeck van deze gronden bestaat daar waar deze aan het beekdal en aan de middelhoog gelegen gronden grenst uit een humushoudende bovengrond van oude ontginningen, 30 tot 50 cm dik. Nog verder van het beekdal verwijderd liggen middelhoog gelegen podzolen op zwak, soms niet lemig, fijn zand.

Op de recentere kaart van bodemdata.nl zijn tussen Sint-Oedenrode en de Bobbenagelseweg vier gebiedjes met Koopveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen (hVc) aan te wijzen. Op deze locaties liggen oude afgesneden meanders die in verschillende stadia van verlanding zijn. Ten zuiden van Sint-Oedenrode ligt een gebied met beekerdgrond met een zavel- of kleidek van 15-40 cm dik (pZg21). En heel lokaal ligt een gebiedje met zandige leem en leek-/woudeerdgrond, colluvium in het dal (pLn5). Dit is een zeldzaamheid in dit bodemlandschap en betreft Espendonk.

⁵⁴ Kiden.

⁵⁵ Staatsbosbeheer.

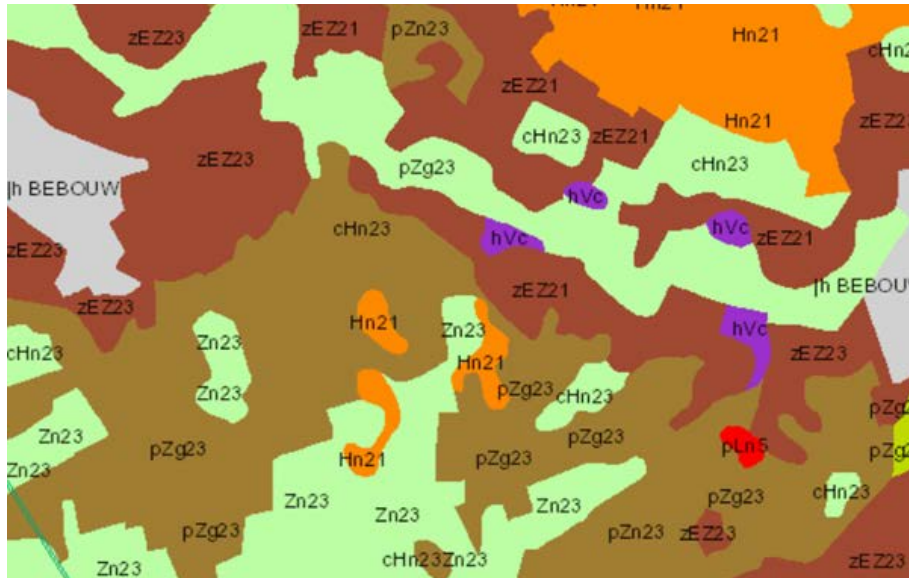
⁵⁶ Kiden.

⁵⁷ Kiden.

⁵⁸ Staatsbosbeheer.

⁵⁹ Staatsbosbeheer.

⁶⁰ Kiden.



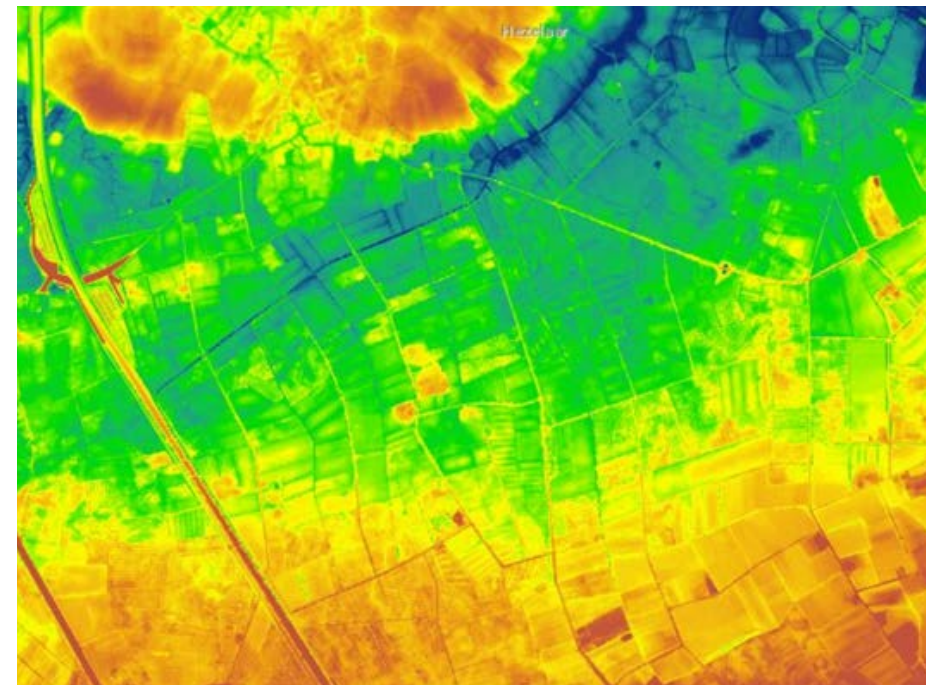
Bodemkaart van tussen Sint-Oedenrode en Boxtel ⁶².

De lage gleygronden tussen Liempde en Vleut (De Scheeken) bestaan overwegend uit lage gleygronden met in de ondergrond op zeer geringe diepte leem. De samenstelling van deze leem is dezelfde als in de omgeving van Eindhoven; de bovenste lagen zijn ontkalkt, de onderste nog kalkrijk. Vele kleine beekgeulen, door verspoeling van leem ontstaan, zijn weer opgevuld met zandige leem en veen. Dankzij het voorkomen van deze nog gedeeltelijk kalkhoudende lössleem staan hier soortenrijke populierenbossen ⁶¹.

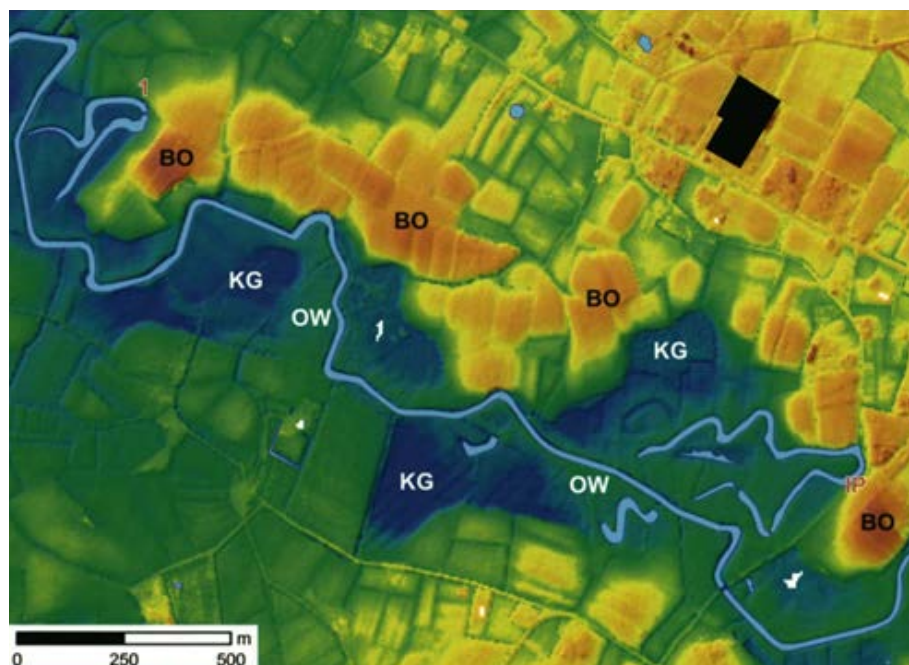
De Dommel stroomt hier door een relatief laag gelegen, vochtige en lemige dekzand-vlakte, waarin op geringe diepte slecht doorlatende leemlagen voorkomen. De leem is aangevoerd met water dat door beken of door laagtes oppervlakkig afgevoerd werd door de licht hellende vlakte. De bodems waar dit materiaal is afgezet, behoren tot de beekerdgronden. Deze liggen in het Dommeldal ('beekleem'), maar ook in de natte delen van de omringende vlakte. Echte beeklemen zijn door de beken afgezet en zijn in het dal van de Dommel vaak op geringe diepte of zelfs aan de oppervlakte aanwezig. De beekleem wordt ook bij de oude meanders aangetroffen.

De beekerdgronden zijn gronden met een humeuze bovengrond van 15 à 40 cm dikte met lemig, zeer fijn zand. De beekerdgronden zijn van oudsher als grasland of bouwland in gebruik. Het zijn vruchtbare, goed doorwortelbare gronden, die in het leembossengebied ook veel werden gebruikt voor boomteelt. In laagtes in het beekdal, in afvoerlose kommen met een hoge wintergrondwaterstand en in oude stroomgeulen en meanders, zijn veengronden ontstaan. Deze koopveengronden bestaan tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan 40 cm uit moerig materiaal. Het bovenste gedeelte van het veen is meestal geoxideerd en bruinzwart van kleur. De ondergrond bestaat hoofdzakelijk uit broekveen met plaatselijk wat zeggeveen. Deze gronden hebben deels een slappe bovengrond en zijn daardoor gevoelig voor vertrapping. De veengronden met een zanddek hebben een wat stevigere bovengrond. De oorspronkelijke moeras- en moerasbosvege-

AHN van De Scheeken.



tatie is meestal vervangen door grasland. De relatief hooggelegen zandgronden bevatten, net als de gronden in het beekdal of de natte delen van de dekzandvlakte ook leem, maar hebben een dikke humeuze bovengrond. Deze behoren tot de enkeerdgronden. Dit zijn de oude bouwlanden die de Dommel aan weerszijden flankeren. Ze worden ook wel esgronden genoemd en zijn ontstaan door eeuwenlang bemesten van de akkers met de inhoud van potstallen. De inhoud van deze potstallen bestond uit een mengsel van heideplaggen, zand en uitwerpselen van het vee. Door van buiten naar binnen te ploegen kregen deze akkers vaak een bolle vorm. Deze akkers liggen in het overgangsgebied van het beekdal naar de hogere gronden, langs de flanken van het beekdal. Op enkele



AHN ten westen van Sint-Oedenrode. Duidelijk te zien zijn de afgesneden meanders en de rechtgetrokken delen van de Dommel. Langs de rivier liggen wat hogere oeverwallen (OW); de lagere komgronden (KG) liggen meestal wat verder weg aan de rand van de riviervlakte. Bolle akkers (BO) zijn te vinden in het dekzandgebied net buiten de dalvlakte ⁶⁴.

plekken vinden we ook gooreerdgronden. Dit zijn eerdgronden met vrijwel geen roest in het profiel. Ook in de humushoudende bovengrond is weinig of geen roest aanwezig, roest komt wel voor op een diepte van 50 à 60 cm. De gooreerdgronden komen verspreid over het gebied voor. Deze gronden worden voornamelijk gevoed door regenwater. Ze zijn ontstaan in nattere, lagergelegen delen in het dekzand of op de overgang van het beekdal naar de hogere gronden, op plaatsen waar de invloed van kwelwater kleiner was. Vaak zijn het ook afgegraven podzolen of gronden waarvan de oorspronkelijke dunne podzol bij ontginning geheel of grotendeels is verdwenen. Het overgrote deel van deze gronden bestaat uit zwak tot sterk lemig, zeer fijn zand. De veldpodzolgronden zijn veelal ontstaan in delen van de dekzandvlakte waar de grondwaterstand altijd hoog is geweest, maar welke minder nat waren dan de omringende beekkeerdgronden omdat ze wat hoger liggen. De invloed van kwelwater is hier afwezig. De veldpodzolgronden duiden vaak op de aanwezigheid van een jonge heideontginning ⁶⁵.

Het Dommeldal is in 2004 door de Provincie Noord-Brabant aangewezen als Aardkundig Waardevol Gebied om de ecologisch en cultuurhistorisch waardevolle dekzandruggen en meanderende beekloop beter te kunnen behouden in het landschap ⁶⁵. Het aardkundig waardevolle gebied van het Dommeldal is lang en smal van vorm en wordt onderbroken door de bewoningskern van Sint-Oedenrode. Ook een aantal vlakbij het Dommeldal gelegen dek- en stuifzandgebieden, bolle akkercomplexen (esdekken) en laaggelegen gebied worden tot dit waardevolle gebied gerekend, samen met de hierin gelegen aardkundige fenomenen als oeverwallen, steilranden en afgesneden oude meanders.

⁶¹ Waterschap De Dommel.

⁶² Stiboka.

⁶³ Danny Eijsackers, *Beheerplan Dommeldal, Dommelbeemden & Gasthuiskamp Brabants Landschap 2019-2028*, 2019.

⁶⁴ Kiden.

⁶⁵ Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant, 'Noord-Brabant.NI', *Aardkundig Waardevolle Gebiedenkaart*, 2005 <<https://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ae83285be89f4501b60b1346cf9c3acd>> [accessed 13 July 2020].

3. HYDROLOGIE

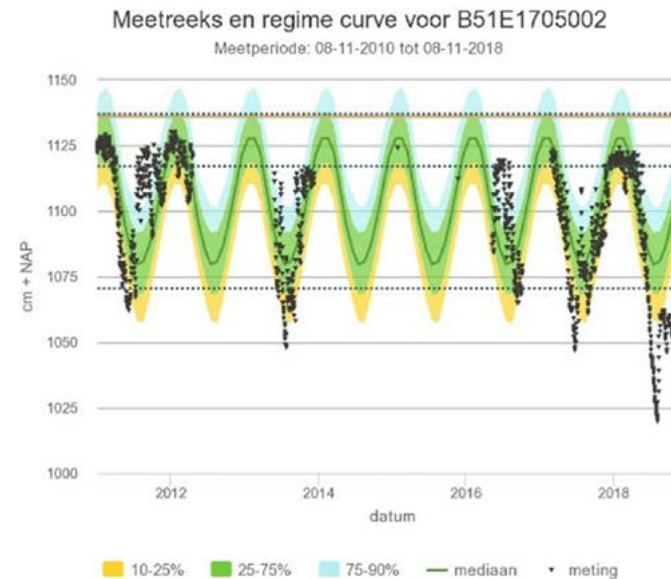
In dit hoofdstuk wordt de hydrologie van het plangebied beschreven. De waterhuishouding schept samen met de bodemsamenstelling de basiscondities voor de natuurpotenties en de kansen in het gebied. Achtereenvolgens worden grondwater- en oppervlaktewatersysteem beschreven.

3.1. HET STROOMGEBIED

De Dommel is een typische laaglandbeek van het noordwestelijke Europese laagland. Een beek bestaat uit drie componenten, namelijk de beek zelf, het beekdal (inclusief de beekdalvlakte) en de beekflank.

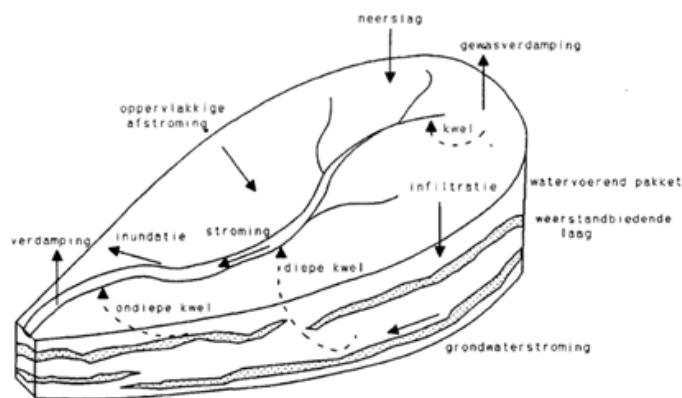
De beekflank strekt zich uit tot aan het hoogste punt van het stroomgebied; dat is hier het Kempisch Plateau. Tezamen vormen deze drie componenten het stroomgebied van de beek. Het stroomgebied is het gebied van waaruit een beek water ontvangt. Natuurlijke beken in Nederland worden voornamelijk gevoed door grondwater dat aangevuld wordt uit het jaarlijkse neerslagoverschot. Het water stroomt in het stroomgebied via de flank en het beekdal, boven- en ondergronds, af naar de beek waarin het wordt afgevoerd. Daarnaast treedt in beekdalvlaktes ook vaak kwel uit van diepe grondwaterstromen die een regionale oorsprong hebben. Tezamen met de biologische componenten vormt het stroomgebied een beekecosysteem. Eigenlijk is alles wat er gebeurt in een stroomgebied van invloed op de hoeveelheid en kenmerken van het water in de beek. De beek zelf is daarmee een prima graadmeter voor de toestand van het gehele stroomgebied ⁶⁶.

Het stroomgebied van de Dommel in Nederland ⁶⁷.



In het watersysteem van een beekdal zijn op verschillende schaal gradiënten aanwezig die de ecologische potentie beïnvloeden. Op systeemsschaal is de watersamenstelling van een beek bij de bron altijd minder voedselrijk dan bij de monding, doordat er onderweg zijbeken en tegenwoordig ook bijvoorbeeld overstorten extra water met voedingsstoffen in de beek brengen. Ook is de invloed van effluënten van rioolwaterzuiveringen in het dommelgebied aanzienlijk en daarnaast is er ook nog wel wat wateraanvoer via kanalen, zowel in België via het Bocholt Herentaals kanaal, via Tongelreep en Beekloop als via het Wilhelminakanaal dat via de Ollandsche- en Beeksche Waterloop en Sonse Heideloop water aanvoert. Dat zijn vaak veel grotere invloeden dan de tijdelijke overstorten. Bovendien stroomt de beek onderweg door meer of minder intensief gebruikt landbouwgebied.

Een kleinschaliger gradiënt is bijvoorbeeld de waterkwantiteit in de geomorfologische eenheden in een beekdal. Naar gelang de hoogteligging is er een nat-droog gradiënt te vinden. De hoger gelegen dekzandvlaktes op de flanken zijn droger dan de laaggelegen beekdalvlakte, waardoor er zich andere soorten vestigen. Maar zelfs op een vierkante meter zijn gradiënten te ontdekken in waterkwaliteit (kwelzones) en waterkwantiteit (microreliëf) in een beekdal.



De belangrijkste waterkwantiteitsprocessen in een stroomgebied; neerslag, verdamping door vegetatie en open water, oppervlakkige en ondiepe afstroming, infiltratie, kwel en ondiepe, matig diepe en diepe grondwaterstroming⁶⁸.

3.2. DE DOMMEL

De Dommel is op basis van de Kaderrichtlijn Water geclassificeerd als R6; langzaam-stromende laaglandbeek⁶⁹ die hoofdzakelijk gevoed wordt door afstromend regenwater en uittredend grondwater, dat direct en via greppels en sloten de beek bereikt. Het is van nature een kronkelende beek (zie hoofdstuk 1) met steil uitgesuurde buitenbochten en flauwe binnenbochten waar sedimentatie optreedt. In de Boven Dommel, ten zuiden van Eindhoven ligt de stroomsnelheid hoog omdat het verhang hier hoger is. Op een aantal plekken is het wat lager daar omdat er watermolens in het landschap liggen, namelijk de Venbergse watermolen en de Dommelsche watermolen, Volmolen bij Eindhoven wordt het water opgestuwd door het verdeelwerk Eindhoven en door de Genneper watermolen en benedenstrooms hiervan de Hooijdonksche watermolen. Vanaf de Hooijdonksche watermolen tot aan Boxtel is er een vrije stroming, waardoor juist in dit traject nog veel natuurlijke processen kunnen plaatsvinden die zo karakteristiek zijn voor laaglandbeken. Het verhang van de Dommel bedraagt 28 meter over het gehele Nederlandse stroomgebied, dit komt neer op een gemiddeld verhang van 0,33 m/km beek. In de Midden- en Beneden Dommel varieert het verhang tussen de 0,16 en 0,46 m/km. Dit relatief geringe verhang hangt samen met het slingerende verloop van de Dommel, waarbij de weerstand biedende lagen en hoogteverschillen in het landschap worden omzeild.

De stroomsnelheid is meestal lager dan 0,5 m/s, afhankelijk van het seizoen. In de zomer ligt de stroomsnelheid in de gehele Dommel altijd boven de 0,2 m/s, behalve op het traject benedenstrooms bij Boxtel. Dit is een te lage stroomsnelheid voor een ecologisch gezonde laaglandbeek. Het slingerende verloop is in de loop der tijd afgenomen door kanalisering van de Dommel in delen van het stroomgebied. In het projectgebied is de beek niet grootschalig gekanaliseerd, maar zijn aan het einde van de negentiende eeuw en in het begin van de vorige eeuw wel verschillende meanders afgesneden⁷⁰. Een deel daarvan is nog waterhoudend, sommige zijn geheel verland.

Zwanenbloem in Timmermanse Dommel te Olland. (foto Bert Vervoort)



⁶⁶ Piet Verdonschot, 'Natuurlijke Levensgemeenschappen van de Nederlandse Binnenwateren Deel I, Laagveenwateren', 2000.

⁶⁷ Het noordwestelijke stuk voert het water af naar het Drongelens kanaal

⁶⁸ Verdonschot.

⁶⁹ Waterschap De Dommel, Factsheet de Dommel, 2018.

⁷⁰ Danny Eijsackers, Beheerplan Dommeldal, Dommelbeemden & Gasthuiskamp Brabants Landschap 2019-2028, 2019.

Er is een duidelijk onderscheid zichtbaar tussen het bovenstroomse deel van de Dommel en het benedenstroomse deel, gemarkeerd door een brede dekzandrug die zich van west naar oost ter hoogte van Son en Breugel uitstrekt. Het benedenstroomse deel wordt gekenmerkt door de uitgestrekte dekzandvlakten en het karakteristieke Dommeldal die daar een weg door baant langs en door kleinere dekzandruggen.



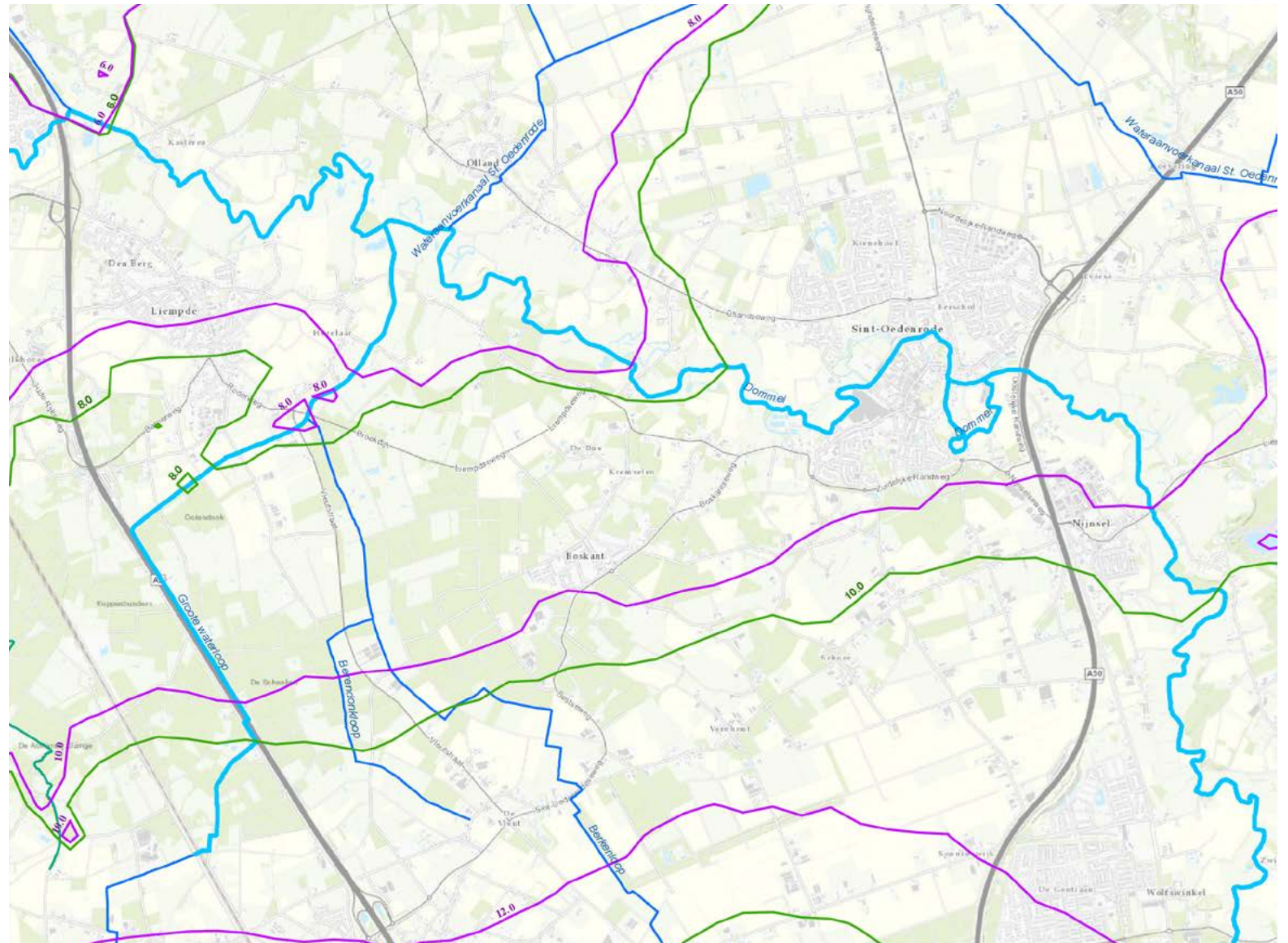
44

In het studiegebied is waarschijnlijk op de beekdalbodem enige invloed van regionale kwel, op de flanken worden kwelgebieden door lokale kwel gevoed.

Isohypsen ⁷⁵ Dommeldal.

Legenda

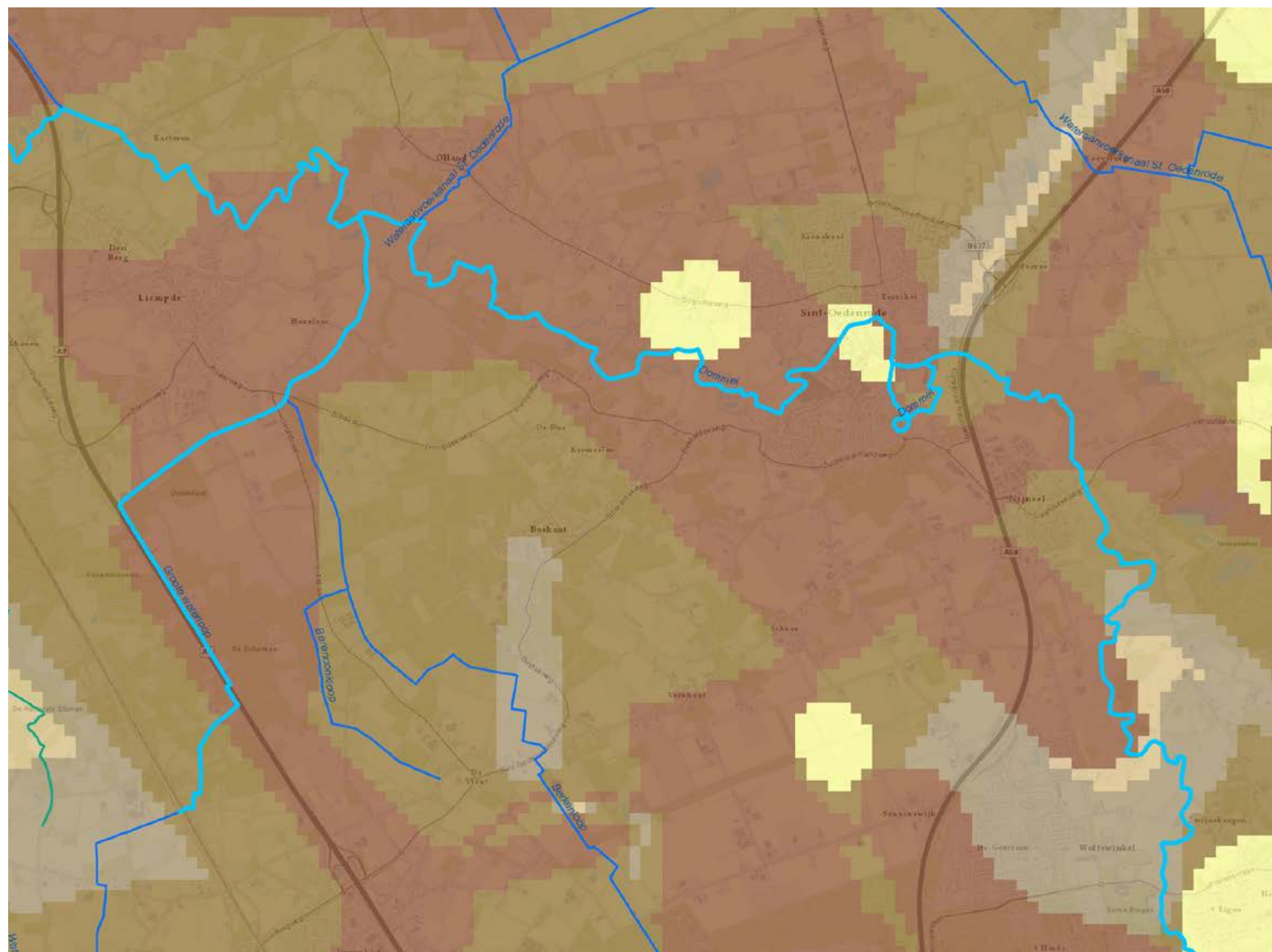
- piezometers
- Isohypsen
- Isohypsen NHI
- WATERLOOP
- overige waterlopen
- verweven
- watermatuur



Dikte van de deklaag waaronder zich het eerste watervoerend pakket bevindt.

Tussen Son en het Vresselsbos en direct ten westen van Sint-Oedenrode ligt het eerste watervoerend pakket relatief ondiep.

- Legenda**
- WATERLOOP**
- overige waterlopen
 - verweven
 - waternatuur
- Dikte deklaag - diepte tot 1e wvp**
- Geen deklaag aanwezig
 - < 1 m -mv
 - 1-5 m -mv
 - 5-10 m -mv
 - 10-25 m -mv
 - 25-50 m -mv



Nader onderzoek is nodig. Op de afbeelding zijn de relaties en stroomrichtingen tussen infiltratie en kwel voor Noord-Brabant zichtbaar. De grijze pijlen geven kwel met lokale herkomst aan. In het studiegebied betreft het voornamelijk het gebied van De Scheeken dat door lokale kwel wordt beïnvloed.

Het verloop van de grondwaterstand, de kwel en de kwaliteit van het grondwater en de duur en de periode van de inundatie van de graslanden, is van grote invloed op de standplaatscondities van planten. In de eerste plaats is de grondwaterstand natuurlijk van invloed op de beschikbaarheid van zuurstof en water. Maar via de zuurstofbeschikbaarheid is de grondwaterstand ook van invloed op de redoxpotential en daarmee op het verloop van tal van chemische en biologische processen in de bodem. Zo vindt er door het uitzakken van de zomergrondwaterstand mineralisatie van de bodem plaats. Een proces waarbij organische stof oxideert, doordat zuurstof dieper de bodem kan indringen wanneer het water wegzakt. Deze oxidatie veroorzaakt eutrofiëring en verzuring van de bodem⁸⁰.

Grondwater verplaatst zich zeer langzaam: In het eerste watervoerende pakket in de Roerdalslenk, dat uit grofzandig en grindrijk materiaal bestaat, ligt de snelheid in de orde van grootte van 10-20 m/j, in de diepe watervoerende pakketten in de orde van grootte van 3-5 m/j. Deze snelheden kunnen plaatselijk verschillen⁸¹. Als gevolg van jarenlange grootschalige beregening en drainage in de zomer in de omgeving van het beekdal en grondwateronttrekking is de stijghoogte van het diepe grondwater gedaald tot meer dan 50 cm lager dan nodig is voor een goed en duurzaam functioneren van beoogde natuurtypen⁸².

Zo schuift de grens van het ondiepe grondwatersysteem steeds verder terug op de flanken. De beregening zorgt voor een afzwakking van het diepere grondwatersysteem waar het beregeningswater vandaan komt en een relatieve versterking van het grondwatersysteem op de hoger gelegen landbouwgronden. Met eutrofiëring en verzuring door mineralisatie als gevolg^{83 84}.

De grondwatertrap is gebaseerd op de fluctuatie van het freatisch grondwater tussen een Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) in centimeters onder het maaiveld. Dit geeft een gedetailleerder beeld van hoe diep het eerste watervoerend pakket zich bevindt dan de grovere kaarten met de dikte van de deklaag. De grondwaterdynamiek kan in het Dommeldal ook worden

beïnvloed door leemlagen in de bodem. De Dommel snijdt, met name in het dal tussen Sint-Oedenrode en Boxtel door het Brabantse Leemgebied, waar leem is afgezet na het laatste glaciaal. Door de zeer beperkte waterdoorlatendheid heeft leem in de ondergrond potentieel een groot effect op de dynamiek van het grondwater, omdat water niet in de bodem weg kan zakken en grondwater tegelijkertijd niet of nauwelijks door het leem omhoog kan stijgen. De Dommel heeft zich echter op het grootste deel van haar traject door de leemlaag heen gesneden. In hoeverre leemlagen of -schollen in het Dommeldal aanwezig zijn, is niet goed bekend.

⁷¹ J. Stuurman, R. ; Beusekom, G. van ; Reckman, 'Watersystemen in Beeld: Een Beschrijving En Kaarten van de Grond- En Oppervlaktewatersystemen van Noord-Brabant', 2000. En Verdonschot.

⁷² Stuurman, R. ; Beusekom, G. van ; Reckman.

⁷³ Provincie Noord-Brabant, 'Kaartbank Provincie Noord Brabant', 2020 <<https://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/bodematlas>> [accessed 15 July 2020].

⁷⁴ Ronald Buskens and others, *De Dommel Stroom Door Tijd, Natuur En Landschap*, 2011.

⁷⁵ Isohypse of hoogtelijn is een lijn op een kaart die punten met gelijke hoogte boven zeeniveau met elkaar verbindt.

⁷⁶ Stuurman, R. ; Beusekom, G. van ; Reckman.

⁷⁷ Joost Cools and others, 'Herstel-En Ontwikkelplan Schraallanden', 2006, 1-258 <<https://www.brabant.nl/~media/434CoDg8E45C45B5875331218D342BEE.pdf>>.

⁷⁸ Stuurman, R. ; Beusekom, G. van ; Reckman.

⁷⁹ Cools and others.

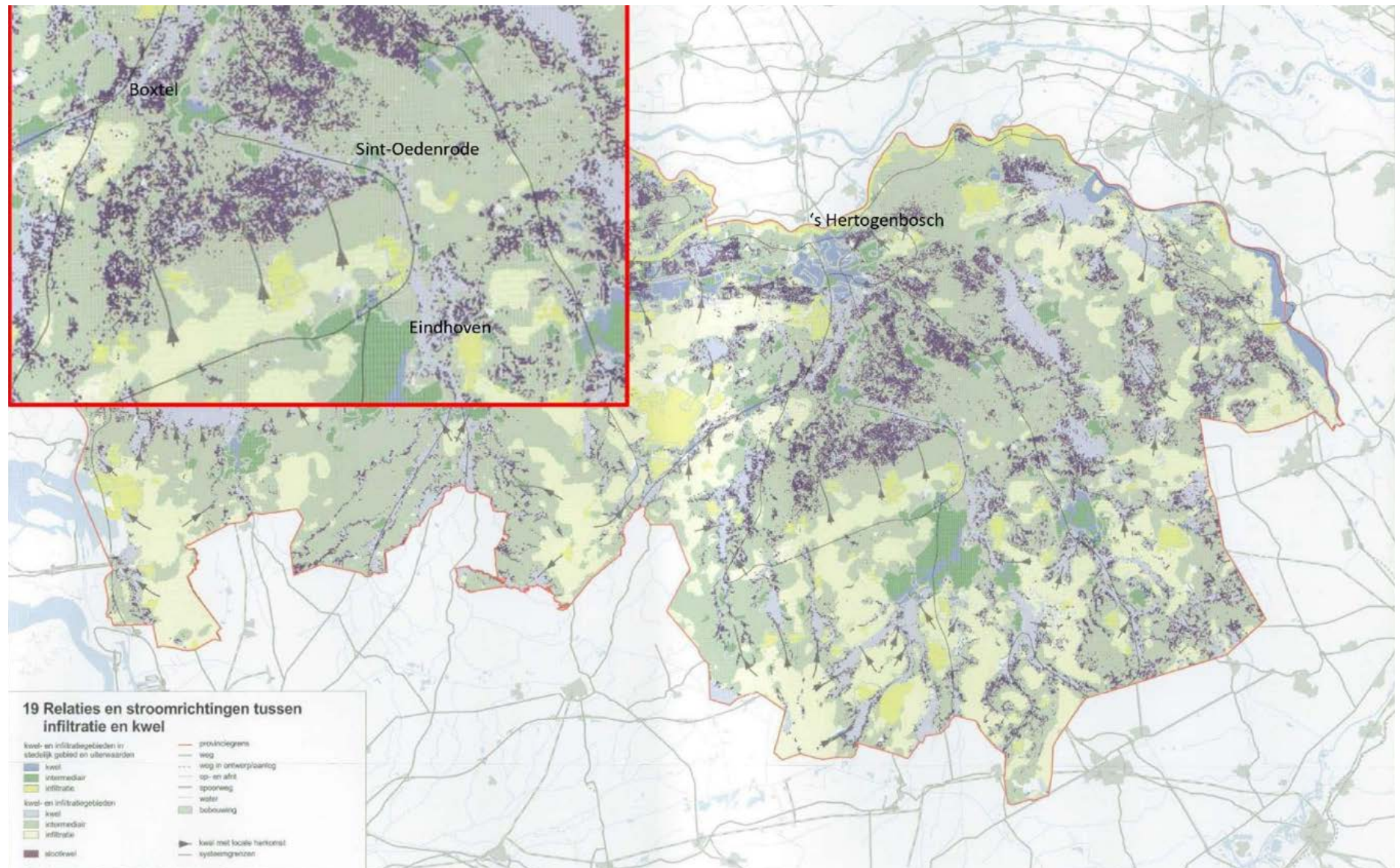
⁸⁰ Roland Bobbink and others, 'Grondwaterkwaliteitsaspecten Bij Vernatting van Verdroogde Natte Natuurparels in Noord-Brabant', 2007, 1-116.

⁸¹ Stuurman, R. ; Beusekom, G. van ; Reckman.

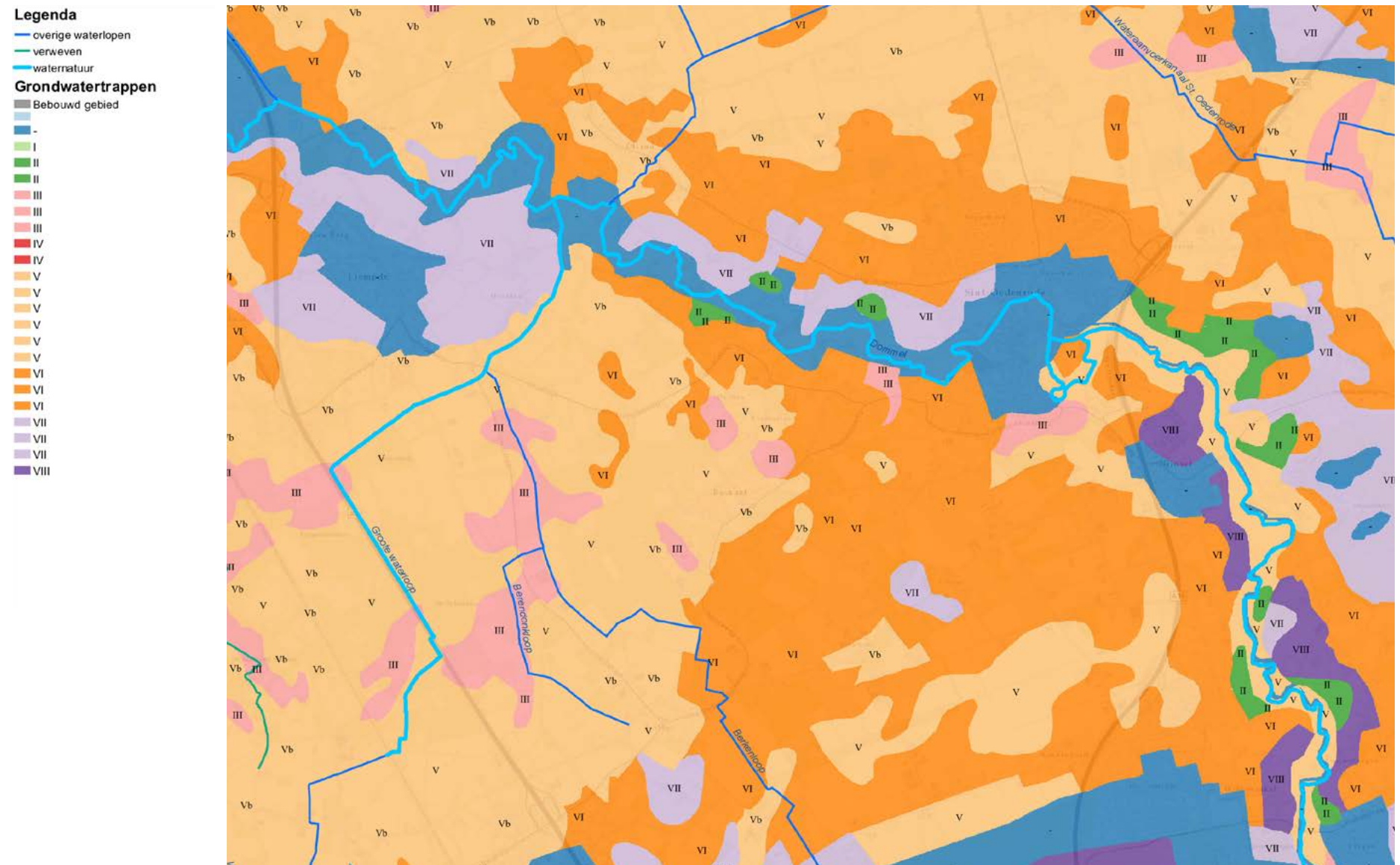
⁸² Royal HaskoningDHV, ecogroen, and Deltares, 'Een Verkenning Naar de Watervraag van de Noord-Brabantse Natuur', 2020.

⁸³ Cools and others.

⁸⁴ Royal HaskoningDHV, ecogroen, and Deltares.

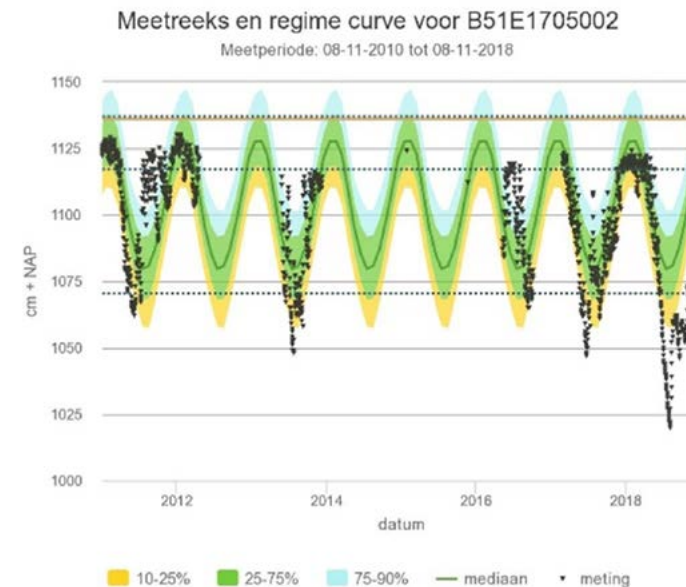
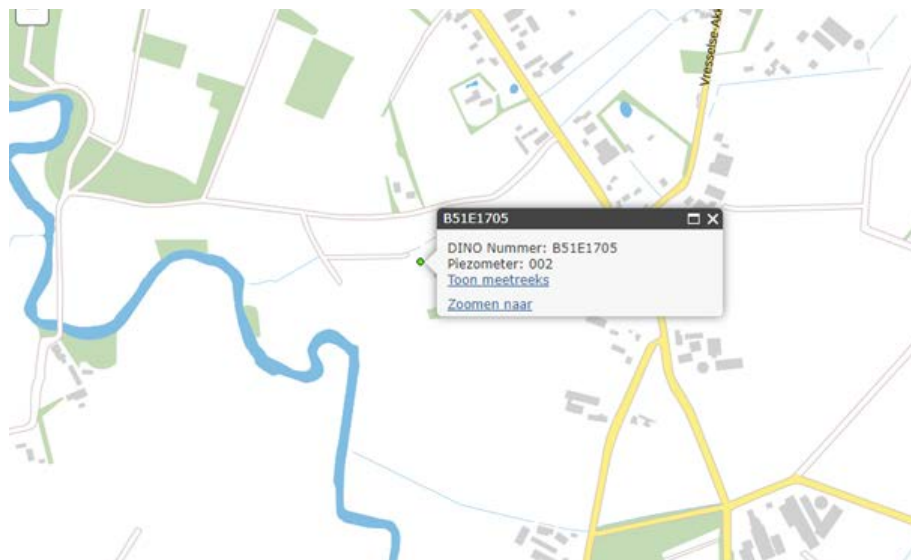


Grondwatertrappen in het studiegebied ⁸⁵.



In de beekdalvlakte tussen Son en Sint-Oedenrode kan de grondwaterstand enorm fluctueren: van dieper dan 120 cm GLG tot tussen de 0 en 40 cm -maaiveld GHG. In de stuifduinen zit het grondwater zeer diep (GHG >80 cm) en de omringende podzolgronden drogen 's zomers uit (GLG >120 cm) en zijn 's winters matig vochtig (GHG 40-80 cm). Lokaal zijn nattere zones aan te wijzen met grondwatertrap II: van 50-80 cm GLG en <40 cm GHG. Dit zijn de zones waar meerveengronden liggen. Bij de Watermolenstraat Nijnsel staat een peilbuis in één van deze gebiedjes met grondwatertrap II en is het peilverloop van de afgelopen acht jaar te zien in de afbeelding rechts. In dit gebied zou het grondwater volgens de GHG in de winter tot binnen 40 cm van het maaiveld moeten stijgen. In de afgelopen acht jaar stijgt het grondwater steeds minder ver en zakt het in de zomer steeds verder naar beneden. De droge zomer van 2018 is zeer duidelijk herkenbaar aan het extreem diep weggezakte grondwater.

Tussen Sint-Oedenrode en Boxtel heeft het beekdal geen grondwatertrap en zal het grondwater op de laagst gelegen delen tot aan het maaiveld komen. De wat hoger gelegen podzolgronden drogen 's zomers oppervlakkig uit (GLG >120 cm) en zijn 's winters matig vochtig (GHG 40-80 cm). In de eerdgronden op de bolle akkers varieert de grondwa-



terstand tussen een GLG van meer dan 160 centimeter beneden maaiveld tot een GHG van rond de 80 centimeter beneden maaiveld. Deze gronden zijn 's zomers droog.

In de laagte tussen Liempde en De Vleut bij de Scheeken kan de grondwaterstand enorm fluctueren: van dieper dan 120 cm GLG tot tussen het maaiveld en 40 cm GHG. De aanwezigheid van leem in de bodem zorgt hier voor een wisselvochtig systeem. Lokaal is grondwatertrap III te vinden; GHG tussen het maaiveld en 40 cm diep en GLG tussen 80-120 cm, deze plekken zijn 's zomers iets minder droog dan het omringende gebied met grondwatertrap V of VI door het voorkomen van lokale leemschollen waar water op stagneert en minder diep wegzakt. De grote verschillen van extreem natte bodem in de winter met lokaal water op het maaiveld en in de zomer diep weggezakt grondwater zijn kenmerkend voor de leembossen die we in Het Groene Woud vinden. De drainerende werking van de Groote Waterloop is zeer waarschijnlijk van grote invloed op de fluctuerende waterstanden.

In De Geelders en De Scheeken zijn dezelfde grondwatertrappen te vinden als in de beekdalvlakte van de Dommel tussen Son en Sint-Oedenrode.

3.4. KWEL

Kwel is grondwater dat onder druk aan de oppervlakte uit de ondergrond komt. Afhankelijk van hoe lang en door welke lagen het door de ondergrond heeft gestroomd, heeft kwelwater bijzondere kwaliteiten. Vooral diepe kwelstromen die eeuwenlang door de bodem hebben gestroomd, zijn van hoge kwaliteit; ze zijn zuurstof- en voedselarm en vaak kalk- en ijzerhoudend. IJzer versterkt het voedselarme karakter van deze oude kwel doordat het in staat is fosfaten te binden. Zodra het zuurstofarme ijzerhoudende kwelwater aan de oppervlakte komt en zuurstof uit de lucht opneemt, oxideert het opgeloste ijzer tot onoplosbare ijzeroxiden die uitvlokken en neerslaan. Hierdoor wordt het water rond het kwelpunt sterk roestkleurig. Kwalitatief goed kwelwater leidt tot een bijzondere flora en is daarmee sturend voor de potentie van de vegetatie. Planten als Waterviolier en Holpijp zijn goede kwelindicatoren. De Dommelbeemden werden tot enige tijd geleden gevoed door regionaal kwelwater. Momenteel is de kweldruk van het regionale grondwater nagenoeg geheel verdwenen en vervangen door kwelwater van lokale oorsprong ⁸⁶. Het eerste watervoerend pakket in het gebied is 110 tot 130 meter dik. Dit betekent dat er een grote voorraad voedselarm en met kalk en ijzer aangerijkt grondwater aanwezig is in de ondergrond. Ten noorden van Son ligt dit pakket relatief dicht onder het maaiveld (1 tot 5 meter) op een locatie waar zwak tot niet lemig fijn zand in de ondergrond zit. Hierdoor is de kans op uittredend diep grondwater in deze omgeving groot. Het is niet bekend waar deze oude kwel precies dagzoomt. Dit is lokaal te onderzoeken door het kalk- en ijzergehalte in het grond- en oppervlaktewater te bepalen en door kwelindicatoren in de vegetatie te lokaliseren. In veel gebieden is door verdroging, jaarrond maar vooral in de zomer, onvoldoende kwel beschikbaar, of wordt kwelwater via sloten en greppels afgevoerd op basis van de bestaande afspraken over peilen ⁸⁷.

Op het traject tussen Sint-Oedenrode en Boxtel ligt het eerste watervoerende pakket 25-50 m diep. De kans dat er tussen dit diepe grondwater en het maaiveld nog andere (sub-regionale en lokale) kwelstromen liggen is aanzienlijk. Afhankelijk van de weerstand biedende laag tussen het freatische grondwater en het eerste watervoerende pakket bestaat de kans dat het diepe kwelwater gemengd wordt met minder schoon kwelwater. Als deze weerstand biedende laag en/of de aanwezige leemschollen dik genoeg zijn, zal er weinig uitwisseling plaatsvinden tussen diepere kwelstromen en kwelstromen die boven de schollen liggen; daardoor zal de diepere kwel niet dagzomen. Wanneer water de weerstand biedende laag is gepasseerd moet ook het stijghoogteverschil groot

genoeg zijn om te kunnen dagzomen. Wateronttrekking uit zowel het eerste watervoerende pakket (drinkwater) als freatisch grondwater (landbouw) zullen de natuurlijke waterstromingen verstoren.

Lokaal komt op enkele plekken in de beekdalbodem veenhoudende bodem voor. Daardoor wordt kwelwater aangerijkt met sulfaat. Dit is giftig voor planten wanneer dit kwelwater in de zomer stagneert. De kwaliteit van kwel wordt ook beïnvloed door uitspoeling van landbouwstoffen zoals mest en pesticiden. Verbetering van de kwaliteit van het kwelwater is een zaak van lange adem. Hiervoor is niet alleen herstel van diepe grondwaterstromen nodig, maar ook het drastisch verminderen van uitspoeling van mest- en gifstoffen, met name nitraat, uit landbouwgebieden.

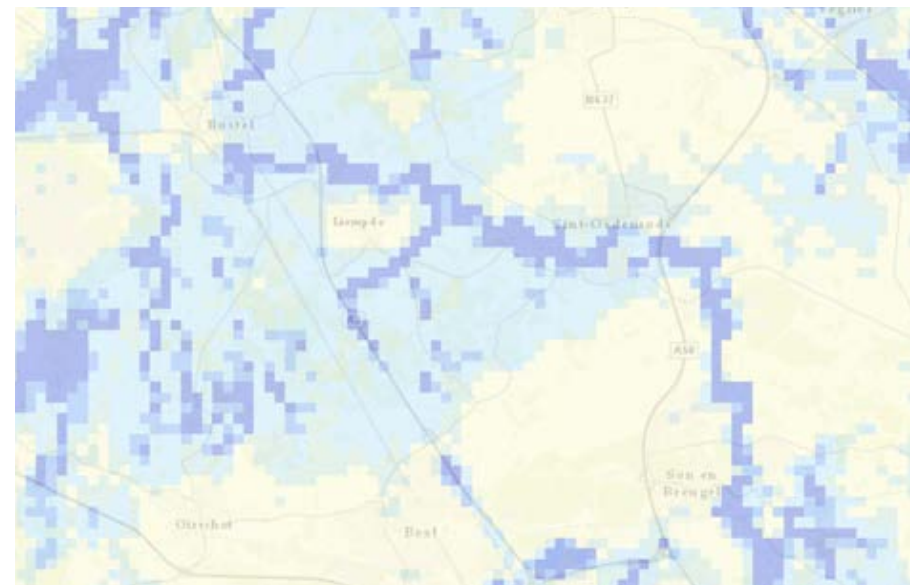


Kwel. (ijzerbacterien)

Tot op heden is de wet- en regelgeving met betrekking tot de uitspoeling van meststoffen uit landbouwgebieden onvoldoende gebleken. Zelfs als nu alle landbouwpercelen zodanig worden bemest dat alle mest in de bodem en het gewas wordt opgeslagen (evenwichtsbemesting), zal er nog lange tijd nitraatrijk grondwater via de wat langere stroombanen richting het beekdal stromen. Ook stikstof die is neergeslagen in bossen en hier in de bodem is geïnfiltreerd zal nog lange tijd het grondwater belasten⁸⁸, stikstofgevoelige vegetaties benadelen en een verarming van biodiversiteit tot gevolg hebben. Herstel van kwel zal er ook voor zorgen dat nitraat weer sneller afgevoerd wordt.

Rijke of minder rijke kwel

Of het diepere grondwater aan de oppervlakte zal komen, wordt bepaald door het verschil in stijghoogte tussen het freatische grondwater en dit diepere grondwater. De wet van de communicerende vaten zegt dat water door de zwaartekracht van het ene vat naar het andere stroomt tot de waterniveaus gelijk zijn. In een hellend gebied zal het water van het hoger gelegen (infiltratie) gebied naar het lager gelegen gebied gaan stromen. Water dat op hoger gelegen delen is geïnfiltreerd en door de slecht doorlatende laag is gepasseerd heeft een grotere stijghoogte. Hierdoor is het drukverschil voldoende groot, zodat ook het diepe grondwater als kwel aan de oppervlakte kan treden.



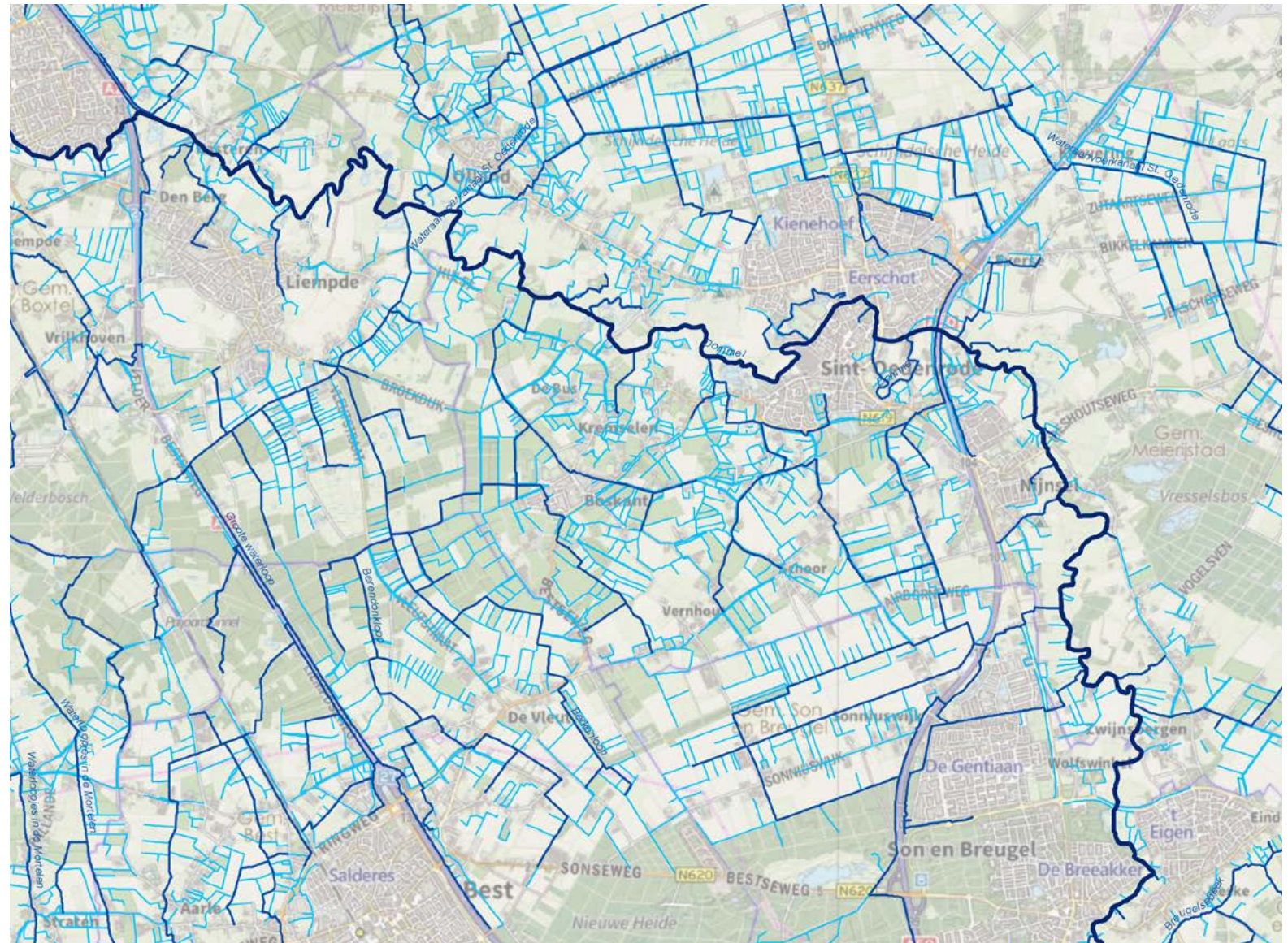
Kwel en infiltratiekaart⁸⁹.

Op de kwel en infiltratiekaart van de Provincie Noord-Brabant is te zien dat in het gehele Dommeldal en in de dalvlakte van De Scheeken in meer of mindere mate sprake is van kweldruk. Als criterium voor de bepaling van kwelgebieden is gesteld dat stijghoogten in de diepere watervoerende pakketten minstens 50 cm hoger zijn dan het freatische grondwaterniveau of het oppervlaktewaterpeil⁹⁰. Opvallend op de kwelkaart is dat veel kwel optreedt in de A-watergangen en de Dommel. Dit komt overeen met de waarnemingen in het veld dat grote delen van het stroomdal weinig tot niet door kwelwater worden gevoed, omdat dit kwelwater door diepe A-watergangen en de Dommel wordt afgevangen en afgevoerd. Voor het gehele studiegebied kan worden gesteld dat de diepe, regionale kwel zowel kwantitatief als kwalitatief sterk afgenomen is⁹¹. Uit modelberekeningen aan de Dommel ten zuiden van Eindhoven⁹² blijkt dat bij verhogen van het waterpeil van de meeste A-watergangen in het Dommeldal (inclusief de Dommel) tot aan de maaiveldhoogte en het stopzetten van de onderbemalingen de kwel naar de watergangen afneemt terwijl de beekdalbodem en beekdalflanken veel sterker zouden worden gevoed door kwelwater.

A- en B-watergangen in het Dommelgebied

Legenda

- De Dommel
- A watergangen
- B watergangen



Het diep wegzakken van de grondwaterstanden met onvoldoende kwel als gevolg is het grootste hydrologische knelpunt in het Dommeldal. Dit is voornamelijk op het traject tussen Son en Sint-Oedenrode maar ook tussen Sint-Oedenrode en Boxtel is dit het geval. De GLG is voor veel veengronden in de beekdalbodem te laag om zich nog te kunnen ontwikkelen tot mesotrofe natuurtypen. In zandgronden voldoet de GLG in veel gevallen, maar is deze zeker niet optimaal. Om het doelbereik van GLG 80 cm -mv (zandgronden) of 40 cm -mv (veengronden) te behalen, is het ten zuiden van Eindhoven niet alleen noodzakelijk om het waterpeil in de A-watergangen in de beekdalvlakte te verhogen, maar zal ook het Dommelveil moeten worden verhoogd ⁹³. In hoeverre dit ook geldt voor het traject Son-Boxtel zal nader onderzocht moeten worden.

⁸⁵ Stiboka, 'Bodemdata.NL', Bodemkaart van Nederland Schaal 1:50.000, 1968, p. Kaartblad 51 Oost en 51 West – Eindhoven 1:50.000.

⁸⁶ Cools and others.

⁸⁷ Royal HaskoningDHV, ecogroen, and Deltares.

⁸⁸ Karel Hanhart, Emiel Brouwer, and Eva Remke, *Potentie Herstel En Ontwikkeling Mesotrofe Natuur Op Basis van Kwel- En Nutriëntenonderzoek*, 2020.

⁸⁹ Provincie Noord-Brabant.

⁹⁰ Stuurman, R. ; Beusekom, G. van ; Reckman.

⁹¹ (Eijsackers, 2019; Cools and others.

⁹² Hanhart, Brouwer, and Remke.

⁹³ Hanhart, Brouwer, and Remke.

3.5. VERDROGING

Tot het eind van de negentiende eeuw kenmerkten de beekdalen in Noord-Brabant zich door een hoge stijghoogte van het grondwater (tot aan het maaiveld), regelmatige inundatie met nutriëntarm water, ondiep afstromend heidewater en diepe regionale kwel. Door het water en zijn directe omgeving aan de wensen van de landbouw aan te passen, is de verdroging eerst langzaam maar de laatste tijd steeds sneller toegenomen. De ontbossing heeft de beken eerst alleen indirect beïnvloed. Een toenemende bevolking en de stijgende behoefte aan voedsel bracht grootschalige ontginning op gang en aan het eind van de negentiende eeuw werden laagten uitgeveend en via slootjes verbonden met beken. De versnelde afvoer van water maakte dat dekzandruggen verdroogden, waardoor de kans op zandverstuiving toenam. Kwelwater werd afgeleid om grasland of akkers bruikbaar te maken of juist gebruikt om te bevoeien. De behoefte om steeds sneller en meer 'overtollig' water af te voeren, heeft geresulteerd in het rechtekken en ook dieper ⁹⁴ maken van beken en andere watergangen. Zo verdwenen langzaam steeds meer natte en drassige plekken in het landschap ⁹⁵.

De huidige kweldruk is verlaagd door (drink-)wateronttrekkingen en ontwatering, een diepere beekbedding zorgt voor lagere grondwaterstanden, waardoor overstromingen nauwelijks meer voorkomen. Ook de stroombanen van het grondwater zijn veranderd. In plaats van regionale diepe en schone, kalk- en ijzerrijke kwel bestaat de kwel nu voor een gedeelte uit kalkarmere sub-regionale kwel en ook voor een gedeelte uit lokale ondiepe kwel vanuit geïsoleerd gelegen infiltratiegebieden zoals de kleinere jonge dekzandruggen. Aanvoer van ondiep afstromend water van hoger gelegen heidegebieden lijkt nagenoeg verdwenen. De heidevelden zijn ontgonnen en vervangen door sterk gedraineerde landbouwgronden of door stedenbouw. Door de relatief korte systeemtijd is het lokale grondwater minder tot niet aangerijkt met kalk en/of ijzer en bevat het veel meer nutriënten en andere verontreinigingen door de landbouw ⁹⁶. De gevolgen van de afname van zowel kwaliteit als kwantiteit van het grondwater zijn duidelijk te zien aan de afname en het verdwijnen van moerassige zones met hun bijbehorende specifieke flora en fauna. Het Dommeldal tussen Son en Boxtel en de aanliggende leemgebieden De Scheeken en De Geelders behoren tot verdroogde natte natuur (zie afbeelding). Vanuit natuurdoelen gezien is het verschil tussen AGOR (het Actuele Grond- en Oppervlaktewater Regime) en OGOR (Optimale Grond- en Oppervlaktewater Regime) de mate van verdroging ⁹⁷. De ernst van verdroging van de natuur in het Dommeldal wordt nog onderzocht en is inmiddels met de zogenaamde doelgatkarten redelijk gedetailleerd

te bekijken. Aan de hand van de gewenste natuurambitietypen worden de gewenste grondwaterstanden bepaald. Met de zogenaamde doelgatkarten kan worden bekeken waar en in welke mate deze nog niet met elkaar overeen komen. In één oogopslag is te zien dat de natuur in het hele Dommeldal tussen Son en Boxtel kampt met ernstige tot zeer ernstige verdroging. De grondwaterstand is soms meer dan 50 cm te laag om natuurdoelen te kunnen halen. De verschillende natuurdoeltypen en hun grondwaterstandsgrenzen zijn weergegeven in de figuur.

Natuurdoeltype	GVG-buitengrenzen				GLG-buitengrenzen				Droogtestress-buitengrenzen			
	A1	B1	B2	A2	A1	B1	B2	A2	A1	B1	B2	A2
Berkenbroekbos	-10	-3	20	30	-10	-10	50	70	-	-	-	-
Blauwgrasland	-10	0	28	40	-	-	-	-	-100	-100	5	15
Dotterbloemhooiland	-5	3	35	45	-10	-10	60	90	-	-	-	-
Eiken-Haagbeukenbos	10	25	40	40	-	-	-	-	-100	-100	5	20
Elzenbroekbos	-15	-10	13	25	-10	-10	50	70	-	-	-	-
Essen-lepenbos	10	30	40	40	-	-	-	-	-100	-100	0	15
Gagelstruweel	-5	5	23	30	-	-	-	-	-100	-100	1	10
Natte heide	-20	-10	33	40	-	-	-	-	-100	-100	10	25
Vochtig schraalland	-20	-10	38	50	-	-	-	-	-100	-100	10	25
Vogelkers-Essenbos	15	28	60	80	-	-	-	-	-100	-100	5	20

Natuurdoeltype	Kwelaafhankelijk	Overstroming/inundatie mogelijk
Berkenbroekbos		Geen overstroming. Inundatie in de winter
Blauwgrasland	Ja	Geen overstroming. Inundatie in de winter
Dotterbloemhooiland	Ja	Geen overstroming. Inundatie in de winter
Eiken-Haagbeukenbos	Ja	n.v.t.
Elzenbroekbos	Ja	Geen overstroming. Inundatie in de winter
Essen-lepenbos		Overstroming en/of inundatie in de winter
Gagelstruweel		Geen overstroming. Inundatie in de winter
Natte heide		Geen overstroming. Inundatie in de winter
Vochtig schraalland	Ja	Geen overstroming. Inundatie in de winter
Vogelkers-Essenbos	Ja	Overstroming en/of inundatie in de winter

OGOR-waarden voor gebiedsspecifieke doeltypen ⁹⁸.

⁹⁴ Waterschap De Dommel heeft geconstateerd dat de oude meanders ongeveer 50 à 70 cm hogere harde bodem hebben ten opzichte van de huidige stromende Dommel.

⁹⁵ Buskens and others.

⁹⁶ Cools and others.

⁹⁷ A. C D Ertsen, 'OGOR Natuur in Brabant 2010 Hydrologische Randvoorwaarden Voor Brabantse Natuurbeheertypen', april, 2011.

⁹⁸ Ertsen.

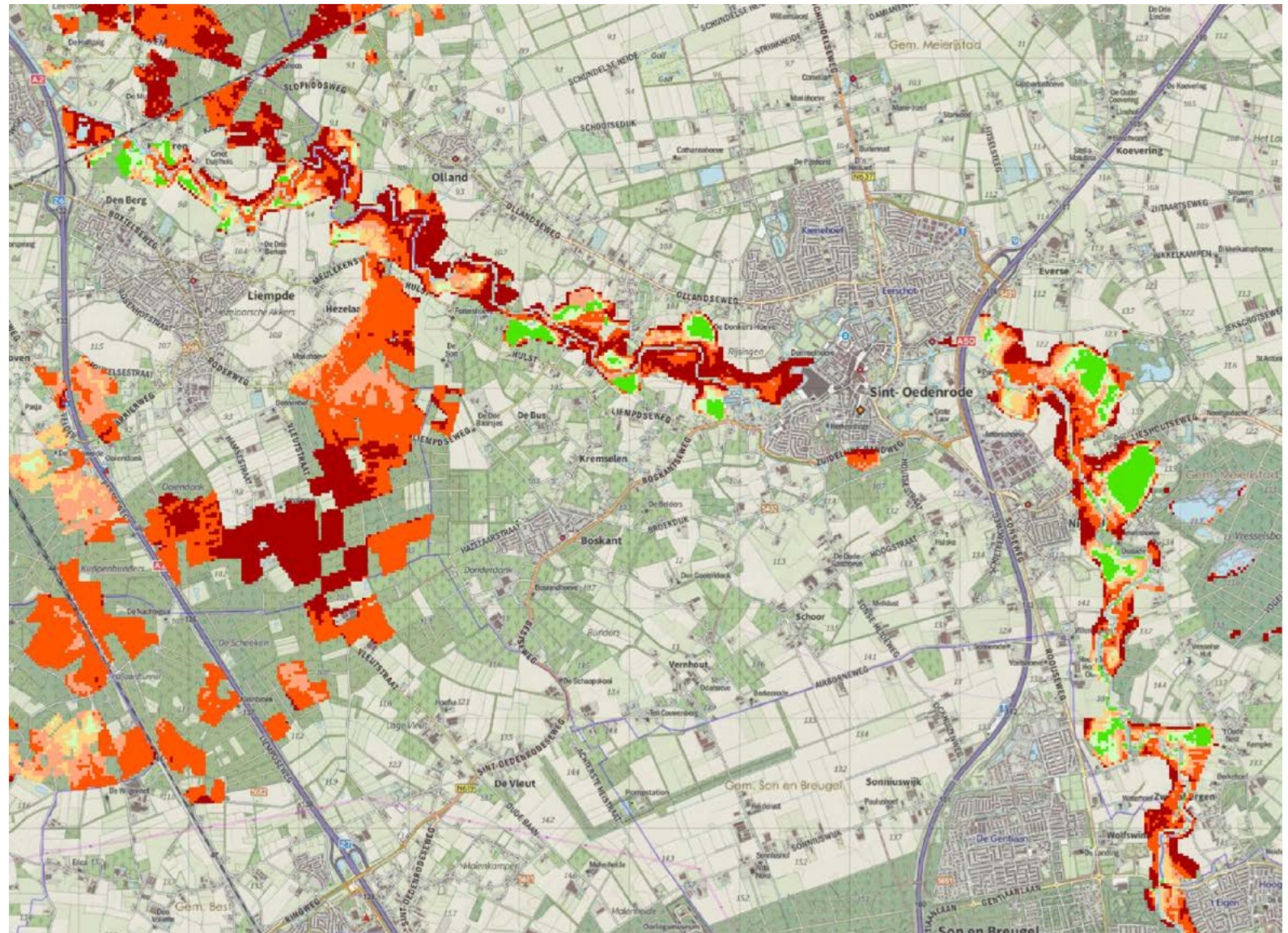
Doelgatkaart Dommeldal tussen Son en Boxel

Legenda

GVG_B2_Doelgat

<VALUE>

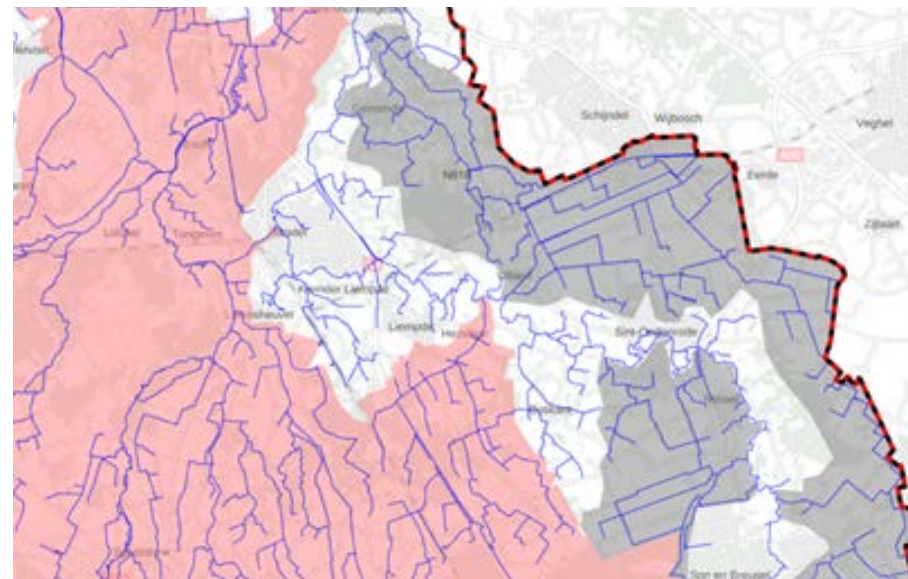
- Voldoet, geen doelgat
- Voldoet, marge <10 cm (droog)
- Te droog, 10 - 20 cm
- Te droog, 20 - 30 cm
- Te droog, 30 - 50 cm
- Te droog, > 50 cm



Tussen Son en Sint-Oedenrode liggen minder verdroogde gebiedjes ten noorden van Zwijnsbergen en Wolfswinkel en bij Nijnsel, verder vormen de stuifzanden en bosgebiedjes een uitzondering. Tussen Sint-Oedenrode en Boxtel zijn er enkele uitzonderingen in de laaggelegen graslanden in de buurt van Kasteren, bij Hulst, bij de Bobbenagelseweg en ter hoogte van Rijsingen aan weerszijden van de Dommel. In de dalvlakte van de Groote Waterloop is de verdroging in de natuurgebieden grootschalig en dramatisch te noemen.

Niet alleen natuur heeft te kampen met droogte, ook de landbouw lijdt onder de dalende grondwaterstand. Het tekort aan water in de droge zomermaanden lijkt met de jaren toe te nemen. Ironisch genoeg draagt de landbouw haar eigen steentje bij aan de verdroging door grondwateronttrekkingen voor beregening. Het watergebruik in de land- en tuinbouw was in 2018 landelijk gezien bijna 40% hoger dan in 2003, dat ook een droge zomer was. Vergeleken met 2017 was het watergebruik in 2018 ruim twee keer zo hoog ⁹⁹. Voor irrigatie van gewassen wordt zowel leidingwater, grondwater als oppervlaktewater gebruikt waarbij het gebruik van leidingwater door de tijd heen veel constanter is dan het gebruik van grondwater en oppervlaktewater. De onttrekkingen van grondwater versterken de trend van verdroging van de natuur. In de afbeelding rechts is te zien dat er grondwaterwinningspunten in de Natte Natuurparel de Dommel liggen. Het merendeel hiervan wordt gebruikt voor beregening in de landbouw. De onttrekkingen van oppervlaktewater zijn via permanente of tijdelijke onttrekkingsverboden gereguleerd en hebben via peilverlaging invloed op verdroging van de omliggende gronden.

Er geldt een permanent onttrekkingsverbod voor oppervlaktewater langs grote stukken van de Dommel tussen Son en Sint-Oedenrode en wat verder van de Dommel gelegen gebied tussen Sint-Oedenrode en Boxtel. Tussen Liempde en de Vleut is een tijdelijk onttrekkingsverbod van kracht afhankelijk van de droogtesituatie ¹⁰¹.

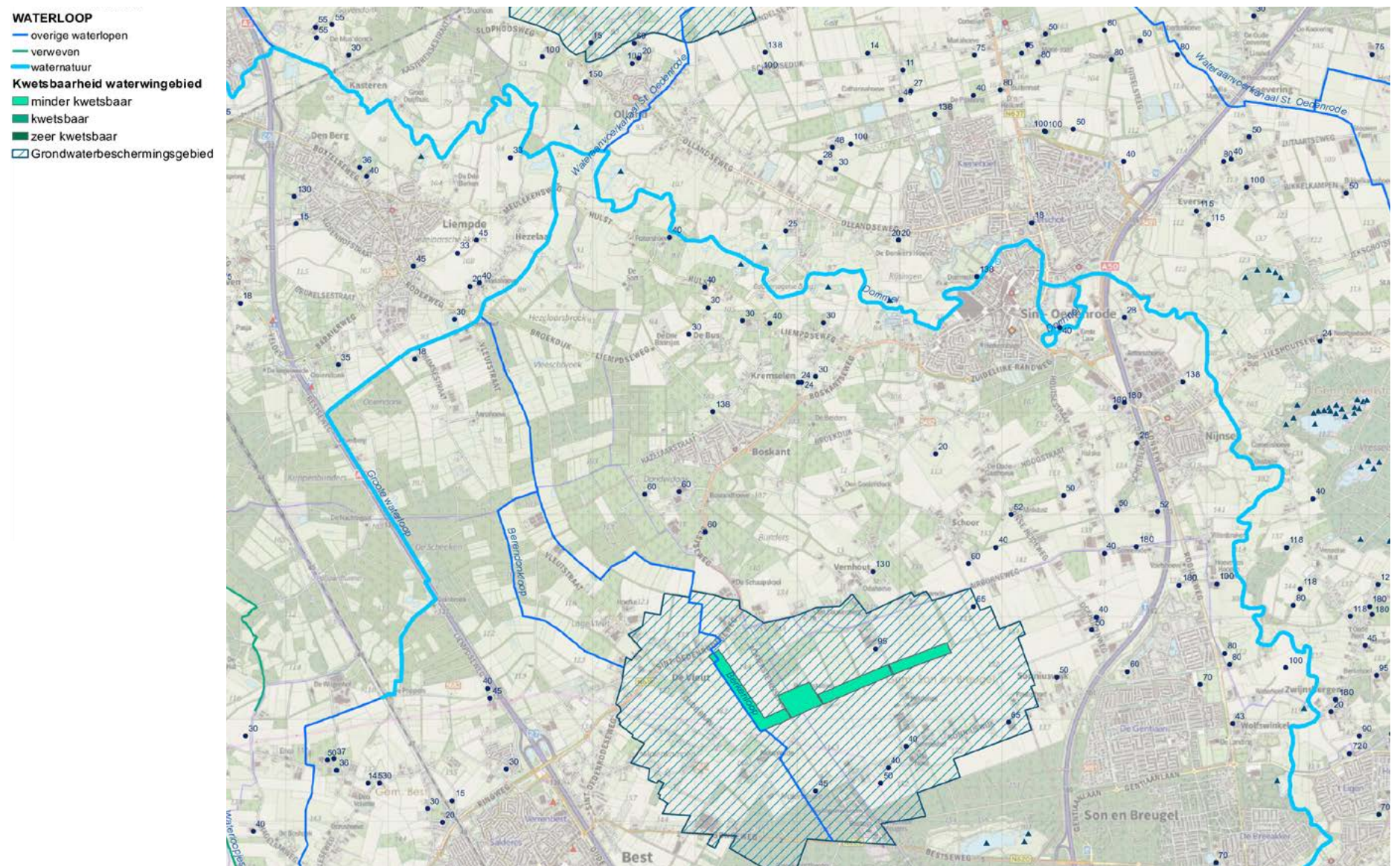


⁹⁹ Compendium voor de Leefomgeving, 'Www.Clo.Nl', 2020 <www.clo.nl> [accessed 27 May 2020].

¹⁰⁰ Provincie Noord-Brabant.

¹⁰¹ <https://dommel.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Onttrekkingsverbod>.

Bezocht op 20-10-2020.



3.6. OPPERVLAKTEWATERSYSTEEM

Het stroomgebied van de Dommel fungeert als een vergaarbak voor de neerslag vanaf Het Kempisch Plateau tot aan 's-Hertogenbosch en hierin is de Dommel de belangrijkste watergang ¹⁰². De Dommel wordt gevoed door afstromend regenwater, uittredend grondwater en ook effluent van enkele rioolwaterzuiveringen en riooloverstorten dat via een systeem van sloten en zijwatergangen de Dommel bereikt. Op de leggerkaart van Waterschap De Dommel ¹⁰³ is dit goed te zien: hoofdwaterlopen zoals de Breugelsche Beek, de Groote Waterloop, Berendonkloop, Berkenloop en de Olandse Waterloop (Wateraanvoerkanal Sint-Oedenrode) verzamelen het oppervlaktewater uit een groot deel van het stroomgebied.

Deze waterlopen zijn grotendeels gekanaliseerd en liggen verdiept in het landschap. Ze transporteren niet alleen regenwater maar ook grondwater dat wordt afgevangen voordat het als kwel aan het maaiveld kan uittreden. Er zijn op het Dommeltraject tussen Son en Boxtel 23 punten waar oppervlaktewater uit de omgeving via A-watergangen de Dommel in stroomt. Op het traject tussen Sint-Oedenrode en Boxtel wordt oppervlaktewater aangevoerd, zowel vanuit het noorden, via de Olandse Waterloop, en vanuit het zuiden via Berendonkloop, Berkenloop en Groote Waterloop helemaal vanuit De Scheeken en Velder door de laagte tussen Liempde en de Vleut, naar de Dommel. Op historische kaarten is te zien hoe complex de ontwatering in dit gebied is. Waar zich leem in de ondergrond bevindt, kan lokaal regenwater stagneren, bijvoorbeeld ten zuiden van de Dommel, in De Scheeken en ten noorden, bij Kasteren bij De Geelders. Dit zijn gebieden waar ten behoeve van landbouw en bewoning een sterk vertakt netwerk van ontwaterende greppels en sloten is aangelegd. Waar minder ontwatering heeft plaatsgevonden - op het traject tussen de Vresselsche akkers en de Moerkuilen liggen slechts drie kleine aanvoerende waterlopen op de rechteroever – zijn kansen voor waardevolle kwelmoerassen ontstaan.

¹⁰² Waterschap De Dommel, *Het Stroomgebied van de Dommel 1863 - 1963*, 1963.

¹⁰³ Waterschap De Dommel, 'Leggerkaart', 2020 <<https://dommel.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Watertoets#>> [accessed 16 July 2020].



Waternaam: Beeksche waterloop met naambordje. <https://www.ark.eu/gebieden/groene-woud>



Dommel met steilkanten ter hoogte van De Maai (Liempde) in 1988 tijdens een excursie van Natuurwerkgroep Liempde (foto Karel Voets).





Deze waterlopen zijn grotendeels gekanaliseerd en liggen verdiept in het landschap. Ze transporteren niet alleen regenwater maar ook grondwater dat wordt afgevangen voordat het als kwel aan het maaiveld kan uittreden. Er zijn op het Dommeltraject tussen Son en Boxtel 23 punten waar oppervlaktewater uit de omgeving via A-watergangen de Dommel in stroomt. Op het traject tussen Sint-Oedenrode en Boxtel wordt oppervlaktewater aangevoerd, zowel vanuit het noorden, via de Ollandse Waterloop, en vanuit het zuiden via de Berendonkloop, Berkenloop en Groote Waterloop helemaal vanuit De Scheeken en Velder door de laagte tussen Liempde en de Vleut, naar de Dommel. Op historische kaarten is te zien hoe complex de ontwatering in dit gebied is. Waar zich leem in de ondergrond bevindt, kan lokaal regenwater stagneren, bijvoorbeeld ten zuiden van de Dommel, in De Scheeken en ten noorden, bij Kasteren bij De Geelders. Dit zijn gebieden waar ten behoeve van landbouw en bewoning een sterk vertakt netwerk van ontwaterende greppels en sloten is aangelegd. Waar minder ontwatering heeft plaatsgevonden - op het traject tussen de Vresselsche akkers en de Moerkuilen liggen slechts drie kleine aanvoerende waterlopen op de rechteroever - zijn kansen voor waardevolle kwelmoerassen ontstaan.

Het peil en peilregiem van de Dommel beïnvloedt in sterke mate de grondwaterstanden ter plaatse. Dit geldt ook voor alle waterlopen die ter plaatse in de Dommel uitmonden. In de Dommel tussen Son en Boxtel zijn in Sint-Oedenrode enkele kunstwerken ¹⁰⁵ aanwezig die het waterpeil kunnen beïnvloeden. Voor de gemiddelde Nederlandse beek is de peilregulatie hier dus juist heel beperkt. Daarnaast ligt er in het Afleidingskanaal bij Boxtel een stuw die de waterverdeling door en om Boxtel stuurt en die invloed heeft op het peil bovenstrooms van Boxtel. Verder liggen er op het traject van de Dommel tussen Son en Breugel tot Boxtel alleen bruggen over de Dommel zelf.



Ontwatering van De Scheeken via de Berkenloop en een complex stelsel aan duikers en verdeelwerken ¹⁰⁴



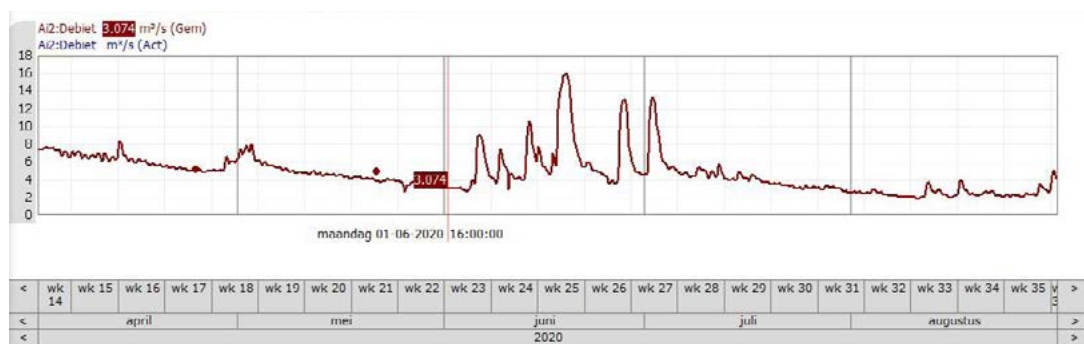
Kunstwerken in de watergangen van het studiegebied ¹⁰⁶.



Voorbeeld stuwteje.

In de aanvoerende watergangen zijn wel vaker kunstwerken geplaatst in de vorm van verschillende typen stuwten. Het maaien van watervegetatie is op andere trajecten tevens een maatregel die invloed heeft op het peil, wat een peilverschil van enkele decimeters kan uitmaken. Op dit traject wordt nagenoeg niet gemaaid.

De afvoer van de Dommel is zeer onregelmatig en is afhankelijk van de hoeveelheid regen die is gevallen in het bekken van de Dommel. In onderstaande tabel is de berekende afvoer op drie verschillende plekken in het studiegebied weergegeven; bovenstrooms bij Son, in Sint-Oedenrode en benedenstrooms vlak voor Boxtel. Er is een factor 2 verschil in zomer- en winterafvoer.



Afvoer in de Dommel ter hoogte van de A50 in Sint-Oedenrode. In de grafiek zie je de zomerafvoer, die neemt in het voorjaar sterk af en dan zie je wat regenval in juni doet. Sterke pieken. Het systeem houdt dus geen water vast.

De gemiddelde winterafvoer van de Dommel bij 's-Hertogenbosch bedraagt ongeveer 70 m³/sec. Dit kan tijdens een hoogwaterperiode oplopen naar ongeveer 105 m³/sec, en tijdens een erg droge zomer zakt de afvoer naar 5 m³/sec¹⁰⁸. Met name bij hevige neerslag kan de afvoer snel stijgen, neemt de stroomsnelheid sterk toe en hebben riooloverstorten en een verminderd zuiveringsrendement van de RWZI's in Eindhoven, Soerendonk en Sint-Oedenrode een negatief effect op de waterkwaliteit¹⁰⁹. Factoren zoals stromingspatroon en stroomsnelheid bepalen onder andere de substraatsamenstelling in beken en hebben hiermee grote invloed op de macrofauna en visstand. Grote fluctuaties in afvoer maken het kritische soorten, die alleen onder bepaalde condities in stromende wateren kunnen leven, extra moeilijk om te overleven¹¹⁰.

	Bovenstrooms	Sint-Oedenrode	Benedenstrooms
Zomer	4,09	4,63	5,37
Najaar	4,59	4,93	5,75
Winter	7,91	8,75	10,88
Voorjaar	5,72	6,3	7,74

Afvoer (m³/s) op drie locaties in het studiegebied¹⁰⁷.

¹⁰⁴ Eric Broers and others, ARC Studie Omgaan Met Water in Het Groene Woud, 2008.

¹⁰⁵ In Sint Oedenrode liggen vistrappen, een kanogoot en een drempel bij het kanotraject bij de Neul.

¹⁰⁶ Waterschap De Dommel, 'Leggerkaart'.

¹⁰⁷ Wat opvalt is de grilligheid van de afvoerpieken, die is zeer onnatuurlijk. Waarbij in de zomer afvoerpieken optreden die meer dan 4x zo hoog zijn dan de gemiddelde voorjaarsafvoer.

¹⁰⁸ Waterschap De Dommel, 'Waterdata; Open Data', 2020 <<https://kaartverhaalwateroverlast.dommel.nl/>> [accessed 21 July 2020].

¹⁰⁹ Waterschap De Dommel, Factsheet de Dommel.

¹¹⁰ L.W.G. Higler, 'De Relatie Tussen de Macrofauna in Beken En de Sleutelfactoren Hydraulica En Substraat Bij Veranderend Klimaat', 2002.



De larve van de libel Beekrombout hoort tot de macrofauna. (foto Bert Vervoort)

De fluctuaties van debiet en waterstanden van de Dommel zijn dus zeer groot. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat er vanuit de gemeente Eindhoven, met veel verhard oppervlak en dus weinig infiltratie van regenwater, bij regen veel water in korte tijd in de Dommel terechtkomt. Ook het landelijk gebied is sterk gedraineerd met sloten, drainage en een bodem die maar slecht water vasthoudt. Deze fluctuaties van de Dommel zijn vooral problematisch in Sint-Oedenrode. Bij hoge afvoeren zijn er problemen om het dorp droog te houden¹¹¹.

De debietfluctuaties leiden ook tot verdroging van het beekdal. Dit is een belangrijk knelpunt in het ecologisch functioneren van dit beekdal¹¹². De stroomsnelheid in de zomer is over het algemeen goed, maar zakt in de benedenloop van de Dommel wel weg onder 0,1 m/sec, ook bij droogte zoals in de zomer van 2018 blijft de beek water afvoeren en is er een redelijke hoeveelheid water in dit traject van de Dommel aanwezig¹¹³. Wat ook van belang is dat er door de lage waterstanden er geen moeraszones zijn waar ook in de zomer juist soorten van profiteren. De hele gradatie van stroming naar moeras is weg. Eigenlijk is de Dommel in een natuurlijke situatie een langzaamstromende moerasbeek, zeker als je dit uitzet tegen de natuurlijke referentie. In de zomer is de waterstand ten opzichte van het maaiveld, ongeveer twee meter diep, zelfs bij oevers die wat lager liggen.

Hoewel er tegenwoordig wordt ingezet op zoveel mogelijk water vasthouden, met name bovenstrooms, wordt Dommelwater bij piekbuien zo snel mogelijk afgevoerd; in ieder geval (alleen in de winter) vóórdat het waterpeil van de Maas zo ver gestegen is dat dit de Dommelafoer gaat belemmeren en het afvoeren van het water niet meer voldoende lukt. Dit wordt deels geregeld door het Drongelens Kanaal bij hoogwater ook Dommelwater te laten afvoeren naar de Maas¹¹⁴. Als dat niet voldoende is, wordt het Bossche Broek (en vervolgens de Gemeente) ingezet als waterberging om 's-Hertogenbosch tegen wateroverlast te beschermen.

De Dommel overstroomt van oorsprong periodiek vrijwel het volledige beekdal. Oorspronkelijk duurden de overstromingen veel langer; deze overstromingen konden maandenlang duren en hoorden bij het natuurlijke afvoerregime. In de toekomst zullen we ten opzichte van de huidige situatie vooral meer korte overstromingen krijgen door klimaatverandering.

Ook in de huidige situatie treden overstromingen op en met de heviger piekbuien door klimaatverandering worden in de toekomst frequenter overstromingen verwacht. Er zijn enkele plekken waar het beekdal niet jaarlijks overstroomt; vlak bij de Villenbraken, bij 't Spank en de Lieshoutseweg, een gedeelte van de Dommelbeemden, in Sint-Oedenrode, bij de Bobbenagelseweg¹¹⁵, in Olland en bij Kasteren. Ook tussen Liempde en De Vleut (Best) traden vroeger overstromingen op die tegenwoordig niet meer voorkomen. Van nature blijft het water dat uit de beekbedding is getreden lang aanwezig in het beekdal, onder andere doordat het stagneert achter de wat hoger gelegen stroomruggen en boven de slecht doorlatende leemlagen in de ondergrond¹¹⁶. Er zijn geen gedetailleerde gegevens over welke locaties jaarlijks langdurig, elk jaar kort of incidenteel onder water staan. Dit zijn voor het bepalen van potentie van natuurontwikkeling belangrijke details. Gebieden

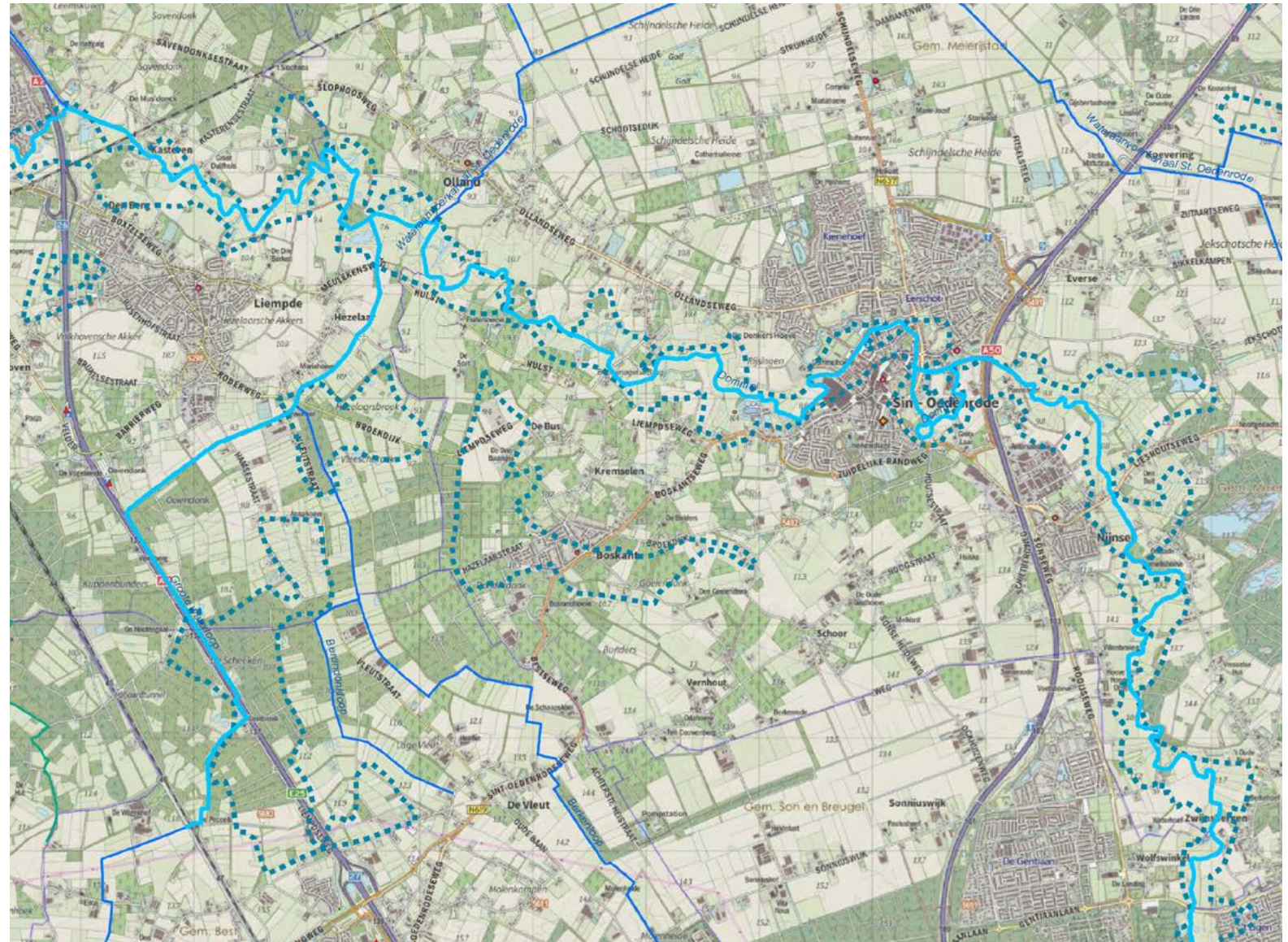
Het waterschap maakt in rapporten geen onderscheid tussen inundatie en overstroming. Feitelijk is inundatie het onder water komen te staan van een gebied met gebiedseigen water, door het stijgen van de grondwaterstand boven maaiveld. Het gaat hier over het algemeen om water met een redelijk tot goede kwaliteit, in ieder geval zonder slib. Overstroming is het onder water komen te staan van een gebied met oppervlaktewater, bij het buiten de oevers treden van waterlopen. In Brabant is oppervlaktewater over het algemeen sterk geëutrofeerd en slibvoerend. Naast buffering van de bodem heeft overstroming met oppervlaktewater dus ook vaak een verhoogde input van nutriënten tot gevolg. In dit document wordt daarom waar mogelijk wel onderscheid tussen beide processen en termen gemaakt.

Historische inundatie van de Dommel.

Legenda

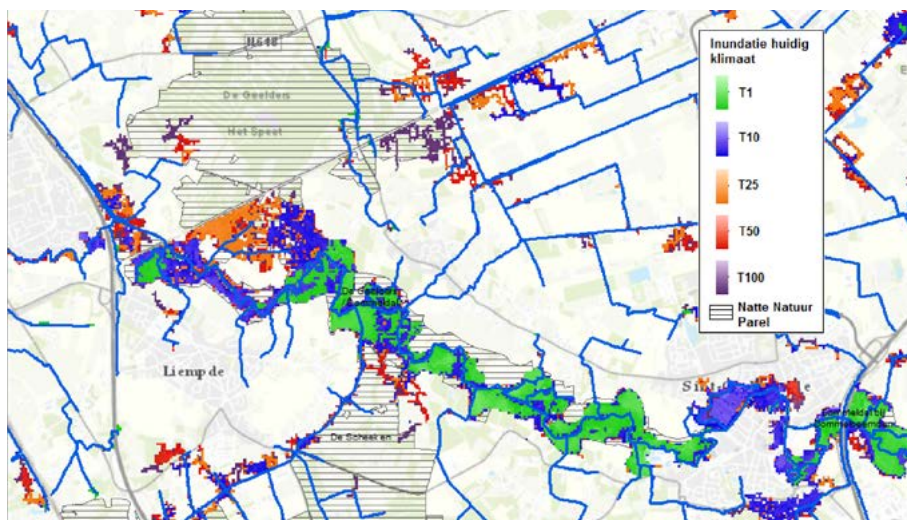
WATERLOOP

- overige waterlopen
- verweven
- waternatuur
- Historische inundatie

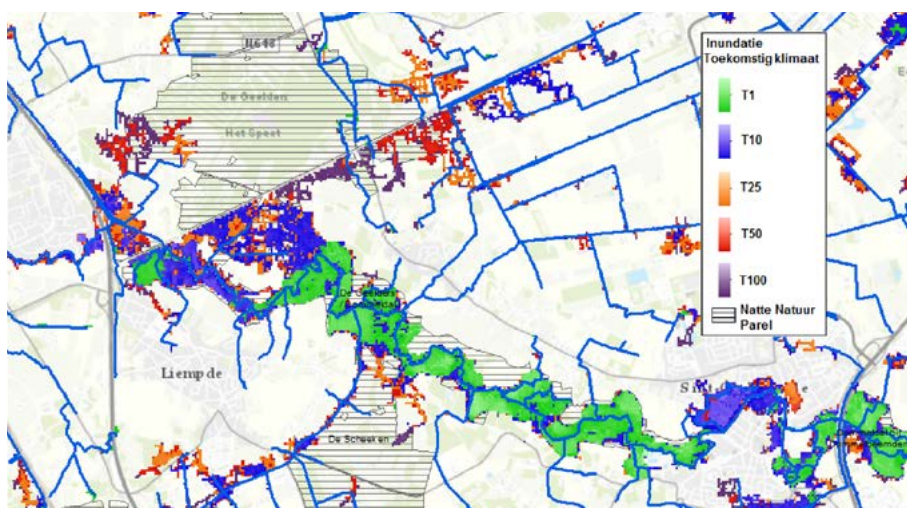


Inundatie in 2002 bij Kasteren, Liempde, op de voorgrond het Duitse Lijntje en de Rauw Beemd.





Overstromingsgegevens van Waterschap De Dommel in huidige situatie en verwachting met toekomstige klimaatverandering.



die vaker gaan overstromen, krijgen daardoor vaker te maken met depositie van voedselrijk en vervuuld slib. Wanneer dit gepaard gaat met een sterkere kwelinvloed kan de extra ijzeraanvoer voor een compensatie zorgen voor de afzetting van beeksediment met een minder gunstige ijzer-fosfor ratio.

Overstroming van het beekdal door de Dommel heeft op meerdere manieren effect op de vegetatieontwikkeling en de waterkwaliteit. Meestal treden er perioden met hoog water op in de winterperiode en is de directe invloed op de vegetatie vrij gering. Echter, door de ingrepen in de hydrologie van het gebied en de langzaam doorzettende klimaatverandering zijn peilfluctuaties steeds onregelmatiger en is de kans dat de duur en het aantal plotseling optredende overstromingen in het zomerseizoen ook toenemen groot. In 2016 bijvoorbeeld, hebben delen van de dalen van de Dommel en de Keersop wekenlang onder water gestaan. Hierdoor zijn kenmerkende bomen en mossen zoals Riempjesmos van beekbegeleidende bossen afgestorven ¹¹⁷.

¹¹¹ Waterschap De Dommel, Factsheet de Dommel.

¹¹² Waterschap De Dommel, Factsheet de Dommel.

¹¹³ Waterschap De Dommel, Factsheet de Dommel.

¹¹⁴ Waterschap De Dommel heeft de mogelijkheid om bovenstrooms Eindhoven water om te leiden via het Beatrixkanaal en Wilhelminakanaal.

¹¹⁵ Niet jaarlijks maar minstens eens per 3 jaren

¹¹⁶ Eijsackers.

¹¹⁷ Emiel Brouwer, 'Inschatting van de Mogelijke Effecten van Hydrologische In- Grepen Op Een Alluviaal Bos in de Keersopbeemden', 2017, 1–17.

3.7. KWALITEIT VAN HET OPPERVLAKTEWATER

Eigenlijk is alles wat er gebeurt in een stroomgebied van invloed op de hoeveelheid en kenmerken van het water in de beek. Het beekwater is daarmee een prima graadmeter voor de toestand van het gehele stroomgebied ¹¹⁸.

Het water van de Dommel is in het benedenstroomse gebied tussen Son en Boxtel van nature vrij voedselrijk. Ook de kalkrijkdom van het water neemt benedenstrooms van Sint-Oedenrode toe ¹¹⁹. Door menselijke activiteiten is de waterkwaliteit sinds de tweede helft van de vorige eeuw sterk verslechterd. In 1970 werd de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren aangenomen en werden er in rap tempo RWZI's gebouwd. Daarna is de waterkwaliteit steeds beter geworden.

Huidige en historische belasting van de zinkindustrie, vooral RWZI's en gemengde overstorten, bemesting van omliggende landbouwgronden, gebruik van pesticiden (de boomteeltsector - alomtegenwoordig in het Dommeldal - is een notoir gebruiker van pesticiden), antibiotica, ontwormingsmiddelen, lokale, oude vuilstorten en stikstofdepositie leiden tot te hoge toxische druk, grote zuurstofdips en te hoge concentraties giftige ammoniak voor de ecologie. De gewenste waterkwaliteit wordt tussen Son en Sint-Oedenrode niet gehaald voor Vis (0,25 EKR), Macrofauna (0,51 EKR) en Overige waterflora (0,58 EKR). Tussen Sint-Oedenrode en Boxtel liggen de waardes voor zover gemeten nog lager ¹²⁰. Tussen Son en Boxtel lozen RWZI's van Eindhoven ¹²¹ en Sint-Oedenrode hun effluent op de Dommel zijn 47 gemengde overstorten aanwezig. De grootste probleemstoffen in de Dommel zijn ammonium en zink maar ook medicijnresten, anticonceptiemiddelen en andere microverontreinigingen in het effluent belasten de ecologie van het beeksysteem ¹²². Bij de RWZI worden een paar significante verbeteringen doorgevoerd, waardoor we ook een sterk verbeterde kwaliteit verwachten. Deze verbeteringen worden bereikt door het vernieuwen van de beluchters in de voorbezinktanks en het ophogen van de nabezinktanks; dat laatste is inmiddels al gebeurd.

De zuurstofwaarden zijn gemiddeld genomen goed, maar uit metingen met meerdere online-sensoren blijkt dat er in de Beneden Dommel zuurstofdips voorkomen die nadelige effecten hebben voor de ecologie. Na hoosbuien stroomt vervuild rioolwater uit onder andere Eindhoven via overstorten de Dommel in wat voor een zuurstoftekort

zorgt. In 2017 is er een zuurstofinstallatie geplaatst om dit in de toekomst tegen te gaan. De installatie kostte € 1,5-2 miljoen en was nog altijd goedkoper dan het bouwen van waterberging in Eindhoven.

Met overstromingen van het beekdal door de Dommel zijn verontreinigingen met zware metalen met name cadmium en zink op grote schaal in de rest van het ecosysteem van het beekdal terechtgekomen. Bij overstromingen wordt telkens ook een laagje slib afgezet dat deze stoffen bevat, waardoor zich hier een diepe, verrijkte, vermeste bovenlaag van de bodem heeft gevormd met vervuiling van zware metalen ¹²³. De afgelopen decennia is er wel sprake van een verbetering van de waterkwaliteit van de Dommel. Er is bovenstrooms verontreinigde beekbodem verwijderd en er zijn zand/slibvangers geplaatst. Hierdoor vind er geen verontreiniging vanaf bovenstrooms meer plaats. Met name sinds 2015 is er sprake van een verbetering van de chemische toestand (verontreinigende stoffen) en een lichte verbetering van de fysische chemie voor de Dommel tussen Eindhoven en 's-Hertogenbosch ¹²⁴.

Op langere termijn zijn bij overstroming vooral de aanvoer van bufferstoffen, voedingsstoffen, zwavel en zware metalen van invloed op het systeem. De locatiespecifieke ecologische risico's zijn de cadmium- en zinkverontreinigingen bij verschillende natuur(doel)typen die in het Dommeldal aanwezig zijn of ontwikkeld gaan worden. Het betreft hier de natuur(doel)typen die zich in een gebied bevinden dat gemiddeld één of meerdere keren per tien jaar overstroomd wordt. Deze natuur(doel)typen zijn voornamelijk bloemrijk grasland, nat schraalgrasland, moeras en elzenbroekbos. In de landbodems is een opvallende correlatie aangetroffen tussen de gehalten van zwavel en zink. Ook dotterbloemhooiland wordt binnen de gegeven omstandigheden zeker mogelijk geacht.

Deze correlatie met zink is ook aanwezig voor cadmium en organische stof. De gevonden correlaties corresponderen goed met de vermoedelijke mechanismen waarop zware metalen zich verspreiden. Voor cadmium en zink gebeurt dit vooral door binding aan het kation uitwisselingscomplex van kleimineralen, binding aan organisch stof en binding aan aluminium- en ijzeroxiden ¹²⁵. Daarnaast vindt ook binding plaats aan ijzersulfiden die gevormd worden. Ophoping van zware metalen in landbodem vindt vooral plaats in de laagste delen van het beekdal. Hier kan zich organische stof ophopen (veenvorming), hier kan met de beek aangevoerd zwavel worden gereduceerd tot sulfide en hier kan slib dat rijk is met zware metalen bezinken. Vervolgens kunnen allerlei min of meer stabiele sulfideverbindingen ontstaan zoals pyriet, zinksulfide en cadmiumsulfide.

Toets Jaar	Zuurstof [%] {ZGM}	Temperat uur [°C] {P98}	pH (-) {ZGM zomer via H+}	Totaal-P (mgP/l) {ZGM}	Totaal-N (mgN/l) {ZGM- KRWsom}	Chloride (mg/l) {ZGM}	HH (mg/l CaCO ₃) {JGM}	Cd-opg [ug/l] {JGM}	Cd-opg [ug/l] {MAC}	Ni-opg [ug/l] {JGM}	Ni-opg [ug/l] {MAC}	Pb-opg [ug/l] {JGM}	Pb-opg [ug/l] {MAC}	NH ₄ [mgN/l] {JGM cor pH/T}	NH ₄ [mgN/l] {MAC cor pH/T}	Cu-opg [ug/l] {JGM}	Zn-opg [ug/l] {JGM}	Zn-opg [ug/l] {MAC}
2010	66,8	20,1	7,4	0,348	4,27	80	129	1,02778	0,2444	7,8	10	0,42	0,84	0,7734	1,6329	2,75	36,92	63
2011	68,7	18,7	7,3	0,298	3,80	72	120	1,18519	0,4111	9,2	13	0,45	0,75	0,4956	0,9730	2,95	39,92	92
2012	65,8	18,7	7,3	0,492	4,65	53	127	0,75556	0,2778	6,9	9,9	0,48	0,78	0,7563	2,1828	2,59167	35,83	84
2013	66,2	20,2	7,3	0,223	4,42	60	128	1,10256	0,2778	8,0	12	0,39	0,68	0,4775	0,5812	2,81538	42,38	71
2014	60,2	20,3	7,1	0,455	4,43	46	119	1,52037	1,2222	7,9	10	0,41	0,92	1,0990	2,5323	2,74167	29,67	54
2015	70,2	21,7	7,3	0,283	3,83	57	124	0,97352	0,2778	8,3	11	0,30	0,66	0,6060	0,7490	2,275	32,75	63
2016	68,7	20,5	7,2	0,337	4,07	54	124	1,0463	0,2889	8,2	11	0,44	1,2	0,5103	0,4438	2,46667	34,67	74
2017	64,7	19,8	7,2	0,283	4,34	79	122	0,92479	0,2333	9,0	12	0,27	0,4	0,9444	2,5287	2,26154	32,15	51
2018	68,5	23,5	7,3	0,223	3,76	98	126	0,9963	0,2556	9,1	13	0,27	0,35	0,4150	0,3440	2,775	33,83	63
2019	69,0	20,0	7,3	0,170	3,76	98	129	0,89	0,4333	9,4	13	0,17	0,48	0,3103	0,3118	2,94167	43,67	110
2020	63,0	23,3	7,2	0,283	3,52	82	128	0,50537	0,2	8,7	12	0,22	0,54	0,9038	1,8359	2,25833	32,42	65

De verwachting is dat de vervuiling met zware metalen van het water van Dommel en Keersop nog tot zeker het jaar 2100 hoog zal blijven ¹²⁶.

Eutrofiëring van de landbodem vindt plaats door oppervlakkige afspoeling van drijfmest, atmosferische depositie, inundatie door de Dommel en mineralisatie bij wegzakkende zomergrondwaterstanden ¹²⁷. Het vermestende effect van winteroverstroming is op veel plekken beperkt, omdat de overstroomde bodem veelal rijker is aan voedingsstoffen dan het er bovenstaande water; de diffusie van voedingsstoffen is vaak gering. De indringing is bovendien kleiner naarmate de kweldruk groter is, dus op percelen met kweldruk is het vermestende effect van beekwater vermoedelijk klein. Een veel grotere vermesting kan optreden door het afzetten van voedselrijk zand en slib tijdens overstroming. Door het afremmen van de stroomsnelheid zijn met name de bossen gevoelig voor vermesting door slibafzet. Uit het oogpunt van milieuhygiëne (zware metalen) is afzetting van sediment als gevolg van overstroming momenteel niet wenselijk, terwijl overstroming wel wenselijk is voor kwelherstel. Aan de andere kant is de waterkwaliteit de afgelopen twintig jaar sterk verbeterd, met name de gehalten aan fosfaat en zware metalen zijn afgenomen. Dit heeft zeer waarschijnlijk ook een positief effect gehad op de kwaliteit van het beeksediment ¹²⁸. Bovendien is de dynamiek van periodieke overstroming wel van belang voor rivier- en beekgebonden natuurwaarden.

¹¹⁸ Verdonschot.

¹¹⁹ Waterschap De Dommel, Factsheet de Dommel.

¹²⁰ Waterschap De Dommel, Factsheet de Dommel.

¹²¹ Op RWZI Eindhoven worden in de periode 2022-2027 maatregelen genomen voor verdergaande nutriëntenverwijdering en mogelijk ook verwijdering van medicijnresten. De RWZI loost sinds 2007 via een waterharmonica het effluent op de Dommel (= nabehandeld met rietfilter).

¹²² Wilko Verweij (Deltares) Leo Posthuma en Esther van der Grinten (RIVM) and Paul van den Brink (Wageningen Environmental Research) Milou Dingemans (KWR), 'Waterkwaliteit Zonder Toxiciteit', 2020. C.T.A. Moermond and others, 'Medicijnresten En Waterkwaliteit: Een Update',

¹²³ Derksen J.G.M. and others, 'Ecologische Effecten van Metaalverontreiniging in Het Overstromingsgebied van de Dommel Triade Onderzoek, Ecologische Risico's En Mogelijkheden Voor Inrichting En Beheer', 2008.

¹²⁴ Waterschap De Dommel, Factsheet de Dommel.

¹²⁵ J.G.M. and others.

¹²⁶ J.G.M. and others.

¹²⁷ Staatsbosbeheer, 'CMSi', 2017.

¹²⁸ Hanhart, Brouwer, and Remke.

3.8. OUDE AFGESLOTEN MEANDERS

De belangrijkste permanent aquatische elementen in het beekdal zijn, naast de beek zelf, de oude meanders en de beekpoelen. Beide stagnante systemen kunnen meer of minder frequent door de beek worden overstroomd. Inundatie kan grote effecten op dergelijke stagnante watersystemen hebben ¹²⁹. Niet permanent aquatische systemen zijn echter van zeker zo groot belang. Juist door hun dynamiek ten aanzien van water bieden ze een grote potentie voor biodiversiteit. Hieronder vallen bijvoorbeeld de beek- en rivierbegeleidende bossen eventueel met rabatten en tijdelijk overstroomde graslanden.

De geïsoleerde meanders hebben door hun ligging in de benedenloop van de Dommel van oorsprong een relatief hoge voedselrijkdom. In beginsel hebben de meanders wel een goede waterkwaliteit vanwege voeding grond- en regenwater. Hier komt, door de ligging in laagtes in de beekdalvlakte, waarschijnlijk nog wel kwel aan de oppervlakte. De verontreiniging is hier geringer dan in de Dommel zelf. De meanders in het Dommeldal zijn in de periode 1996-1998 ecologisch onderzocht ¹³⁰. Hieruit bleek dat het water in de meanders zeer voedselrijk is, met hoge gehalten aan stikstof en fosfaat. Het doorzicht van het water was in de meeste gevallen minimaal, het zuurstofgehalte laag. Deze meanders bevatten matig gebufferd, matig kalkrijk water. Het ijzergehalte was op veel plaatsen vrij hoog wat duidt op kwelinvloed, er waren echter ook meanders waar de kwelinvloed duidelijk minder aanwezig was. Er werd geconcludeerd dat op enkele plekken nazomerse algenbloei aanwezig is, wat duidt op een hoge fosfaat- en stikstofbelasting. Bijna alle meanders in het traject bevatten een lichte verontreiniging van verschillende zware metalen en minerale oliën. De kwaliteit van de vegetatie in oude meanders verschilt sterk, maar er komen mooie voorbeelden van moerassige oude meanders voor met fonteinkruid, Zwanenbloem, Waterviolier en op sommige plekken groeit langs de oude meanders Lange ereprijs ¹³¹. De laatste jaren zien we dat de kwaliteit van veel meanders op basis van onderzoek van het waterschap naar waterplanten en libellenonderzoek sterk is verbeterd en waterplanten op sommige plekken al weer aan de KRW doelstellingen voldoen. Een groot aantal meanders is helder, bevatten bijvoorbeeld krabbenscheer, waterviolier, grote waterranonkel en stomp fonteinkruid. Er is veel verschil tussen meanders onderling. Zo zijn de meanders: ook in een verschillend stadium van verlanding, wat iedere meander ook weer andere natuurwaarden geeft. Het zou een aanbeveling zijn om de natuurwaarden van alle meanders weer eens inzichtelijk te maken.



Lavendelheide, Hazeputten. (foto Bert Vervoort)

3.9. VENNEN

Vennen liggen in het gebied tussen Son en Boxtel alleen in het Vresselsbos, bij Nijnsel op het plateau van het Dommeldal tussen Son en Breugel en Sint-Oedenrode. Een deel van de afwatering van het Vresselsbos watert af op de Dommel. De Hazeputten in het Vresselsbos omvatten een dertiental kleine vennetjes en twee grote vennen. Bij zeer hoge waterstanden staan de voedselarmere, oostelijke vennen direct in contact met het voedselrijkere, grote ven. Dwars door het vencomplex de Hazeputten loopt een hoofdwatgang, die begint in de noordoostelijke vennen van het vencomplex. De noordoostelijk gelegen kleinere vennen van de Hazeputten wateren via een overlaat

af op het grote, westelijk gelegen ven. Voor 1950 zijn een aantal Hazeputten in gebruik geweest als viskweekwater voor consumptie. Oorspronkelijk kon vervuild landbouwwater vanuit de landbouwenclave ten zuiden van de Hazeputten via een sloot in het westelijke, grote ven van dit vencomplex terechtkomen. Aanvoer van dit verrijkte water had waarschijnlijk te maken met het vroegere gebruik van viswater. Rond 1980 werd een toename van de voedselrijkdom geconstateerd. De sloot werd daarom in 1982¹³² omgeleid. In het zuidwesten van het grote ven is in 1995 een stuw geplaatst. Deze stuw heeft geleid tot een peilverhoging van ongeveer 30 cm. Enkele eilandjes met veenmos zijn door deze plotselinge verhoging verdrongen. Een belangrijke reden voor de aanwezigheid van de bijzondere vegetaties is het feit dat de waterstand binnen een jaar slechts geringe schommelingen vertoont in tegenstelling tot de meeste andere vennen in Noord-Brabant.

Het vencomplex de Oude Putten watert af op een sloot die via de landbouwenclave en de uiterste westgrens van de Hazeputten, uiteindelijk in de Dommel terechtkomt. Het bosgebied dat ten zuiden van de Oude Putten ligt, watert via een korte sloot af op dit vencomplex¹³³.

De laatste jaren is de situatie verslechterd. Alle seinen staan op rood. De Speerwaterjuffer, Venwitsnuitlibel en onder andere Gevlekte witsnuitlibel en Noordse witsnuitlibel zijn niet meer aangetroffen. Voor 2018 ging het met deze genoemde soorten nog redelijk. Het peil is in 2018 van 12.06 + NAP naar 11.55 + NAP gedaald en sindsdien niet meer naar de 12.12, het streefpeil, heen gegaan. De oevers staan nu niet meer onder water wat funest is voor de libellen.

Uit de zuurgraad van het grootste ven van de Hazeputten blijkt dat dit ven zwak zuur water (pH 5,5-6,2) bevat. De alkaliniteit en het bicarbonaatgehalte geven aan dat het ven niet gebufferd is. Zowel het stikstofgehalte als het fosfaatgehalte zijn hoog te noemen. Dit is een ongunstige situatie voor waterplanten. Eutrofiëring en verdroging vormt een bedreiging voor de zeer fraaie en zeldzame hoogveenvegetaties in dit ven¹³⁴.



Hazeputten¹³⁵.

¹²⁹ Verdonshot.

¹³⁰ S. de Goeij & H. Cuppen G. Hoogerwerf, *Natuurwaarden van Enkele Geïsoleerde Beekmeanders Langs de Dommel : Ecosysteemonderzoek Op Basis van Water- En Bodemkwaliteit, Vegetatie, Macrofauna, Libellen, Amfibieën En Vissen Aan 8 Geselecteerde Meanders*, 1999.

¹³¹ G. Hoogerwerf.

¹³² In 1980 werd een pH van 4.2 gemeten. De laatste tijd is dit ongeveer 6.2

¹³³ Staatsbosbeheer.

¹³⁴ Staatsbosbeheer.

¹³⁵ Alltrails

4.

LANDGEBRUIK, GESCHIEDENIS EN CULTUURHISTORIE

In dit hoofdstuk beschrijven we de hoofdlijnen van de historische ontwikkeling van het plangebied, waarbij we ingaan op ontginning en menselijk gebruik, en op de gevolgen die dat voor het landschap, de natuurwaarden en de waterhuishouding heeft gehad.

4.1. DE EERSTE MENSEN

In het stroomgebied van de Dommel ten zuiden van de oude kern van Den Bosch zijn sporen van Neanderthalers gevonden die waarschijnlijk stammen uit de wat warmere periodes tijdens het laatste glaciaal. Tijdens de Peniglaciaalperiode van het Weichselien, waarin er geen ijskap in Nederland lag, kwam de gemiddelde zomertemperatuur niet boven de 6 graden uit. Dan ontdooide de bovenlaag van de permanent bevroren grond. De meest voorkomende dieren waren Mammoet, Rendier, Muskusos, Wolharige neushoorn en Poolvos. In het dal van de Kleine Dommel zijn botten gevonden van Oerrund, Edelhert, paard, Wild zwijn, Steppenwisent, het gewone rund, Reuzenhert en Eland, dieren die ook tijdens het Weichselien al over de toendra trokken. De Neanderthalers joegen op de grote zoogdieren, maar leefden ook van kleiner wild, vis en aas.

De schaarse vegetatie kende vooral planten van de toendra. De Cro-Magnon mens bevolkte Europa van 40.000 tot 10.000 jaar geleden en bejaagde groot wild met pijl en boog en werpsperen. Op de dekzandrug tussen Westelbeers en Best zijn veel vondsten van de Cro-Magnon cultuur gedaan. Zo'n 10.000 jaar geleden trad een definitieve verbetering van het klimaat op. Het voorheen brede en ondiepe Dommeldal werd langzaam smaller en opgevuld met dekzand. Hierdoor ging de Dommel insnijden en meanderen.

De zeespiegel steeg, het werd natter en er ontstonden opnieuw gesloten bossen. Er werd gejaagd op groot wild als Edelhert en Wild zwijn, aangevuld met Auerhoen, Korhoen, Kraanvogel, Snoek en Brasem. Dit ging steeds beter door verfijning van technieken om gereedschap te maken (Buskens et al., 2011). Deze periode markeert de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen. Tegelijk met deze overgang kreeg de mens een steeds grotere invloed op het Dommellandschap. Het markeert de overgang van jager- verzamelaars naar boeren.

4.2. LANDBOUW EN LANDSCHAP

Vanaf ongeveer 5000 jaar voor Chr. begonnen mensen zich in het Dommeldal te vestigen. Onder invloed van de mens werd het Dommellandschap in het Holoceen steeds opener. Door de steeds groter wordende stenen gebruiksvoorwerpen werd het hakken van bomen mogelijk en daarmee deed een primitieve vorm van landbouw zijn intrede op de ontboste plekken (Stiboka, 1968). Bos werd aanvankelijk op erg kleine schaal geroooid om grasland, en op de hoogste en vruchtbaarste plekken, akkers aan te leggen, bij voorkeur langs een beek zoals de Dommel zodat er drinkwater voorhanden was. Een voorbeeld is Kasteren nabij Liempde. Op de hogere terreinen werden akkers aangelegd en gewassen als erwten, maanzaad en tarwe gekweekt. Hier ontstonden de latere akkercomplexen.



Ook nu komen nog kraanvogels in het Dommeldal. (foto Dirk Eijkemans)

Intermezzo situatie 1 juni 1340 in het Dommeldalgebied rondom Gemonde ¹³⁶.

“De familie wordt wakker rond zonsopgang om half zes. De zon is nog niet echt zichtbaar, maar er is net genoeg licht om in het huisje wat roggebrood te kunnen eten. De koeien zijn ook al wakker en laten zich horen. Ze weten dat ze weer naar buiten mogen. De oudste zoon Yde van veertien pakt een touw. Hij moet die dag vier koeien richting Gemonde brengen. Maar eerst moeten er twee koeien gemolken worden. Samen geven ze bijna een emmer melk. Die brengt hij meteen naar moeder Agnes, zij maakt er samen met de emmers melk van de vorige twee dagen boter van.

Vlak bij de beek staat een heleboel uitgeschoten gras dat nog net niet in het zaad is geschoten. Ideaal voor de koeien. Gelukkig is het maar een kwartiertje lopen met de vier makke koeien. Wel is het lastig dat Yde bij de vier koeien moet blijven. Telkens moet hij iets verzinnen om zich te vermaken zonder de koeien uit het oog te verliezen. De koeien mogen namelijk niet in het dichte moerasbos, vol met zwarte elzen terecht komen. In dat bos kunnen ze verdwalen en vast komen te zitten. Dan zijn ze een te gemakkelijke prooi voor de roedel wolven. Een paar maanden geleden waren de wolven nog bijna elke nacht te horen. Het geluid kwam wel van de dichte bossen van Gheerlaer (De Geelders), maar voor wolven is die afstand zo te overbruggen. Het liefst zou Yde nog een eindje doorlopen naar de Beekse Waterloop. Hij is benieuwd of hij een Beekforel kan vangen en of de bevers al jongen hebben. Twee jaar geleden had Yde in een grote eik, diep in het moeras dat tegen de beek ligt, het hoge boomnest ontdekt van een Zwarte ooievaar. Het is zo'n heel andere vogel als de witte Ooievaar die op hun dak broedt.

De tweede zoon Rijccart moet de twintig schapen wegvoeren. Hij kiest de route richting Schijndel, dan ontmoet hij misschien nog wat mensen. Een tijdje geleden is een kilometer verder ook een gezin gestart met het uitkappen van een ontginningsplek. Op die plek startte een paar jaar geleden een ander gezin, maar de zwarte dood heeft hen allemaal opgeslokt. Gelukkig heeft de pest Rijccart en zijn familie niet bereikt. Misschien ligt dat wel aan de spreken die in de huisbalken verstopt zijn. Rijccart laat de schapen vooral ver weg met het grazen beginnen, zodat het gras dat dichtbij staat later benut kan worden. Hij weet dat hij erg zuinig op de schapen moet zijn. Niet alleen omdat ze pas geschoren en gebrandmerkt zijn of omdat er lammeren bij lopen, maar ook omdat de schapen hard nodig zijn voor de mest. Dit jaar was er te weinig mest voor de rogge. Als hij goed oplet dan kan hij ervoor zorgen dat er voor volgend jaar wel genoeg mest voor de rogge is. Rijccart weet dat hij echt op tijd terug moet zijn, zodat de schapen op tijd in de stal staan. Behalve de koeien en de schapen moeten ook de andere runderen, de varkens en de kippen zorgen voor de mest. Ook moet hij nog eens letten op de vreemde koeien die hij gisteren zag, volgens vader Henricus Rijccarts mochten die koeien niet op de Bodem van Elde aanwezig zijn. Elk jaar gebeurt dat opnieuw. Misschien moet de schutter deze keer weer gewaarschuwd worden. De konijntjes houdt hij goed in de gaten, vorige week hadden ze er nog lekker van gegeten.

De oudste dochter Haywig, genoemd naar haar beroemde grootmoeder, gaat samen met moeder Agnes de rogge wieden. Door het vochtige weer is er veel onkruid opgeschoten. Het onkruid is makkelijk te verwijderen, omdat de grond door het ploegen door vader Henricus Rijccarts mooi rul is geworden. Vanwege de slechte kwaliteit van het huidige roggemeel is dit jaar het plan om de rogge te laten malen op de Koevingse watermolen. Jammer dat de weg door de nattigheid bijna altijd heel slecht is. 's Middags is er misschien nog wat tijd over om de hopranken van de 1600 hopplanten te laten opklimmen. Hetzelfde vochtige weer heeft de Hop flink laten groeien. De 400 hopkuilen hebben vorig jaar voor een goede opbrengst gezorgd. De hoeveelheid hobbellen was enorm en van een goede kwaliteit. De Schijndelse en Bossche brouwers gebruiken hem waarschijnlijk op dit moment om bier te brouwen. Met de opbrengst ervan konden ze hun verplichtingen aan het klooster in Den Bosch en aan de nog jonge parochie voldoen. Gisteren zijn ze weer samen bezig geweest met het verwerken van hennep en vlas, zodat ze hopelijk binnenkort de vezels kunnen spinnen en daarna hun kleren wat kunnen herstellen en vernieuwen. Ook kan dan de schapenwol verwerkt worden.

Vader Henricus Rijccarts staat op met het plan om het dak te herstellen. Alles is droog en het stro kan met de wilgenbanden goed op het dak vastgemaakt worden. Daarmee zal het dak weer regendicht zijn. Vorige week heeft hij de fistelstekwanden opnieuw voorzien van leem uit Gheerlaer. Die was met de voorjaarsregen weggespoeld. Er is nog genoeg stro om het karwei te klaren. Verder is het licht werk. Dat komt wel goed uit na een periode van zwaar werk. Het kappen, weghalen en in stukken hakken van bomen met een bijl is en blijft zwaar werk, zeker doordat de lemige ondergrond vaak modderig is. Hij heeft wel eens gedacht om terug te gaan met zijn gezin naar een wat hogere en drogere plek. Na het zware karwei is er wel hout van een goede kwaliteit om het huis te vergroten en om een extra grote schuur voor de schapen te bouwen. Ook is de hoop aan vervanging toe. Om te blijven verdienen aan de Hop is een goede hoop om de hop te drogen belangrijk. Ook kan het hekwerk verstevigd worden om met name de schapen goed te beschermen. In het najaar moet hij op sommige plekken ook nog extra meidoorn en Hulst planten. Met de laatste grote drijffacht waarin heel Gemonde actief was, zijn helaas niet alle wolven verdwenen.

Misschien moet hij de nieuwe buurman eens om hulp vragen, want de nieuwe eiken balken zijn echt te zwaar om er alleen met eigen gezin gebinten van te maken. Vooral het overeind zetten is een gevaarlijk karwei. Hij zal de buurman binnenkort wel zien in de Gemonse kerk, want ook hij is zoals iedereen een regelmatig bezoeker van de kerk van de Lambertusparochie. De kerkklokken kan hij wel af en toe horen, maar het bosgebied is veel te dicht om de kerk ook te kunnen zien.

Het hout voor het houtvuur is bijna op. Ook dat moet vandaag nog naar binnen gesjouwd worden, anders kan Agnes geen maaltijd bereiden. Hij houdt van gebakken spek, ook al is het vreselijk zout. Het is al weer een halfjaar gelden dat het varken geslacht is. Het roggemeel wordt door moeder Agnes behalve voor brood vooral als brij of andere soorten ketelkost gebruikt. De door het gezin gebruikte tafel is bijna versleten. Gelukkig heeft hij een mooie eiken stam apart gehouden, waaruit hij planken kan halen”.

Op weidegrond werden voornamelijk runderen gehouden. Hierbij werd in het begin gebruik gemaakt van hoger gelegen delen in het beekdal. De ontginning van bossen nam een vlucht toen 4.000 jaar geleden het brons werd uitgevonden. Hierdoor kwam handel op gang waarvoor 'overproductie' nodig was om te kunnen ruilen. De kwaliteit van leven ging omhoog en daarmee nam de bevolking verder toe en de bossen verdwenen steeds sneller. Daarbij waren de Brabantse zandgronden gevoelig voor uitputting, waardoor nederzettingen steeds verplaatst werden. Ongeveer 3.000 jaar geleden bestonden grote delen van Noord-Brabant daardoor al uit open gebied; de bossen lagen geconcentreerd in de vochtige valleien zoals de Dommel en de aansluitende leembossen; en kwamen later weer tot ontwikkeling.

Het gebruik van ijzer voor landbouwwerktuigen maakte de landbouw efficiënter. Naast akkerbouw deed men ook steeds meer aan veeteelt, met name kleinvee. Tijdens de Bronstijd en IJzertijd werden grafheuvels opgeworpen; deze bevatten urnen waarvan er vele zijn gevonden. Er zijn vondsten gedaan die wijzen op smelten van ijzererts, waarschijnlijk van ijzeroer uit de beekdalen (Stiboka, 1968). Er ontstond een systeem van aan elkaar grenzende veldjes van ongeveer 40 vierkante meter, gescheiden door heggen op lage walletjes. Een huishouden van zes personen had ongeveer honderd veldjes nodig om aan voldoende voedsel te kunnen vervallen komen. Tijdens de IJzertijd was de Dommelvallei waarschijnlijk intensief bewoond (Eijsackers, 2019). Binnen enkele eeuwen raakten de zandgronden uitgeput en op de hogere delen kon alleen nog maar heide groeien. De natte delen zoals de beekdalen, moerassen en lage zandgronden bleven nog honderden jaren vrijwel onbewoond en ongebruikt, omdat technieken om dergelijke natte gronden te ontginnen nog niet bestonden (Buskens et al., 2011). Dit heeft bijgedragen aan de hoge biodiversiteit in de 21e eeuw.

Ook in de Romeinse Tijd was de Dommelvallei vrij dicht bewoond (Eijsackers, 2019). Na de val van het Romeinse Rijk raakte Brabant sterk ontvolkt. De bossen kwamen opnieuw tot ontwikkeling en breidden zich uit. Boomsoorten die de Romeinen hadden geïntroduceerd vanwege hun vruchten zoals Tamme kastanje, Okkernoot en Wilde mispel verdwenen. Eik, Beuk en Haagbeuk koloniseerden de verlaten boomweiden en hakhoutbossen (Buskens et al., 2011). De ontginning van bossen kwam langzaam weer op gang met het groeien van de bevolking in de Middeleeuwen. Soorten als iep, linde en Taxus) verdwenen daardoor.

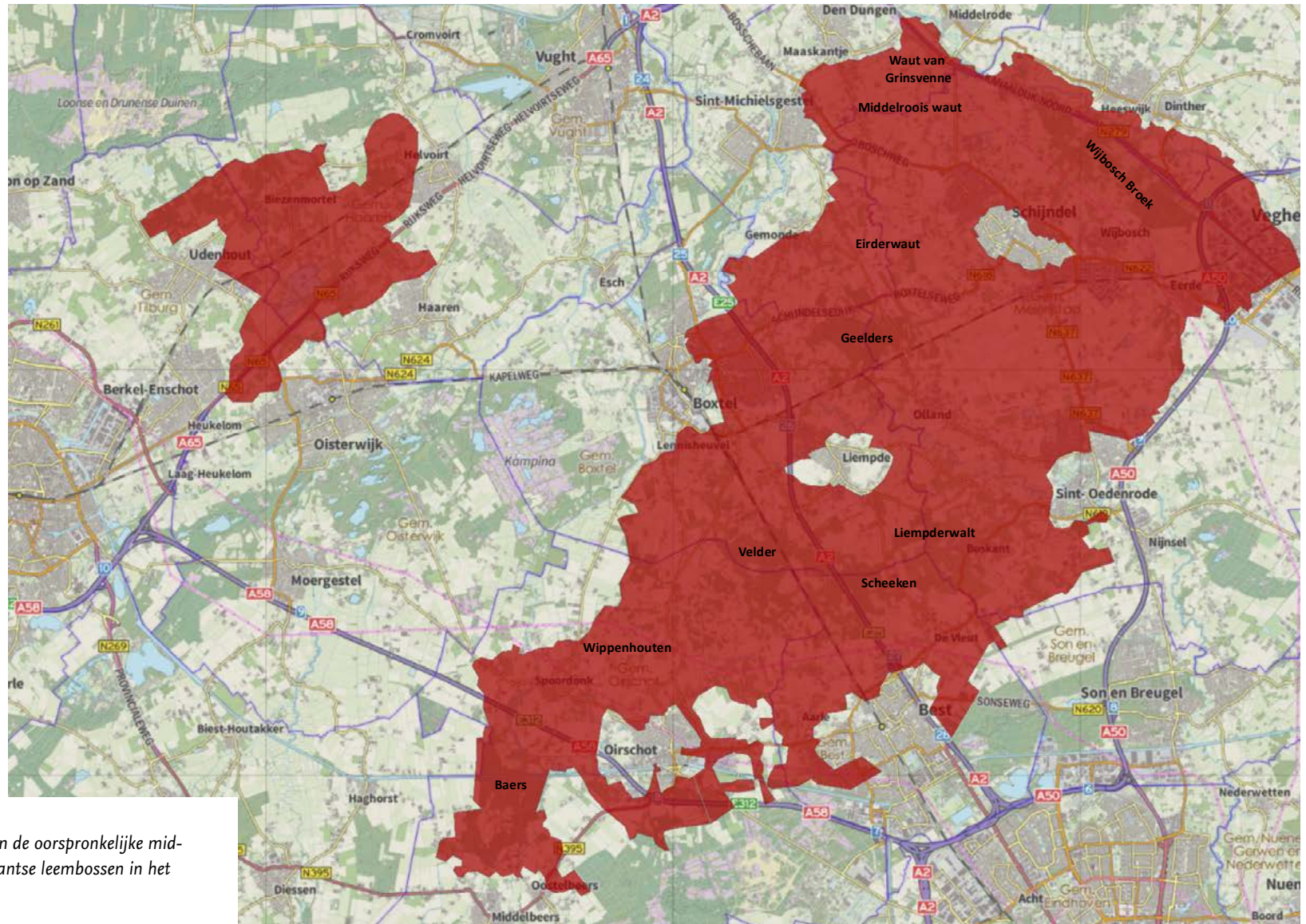
De hogere gronden naast het beekdal waren het meest geschikt voor bewoning door de

droge ligging. Vaak zijn nederzettingen daar ontstaan waar de bodem min of meer lemig is. De lemige zanden houden in perioden van droogte beter water vast en daarnaast is ze vruchtbaar. Het bos rond nederzettingen werd gebruikt voor beweiding, hoeden van varkens en kappen van hakhout of het werd omgezet in landbouwgrond. De adel, zoals de heren van Boxtel, beschermde de laatste stukken 'oerbos' via warandes om op wild te kunnen jagen. Voorbeelden zijn Velder en Nemerlaer.

Ook de beekdalen werden in gebruik genomen; alleen de natste delen bleven een onontgonnen moeras. Het Dommeldal werd op deze manier steeds meer in cultuur gebracht. Op enkele plaatsen werden kastelen zoals kasteel Stapelen in Boxtel gebouwd en er ontstonden lintvormige nederzettingen langs de beekdalrand parallel aan de beek. Vanaf de twaalfde en dertiende eeuw gebruikte men delen van het beekdal gemeenschappelijk als hooi- of weiland of het steken van turf. Voorbeelden zijn de gemeijnt Bodem van Elde en de verschillende gemeijnten in Sint-Oedenrode (Grauwe Gemeijnt, Groene Gemeijnt) en Liempde (Mosven, De Scheeken). In de veertiende en vijftiende eeuw verkavelde men gronden buiten de gemeijnten in de vorm van smalle stroken of vierkante blokken zoals de boskampen in De Geelders.

De vruchtbaarste gronden werden gebruikt als akker; vanaf de Middeleeuwen konden deze gronden door plaggenbemesting gebruikt worden zonder tot braaklegging over te gaan (Buskens et al., 2011). De potstalmest, bestaande uit heide- en grasplaggen, bosstrooisel en zand, werd gebruikt om het land vruchtbaarder te maken. Door de bemesting werden de akkers opgehoogd en ontstond er een matig dik (30-50 cm) tot dik (>50cm) humushoudende laag. De reeds aanwezige hoogten werden hiermede versterkt, waardoor er steilranden ontstonden. Deze oude cultuurgronden komen in het gebied onder andere in de omgeving van Liempde, Olland en Wolfswinkel voor en op sommige plaatsen in het beekdal; ze vormen vaak grote, aaneengesloten gebieden en in de beekdalen meestal langgerekte stroken (Stiboka, 1968). Deze langgerekte stroken zijn niet meer aanwezig, wel de daaruit ontstane grootschalige akkercomplexen. Met het ontstaan van de potstalcultuur zijn de grote lijnen van het cultuurlandschap van de Middeleeuwen vastgelegd: een nederzetting omgeven door landbouwgrond te midden van uitgestrekte heide en beekdalen met beemden of moeras (Buskens et al., 2011). Jammer genoeg zijn een aantal van de akkercomplexen bebouwd.

Rond 1300 bestond waarschijnlijk 90 procent van het Dommeldal nog uit wildernis. Door de groeiende bevolking had de landbouw steeds meer grond nodig. De gemeijnten zoals in Sint-Oedenrode de Bodem van Elde bleven zo meer dan vijfhonderd jaar in stand (1314-1856). Het areaal bouwland stond altijd in een strikte verhouding met de hoeveelheid grasland. Hoe meer gras, hoe meer stuks vee. Hoe meer vee, hoe meer mest.



Schets van de ligging van de oorspronkelijke mid-deleeuwse Midden-Brabantse leembossen in het Dommelgebied ¹³⁷.

Hoe meer mest, hoe hoger de opbrengst van de akkers (Broers et al., 2008). Hierdoor vond op grote schaal ontbossing plaats, vooral van de hoge zandoevers van de Dommel en haar zijbeken. Maar ook voor de uitbreiding van steden zoals Den Bosch was veel hout nodig, dat in de omgeving werd gekapt. In het hoevenlandschap, op de lemige dekzandruggen, ontstonden complexen van akkers. Rondom Liempde ontstonden op deze manier de grootschalige Hezelaarse en Vrikkhovense Akkers die een relatie met het naburige Dommeldal hebben.

Achter de dekzandruggen met akkers lag nog wildernis (gemeijnt) met overwegend vochtige heidevelden en natte bossen. De oorspronkelijke bossen waren hier bijna verdwenen. Het akkerland op de dekzandruggen bestond uit met potstalmest, turfplaggen en heideplaggen opgehoogde bolle akkers. In het beekdal, dat regelmatig overstroomd raakte door de Dommel, lagen de beemden op de grens van de ontstane steilranden. Vrijwel het gehele beekdal bestond uit nat grasland dat gebruikt werd als hooiland en weiland. De percelen in het beekdal werden gescheiden door sloten, greppels, houtwallen, steilranden en struweelhagen (Eijsackers, 2019; Stiboka, 1968). Het oorspronkelijke vochtige beekbegeleidende bos was verdwenen en vervangen door meer open cultuurlandschappen.

In dit landschap werden de hogere gronden buiten het beekdal, op de flanken van het dal en langs verbindingswegen bewoond, hier waren de nederzettingen en boerderijen te vinden. Voorbeelden zijn Vressel, Hezelaar en Sint-Oedenrode.

De nederzettingen en verspreid staande boerderijen behoorden in de 20e eeuw tot het hoevenlandschap, met van oorsprong veel erfbeplanting, boomgaarden, moestuinen en poelen.

In De Scheeken, waar de ondergrond veel leem bevat, trad op veel plaatsen kwel uit; de afwisseling met vochtig en een beetje minder vochtig oppervlak was heel kleinschalig. Hier lagen buiten de gemeijnt kleine akkertjes op geïsoleerde dekzandkoppen, afgewisseld met lagere graslanden. De talrijke minuscule waterloopjes en de vele bosjes die onderdeel uitmaakten van dit landschap zijn ondertussen verdwenen. Nog wel heel herkenbaar zijn de vele alleenstaande boerderijen en kleine gehuchten zoals De Vleut. (Broers et al., 2008).

Door veranderde maatschappelijke opvattingen over collectief eigendom kwamen de gemeijnten onder druk te staan. Via wetgeving werd bepaald dat deze verkocht dienden te worden aan particulieren. Bovendien werd dit proces versneld door de uitvinding van de kunstmest aan het einde van de negentiende eeuw en de import van goedkope

wol. Als de gemeijnten eenmaal in particuliere eigendom waren, kon het gebied relatief eenvoudig worden ontgonnen en veranderden de gemeijnten in cultuurlandschappen. De verandering van het landschap werd ook beïnvloed door de toenemende behoefte aan hout voor de mijnbouw, de toenemende groei van dorpen en steden en later de ruilverkavelingen en het rechte trekken van beken. Door de verkoop van de gemeijnt aan particulieren was die niet meer beschikbaar voor de boeren die er oorspronkelijk gebruik van maakten. Dit betekende een grote omschakeling voor de landbouw op de zandgronden; door de gemeijnt waren de boeren immers jarenlang in de gelegenheid geweest om de heide als meststofbron voor het cultuurland te gebruiken (Stiboka, 1968). De mechanisatie van de landbouw heeft wellicht de grootste verandering voor het landschap teweeggebracht door de schaalvergroting en de intensivering, waarmee ze gepaard ging. De jonge ontginningen zijn herkenbaar aan de rationele opzet. De wegen zijn recht, de boerderijen groter dan in het hoevelandschap, de kavels zijn groot en regelmatig.

Gemeijnten waren in de regel vrij onvruchtbare gebieden. Zij stonden het hele jaar ter beschikking van een groep gebruiksgerechtigden. Zo hadden de bewoners van Kasteren recht op de gemeijnt Bodem van Elde en de gemeijnt Rooische Heide. Ze hadden het recht er hun vee te laten grazen, turf te steken, brand- of constructiehout te verzamelen, te vissen, enz. De gerechtigden dienden aan bepaalde voorwaarden te voldoen om erkend te worden. De wijze van gebruik zoals het aantal en het soort dieren dan men mocht laten grazen, werd vastgelegd in een reglement. De vroegste documenten in verband met gemene gronden dateren uit de dertiende eeuw. De erg grote, aan de Dommel grenzende gemeijnt, Bodem van Elde is vastgelegd in 1314 en was waarschijnlijk een voortzetting van eerdere rechten.

In plaats van de landsheer die gebruiksrechten toekende aan een gemeenschap van gebruikers, werden de gemene gronden na de Franse Tijd overgeheveld naar de gemeenten en werden ze eigendom van de overheid. De hongersnoden van het midden van de negentiende eeuw waren opnieuw een aanleiding voor privatisering als middel om te komen tot een meer rendabele uitbating. Het waren vooral de veranderde randvoorwaarden zoals de aanleg van spoorwegen en kanalen om de ter beschikking gekomen kunstmeststoffen aan te voeren, die zeer waarschijnlijk leidden tot een beoogde, verhoogde productiviteit van de landbouwgronden.

Het verdwijnen van bos en de noodzaak om bouw hout beschikbaar te houden, leidden in de vijftiende eeuw tot het zogenaamde voorpootrecht; dat was het recht om bomen te planten en te kappen op gronden van de gemeijnt, direct grenzend aan het particuliere eigendom. Nu nog wordt het landschap in delen van Het Groene Woud

(Liempde, Schijndel, Sint-Oedenrode) gedomineerd door populieren vanwege dit voorpootrecht. Het middeleeuwse voorpootrecht is van de gemeijnt overgegaan op de gemeentegronden.

Ondanks dat bleef het landschap op de hoge zandgronden in Noord-Brabant tot ver in de negentiende eeuw bestaan uit uitgestrekte begraasde wildernissen, arm tot zeer arm aan organische stof. Dit was het leefgebied van Duinpieper, Veldleeuwerik en Tapuit, Gladde slang en Adder, met Wolf als grootste predator totdat deze na 1897 niet meer in Nederland werd waargenomen. Er waren geleidelijke overgangen van de hoog gelegen heidegronden naar akkers en beekdalen met verschillen in de mate van gebruik, bemesting en betreding. Vooral door deze gradiënten was de biodiversiteit hoog, maar soorten als Boomklever, Wilde kat, Wolf, en Wild zwijn dolven het onderspit door het verdwijnen van natuurlijke bossen (Buskens et al., 2011). De intensivering van het gebruik van de gronden in het Dommeldal is jarenlang gestaag toegenomen. Door een aantal ontginningen in de negentiende en twintigste eeuw en ruilverkavelingen in de twintigste eeuw en het verwijderen van grensbeplantingen om tot grotere percelen te komen, is het beekdallandschap van besloten en kleinschalig veranderd naar open en grootschalig. De laatste, oorspronkelijke bosjes zijn veelal verdwenen.

Het gebruik van kunstmest, ontwormingsmiddelen en gewasbeschermingsmiddelen heeft geleid tot biodiversiteitsverlies in de bodem en tot uitspoeling van mineralen en nutriënten, waardoor de waterkwaliteit van de Dommel ernstig werd aangetast. Gelukkig is er de afgelopen jaren grote vooruitgang geboekt met het verbeteren van de waterkwaliteit (Van den Oetelaar & De Koning, 2020).



De zeer zeldzame Franse aardkastanje in een bos grenzend aan de Dommel.
(foto Bert Vervoort)

¹³⁶ Ger van den Oetelaar, *Familie Van den Oetelaar 1250-1700. Landlieden, Bestuurders en Kartuizers binnen Hertogdom Brabant*, 2011, pag. 21.

¹³⁷ Hiervoor zijn de volgende publicaties gebruikt: Jeroen Schokker, *Patterns and processes in a Pleistocene fluvio-aeolian environment*, 2003; Poelmans, Wiel et al. (Red.), 2013, *Leembossen in Het Groene Woud Schatkamer van biodiversiteit*, Pictures Publishers; *Bodemkaarten; Bos- en woudtoponiemen in: Hein Vera, ... dat men het goed van den ongeboornen niet mag verkoopen. Gemene gronden in de Meierij van Den Bosch tussen hertog en hertgang 1000-2000*, 2011.

4.3. DE BEEK EN HET BEEKDAL

Het is niet bekend wanneer de naam ‘Dommel’ ontstond. In het begin van de achttiende eeuw maakt Bisschop Willibrord melding van de rivier “Duthmala”. Dom, dud, dut of duth stamt mogelijk af van dutten of dodde wat riet (lisdodde) betekent. Het tweede element, -mel stamt van het Oudnederlandse mala, wat dal of laagte betekent. Zekerheid over de herkomst van de naam ‘Dommel’ is er niet, al zal in oude tijden de rivier rustig en rietrijk geweest zijn.

In de Middeleeuwen was de Dommel tussen Boxtel en Den Bosch bevaarbaar voor platte schepen (pleiten), stroomopwaarts van Boxtel niet. Toen was het bevaarbare deel van de Dommel belangrijk als handelsroute; ‘s-Hertogenbosch werd voorzien van turf, zand, voedsel en handelswaar uit het achterland (Broers et al., 2008). Vanwege de talloze kronkels bovenstrooms van Boxtel kon het handelsverkeer per boot niet concurreren met vervoer via kar over land. Bovendien maakten vele molenstuwen zoals op Kasteren en Wolfswinkel stroomopwaarts van Boxtel de doorvaart onmogelijk (Waterschap De Dommel, 1963).

Vermoedelijk stroomde de rivier vroeger sneller en was ze minder diep uitgesneden in het landschap. Dit veranderde toen de mens ingreep en de oeverbossen (leembossen en broekbossen) kapte om daar hooilanden van te maken. Dit proces was omstreeks 1450 afgerond. Zand kreeg vrij spel en hier en daar werd de rivier daardoor afgesneden en vormden zich stroomversnellingen. Daardoor ging de rivier meanderen. Ook overstromingen kwamen voor, mede door de bouw van watermolens, waartoe immers het water opgestuwd moest worden. Dit gaf aanleiding tot veel conflicten omtrent de pegel (het maximaal toegestane waterpeil).

In 1995 is de Dommel ten zuiden van ‘s-Hertogenbosch buiten zijn oevers getreden. Dit was een onverwachte en bijzondere gebeurtenis en de A2 werd een tijdlang afgesloten. Ook in vroeger tijden zorgde de rivier regelmatig en langdurig voor overstromingen.



Het Dommeldal tussen Boxtel en Sint-Oedenrode in ongeveer 1850.

In 1863 werd daarom het Waterschap De Dommel opgericht, in het bijzonder om de wateroverlast te beperken. In de twintigste eeuw werden vele doornhagen vernietigd, omdat prikkeldraad efficiënter was. De intensivering van de landbouw bracht kunstmest, wormmiddelen en intensieve veehouderij, dus ook dierlijke mest, waardoor het water van de Dommel zeer voedselrijk werd. Dit werd nog verergerd door de sterke verstedelijking, waardoor de hoeveelheid afvalwater uit huishoudens en industrie steeds toenam. Tot 1950 had zelfs een stad als Eindhoven geen waterzuiveringsinstallatie. Het Dommelwater was buitengewoon smerig en levenloos, maar in 1963 waterzuiveringsinstallatie in Eindhoven geopend, en door transportleidingen zijn daarop ook een groot aantal plaatsen in de omgeving aangesloten. Het aantal zuiveringsinstallaties werd voortdurend uitgebreid. Delen van de Dommel buiten het gebied vielen ten offer aan kanalisatie ofwel het rechtstrekken van de Dommel. Dit begon omstreeks 1890 en duurde tot ver in de tweede helft van de 20e eeuw. Vanaf grofweg 1900 tot 1970 is het sterk verslechterd, echter vanaf vooral ongeveer 1970 tot heden zijn er wel sterke verbeteringen plaatsgevonden.



Het Dommeldal tussen Boxtel en Sint-Oedenrode ongeveer 1900.

Het doel was om het water sneller af te voeren en grond te winnen. In het eerste decennium van de 21e eeuw heeft het waterschap plannen ontwikkeld om de Dommel een natuurlijker karakter te geven en de kanalisatie over aanzienlijke afstanden ongedaan te maken. Hierdoor zal tevens de waterbergingscapaciteit van de rivier toenemen. Zo stroomt de Dommel sinds 2013 weer door de originele loop door Boxtel en heeft het afwateringskanaal ten oosten van Boxtel niet langer de rol van hoofdloop, maar fungeert als opvang bij een hoge wateraanvoer.

Op de kaart van 1850 is nog goed te zien dat de Dommel ten zuiden van De Geelders sterk meandert en dat op die plek nog bos ligt die direct grenst aan de Dommel. Langs de Dommel lagen toen op andere plekken grote stukken natte graslanden en hogerop de flank lagen akkercomplexen bij de dorpen. In de negentiende eeuw overstroomde de Dommel steeds vaker, onder meer doordat er steeds meer water vanaf de ontgonnen gemeijnten afgevoerd moest worden. Bovendien stuwden molenaars het peil van de Dommel flink op en werd er steeds meer water vanaf België aangevoerd, een gevolg van

de grootschalige Maaswateraanvoer via het Albertkanaal, waarmee heideontginningen vanaf 1840 in de Kempen bevoeid werden. Het stroomgebied werd steeds smaller, omdat oude meanders en moerasgebieden van de Dommel werden afgesneden om in cultuur gebracht te worden en door natuurlijke verzanding en ophoging.

Tussen 1875 en 1885 werden veel meanders of zijtakken van de Dommel afgesneden. Deze oude meanders liggen nog in het dal en zijn langzaam aan het dichtgroeien of in gebruik als viswater. Op de kaart van 1900 is goed te zien dat de Dommel op veel plekken is rechtgetrokken en dat meanders van de hoofdstroom zijn afgesneden. Ook in de twintigste eeuw is doorgegaan met de normalisatie van de Dommel. Om wateroverlast in Boxtel te voorkomen, werd er in de jaren dertig een omleidingskanaal ten oosten van Boxtel gerealiseerd. Deze ontwikkelingen hebben ertoe geleid dat de lengte van de hoofdstroom tussen 1840 en 2000 meer dan 30% werd ingekort (Van den Oetelaar & De Koning, 2020). In deze tijd is er van bos in het Dommeldal bijna geen sprake meer, alleen ten oosten van Kasteren (Jonkersbos in De Maai) grenst het boscomplex De Geelders nog direct aan



Het Dommeldal tussen Boxtel en Sint-Oedenrode ongeveer 1950.

de stromende beek. Het oorspronkelijke beekdalbos is bijna overal door ontginning verdwenen. Verdieping en profielverbreding van de Dommel vond benedenstrooms van Boxtel plaats om de grondwaterstand in het beekdal te kunnen beheersen, zodat er een efficiënter gebruik van kon worden gemaakt als grasland of hooiland. Door middel van stuwen werd bij een lage afvoer van water het peil gecorrigeerd, zodat de oeverlanden niet te veel droog zouden vallen. Deze regeling werd op perceelsniveau verijnd door het aanbrengen van stuwschotten in sloten of door middel van onderbemaling. Door middel van de uitvoering van ruilverkavelingen konden deze maatregelen gerealiseerd worden (Waterschap De Dommel, 1963).

Om te voorkomen dat verdiepte rivieren weer gevuld worden met getransporteerd bodemmateriaal zijn daar op enkele plaatsen zoals Schoonberg en Gemonde zandvangers gegraven. Zandvangers zijn feitelijk niets anders dan verbredingen en verdiepingen van het rivierprofiel die er voor zorgen dat de snelheid van het stromende water de kritische snelheid, waarbij juist nog zand en slib bezinken, niet wordt overschreden. Om de stroomsnelheid te regelen is een stuw benedenstrooms van de zandvanger nodig. In de zandvangers komt dus het zand en het slib terecht dat zonder die maatregelen over een veel groter traject zou worden afgezet. (Waterschap De Dommel, 1963)

Vanaf 1956 werd er met een maaiboot gewerkt om de 'waterleidingen te onderhouden'. Hierbij wordt vegetatie op de taluds en langs de oevers weggehaald, wat zowel mechanisch als chemisch gebeurt.

Het natuurlijke reliëf van een beekbodem is onregelmatig en de taluds zijn niet vlak, waardoor deze machines eerst niet overal ingezet konden worden. Gaandeweg zijn benedenstrooms van Boxtel werkpaden aangelegd en zijn de onregelmatigheden weggewerkt om het machinale werk beter te kunnen uitvoeren (Waterschap De Dommel, 1963).

Hoewel de Dommel op het oog een vrij natuurlijk karakter heeft in het stroomdal, is een groot deel aangepast. Het Dommeldal tussen Sint-Oedenrode en Boxtel is nu een afwisselend landschap met afgesneden meanders, de beek, kromme slootjes, elzen en knotwilgen, singels en populieren en kleinschalige graslanden; daarnaast is er grootschalige landbouw met graslanden, enkele akkers met maïs en enkele boomkwekerijen. Op een enkele plek grenst het boscomplex van De Geelders direct aan De Dommel (Jonkersbos De Maai).



Het Dommeldal tussen Boxtel en Sint-Oedenrode ongeveer 2000.



Kaart van het Dommeldal tussen Boxtel en Sint-Oedenrode van 2018.

4.4. BEBOUWING

Tussen 1000 en 1200 bouwden edelen (herenboeren) hun slot meestal op de hoge oevers van het Dommeldal. Wellicht waren de heren van Rode hiervan een voorbeeld. Zij lieten hun horigen de omgeving ontginnen, die in huisjes rondom het slot woonden. Bij de ontgonnen akkers werden boerderijen gebouwd. De nederzettingen en boerderijen vormden samen het 'hoevenlandschap', met van oorsprong veel erfbeplanting, boomgaarden, moestuinen, poelen, eikenhakhoutwallen en populierenlanen (Eijssackers, 2019).

De bebouwing is van oudsher geconcentreerd in de dorpen op de flanken van het beekdal en langs de verbindingswegen tussen de dorpen. Aaneengesloten bebouwing komt voor bij Son, Wolfswinkel, Nijnsel, Sint-Oedenrode, Olland, Kasteren, Liempde en Boxtel. Daarnaast zijn er nog wat verspreid liggende boerderijen, waarvan sommige met hun directe omgeving in cultuurhistorisch opzicht waardevol zijn. Bij de brug van Kasteren liggen twee kolkgraten van een middeleeuwse watermolen die daar tot in deze eeuw heeft gestaan. Nabij de noordelijke oever van de Dommel ter hoogte van Kasteren staat het boerderij-ensemble Het Groot Duijfhuis, in eigendom van Brabants Landschap. Deze voormalige veertiende eeuwse kartuizerhoeve bestaat uit een heerenkamer met daaraan vast een woonhuis en een schuur. Ook de goed bewaard gebleven duiventoren, waarnaar het vernoemd is, is hier nog aanwezig. De grootschalige ingrepen in de negentiende eeuw zijn in het landschap duidelijk aanwezig. Zo zijn houtwallen op de perceelsgrenzen gerooid en is het gebied ontwaterd en vonden er ontgrondingen plaats. Dit ging door tot aan het begin van de eenentwintigste eeuw. Het omliggende gebied raakte steeds beter ontsloten door de aanleg van wegen; de dorpen in de omgeving breiden zich uit. Vanaf het midden van de twintigste eeuw ging de oprukkende bebouwing in het Dommeldal een steeds grotere rol spelen. Boxtel en Sint-Oedenrode breidden zich ook uit in de richting van de Dommel. De bebouwing van Boxtel in het zuiden slokt de open ruimte tussen Liempde en Boxtel op.

Oude nederzettingen:

- Liempde en de Vrilkhovensche Akker
- Olland
- Sint-Oedenrode
- Hezelaar
- Savendonk
- Kasteren



Kartuizerhoeve Het Groot Duijfhuis op Kasteren met de oudste bekende Vlaamse schuur in Nederland (foto Ruud van Nooijen)

Tussen Son en Boxtel liggen aan de Dommel weinig landgoederen. Den Hulst is waarschijnlijk een zeldzaam voorbeeld. Het landgoed Wolfswinkel wordt reeds genoemd in de vroegste geschiedenisboeken van de Meierij en het komt niet geheel ongegrond voor te veronderstellen, dat één van de graven van Taxandrië dit goed aan één van zijn jongere zonen heeft overgegeven en deze daar als heer aangesteld heeft. Waarschijnlijk hebben diens afstammelingen het lang als vrij goed in bezit gehad en hebben zij zich naar dit goed vernoemd. Daarna kwam het in bezit van de hertogen van Brabant en in het jaar 1381 werd het door het hertogelijk paar Wenceslaus en Joanna als leen uitgegeven aan Edmund d'Aguis.

Bij Sint-Oedenrode zijn kastelen en versterkte hoeves gebouwd: De Bolt, Lochtenburg, Ter Loo, Pasboogaard, Rode, Stroobol, Vreeburg, 't Jekschot en Ten Houte; in Boxtel ging het om Stapelen, huis Bredero in Breugel en Kemenade en Stakenborg. In Son lag Vroenhoven, dat nu verdwenen is.

4.5. BEDRIJVIGHEID

In het gehele gebied, zowel in het beekdal als daarbuiten, is sinds de achttiende eeuw tot ver in de twintigste eeuw veel nieuw bos aangeplant, vooral populierenbos voor de houtteelt. Toen in de achttiende eeuw de klompenmakerij als industrie in opkomst kwam en rond 1780 de Canadese populier werd ingevoerd, betekende dit voor de streek een grote verandering. De streek was door de Tachtigjarige Oorlog en daarna door hoge belastingen zeer arm geworden. De klompenmakerij werd een belangrijke bijverdiensite met als gevolg dat er steeds meer populieren werden aangeplant en het bekende Meierijse ‘peppellandschap’ ontstond. Ook moerassige delen langs de Dommel werden ontgonnen en beplant; men groef er afwateringsgeulen, gooide het lemige zand op walletjes (rabatten) en plantte daarop de populieren. Hierdoor ontstond een sterk verkaveld landschap met onregelmatige en kleine perceeltjes omgeven door hakhout, meestal populieren. Langs wegen plantte men populierenlanen, waarvan een deel bewaard is gebleven.

Vòòr 1900 diende de bosteelt onder andere een industrieel doel, namelijk de leerproductie. Daarnaast was het bos leverancier van hakhout, geriefhout zoals bonenstaken, brandhout en bouwhout. Het eikenhakhout werd gebruikt om uit de schors looistoffen (eikenrun) te winnen voor de leerlooierijen. Na 1900 stopte het winnen van schors vanwege het beschikbaar komen van kunstmatige looistoffen. De dreven in De Geelders dienden om met paard en wagen hout te kunnen afvoeren, deze zijn in de tweede helft van de negentiende eeuw aangelegd. De bossen van De Geelders zijn vanaf het eind van de negentiende eeuw en vooral tijdens de werkverschaffing in de jaren dertig van rabatten voorzien om de houtproductie te bevorderen. Eikenhakhout werd via spaartelgen omgezet in opgaand eikenbos en populierenbos, of het werd ontgonnen tot landbouwgrond.

4.6. BEVLOEIINGSSYSTEEM

Vanaf de veertiende eeuw werden de beekdalen in de wintermaanden februari en maart onder water gezet, ter verbetering van de opbrengst van de hooilanden. Overal waar men maar water kon brengen, werd bevoeid (Burny, 1999). Er werd op twee manieren bevoeid: met beekwater, bovenstrooms afgetapt. Of met kwelwater, aangesneden langs de randen van het beekdal. Deze gebiedjes met kwelwater waren gedurende het gehele jaar erg zompig en het water stond er even hoog als het omliggende land. Het water was helder, zuiver en fris en werd als drinkwater hoger gewaardeerd dan putwater (Burny, 1999). Het warmere kalkrijke kwelwater werd via allerlei typen gegraven dalflanksloten over de beemden gevloeid, vaak op een constante wijze, waardoor de vorstgevoelige veenbodem in de winter niet bevroor en waardoor mineralisatie van de rijke veenbodem ontstond. Het water bemestte als het ware de hooilanden. Bevloeiing met beekwater kon dezelfde effecten hebben, maar was voornamelijk bedoeld voor slibafzetting op de beemden. Na een paar dagen werden sluisjes geopend, waardoor de hooilanden weer droog vielen. Een overstroming van tien dagen tot twee weken veroorzaakte geen schade aan het grasland. Het mocht echter onder geen beding stil blijven staan en moest over het land blijven ‘rollen’ (Burny, 1999). Langs de Dommel bij Sint-Oedenrode bevond zich een vloeiveide in het smalle beekdal, zeer kleinschalig en fijnmazig van karakter die bevoeid werd via openingen in de kade. De molenaar had altijd voorrang op het weteren (bevloeien). Op een bevoeid grasland groeide het gras 60-70 cm hoog waar het elders tot 30 cm hoog werd. Bovendien bleef het gras het hele jaar groen. Bevloeiing is in onbruik geraakt door de komst van kunstmest, mechanisatie van de landbouw en tewerkstelling in mijnbouw of industrie, waardoor men op de boerderijen met minder mankracht overbleef.

Bij Sint-Oedenrode (Hooge Eind) is een spaarbekken aangelegd. Spaarbekkens werden gevuld met beek- of kwelwater met op het laagste punt een hevel zodat water gebruikt kon worden voor bevloeiing.



Twee principes van bevloeien. Links vanuit het aansnijden van een kwelbron of zone, rechts met opgeleid beekwater vanuit een gegraven laak ¹³⁸.



Er zijn aanwijzingen dat er rond 1900 in De Scheeken weidebevloeiing plaatsvond ¹³⁹. De Staatscommissie voor de bevoeiingen bracht in de jaren 1890 bestaande bevoeiingssystemen in Nederland in kaart. Nadat in de gemeente Liempde in de zomer van 1894 bij wijze van proef een gedeelte der broekgronden voor bevoeiing was ingericht, werd in de maanden augustus en september van dat jaar een waterpassing verricht op de in die gemeente voor bevoeiing in aanmerking komende gronden. Via waterpassing kon men te weten komen hoe men het water zou kunnen laten stromen.

In 1895 werd nogmaals een gedeelte gewaterpast en naar aanleiding daarvan werd een plan ingediend voor een terrein, groot 3,58 hectare. In hetzelfde jaar werd met de aanleg begonnen.

Pater Wiro Heesters ¹⁴⁰ geeft aan dat er aan het eind van de negentiende eeuw inderdaad sprake was van moderne weidebevloeiing in Liempde. De Heidemaatschappij zou het gebied genaamd De Kooi tot vloeuweide ontginnen. Toen echter in 1897 twee weiden klaar waren, hadden de Liempdse boeren geen belangstelling voor het gras dat er groeide. Een deel van De Kooi werd toen maar beplant met Canada-populieren.

Deze lezing wordt bevestigd door het verslag ¹⁴¹ van Mr. A.E.J. baron Van Voorst tot Voorst, Commissaris van de Koningin in Noord-Brabant, die op 11 augustus 1898 Liempde bezocht. In zijn verslag schreef hij: *“Liempde bezit uitgestrekte broekgronden, mastbossen, waterweiden en vooral canadaplantsoen (...). Ik ging met B. en W. benevens het raadslid Van Boekel ¹⁴² die gemeente-eigendommen bezichtigen. De broekgronden zijn matig, er groeit nogal heide tussen; de mastbossen groeien zeer mooi; de waterweiden (=vloeuweiden) geven hoog gras; de boeren willen daar echter niet aan; zij hebben liever het hooi van de beemden langs de Dommel. Zij beweren dat het gras van de waterweiden goed is voor paarden, maar niet deugt voor het vee.*

Bij Boxtel stonden twee papierfabrieken (1802 en 1819) met een papierwatermolen en later met windmolens. Beide fabrieken zijn zonder sporen in het landschap achter te laten verdwenen.

Kleiwinning vond verder stroomafwaarts bij Halder plaats. Er werd waarschijnlijk wel langs het hele traject leem gewonnen voor afwerking van lemen wanden van huizen en woonvloeren en vanaf de negentiende eeuw als bakstenen. Op veel plekken zijn de toponiemen “leemputten” of “steenoven” aanwezig. Net als ijzeroer werd dit verwerkt in veldovens.

Zoetwatervis was een belangrijk onderdeel van het voedsel en het eten daarvan werd gestimuleerd door de katholieke kerk door de voorgeschreven vleesloze dagen. De visrechten waren in handen van de lokale adel en de kloosters, bijvoorbeeld de heren van Boxtel of de kartuizers (tussen Kasteren en de Bobbenagelse brug). Soms werden de rechten verpacht aan beroepsvissers. Vooral bij watermolens zoals die van Kasteren en Wolfswinkel zetten de visserijen hun viskorven uit. Tussen de Bobbenagelse brug en Sint-Oedenrode was een zogenaamde visgeweer ¹⁴³.

In Sint-Oedenrode hadden de molenaars vooral het visrecht. In 1950 ging dat over naar een aantal amateur beroepsvissers. Deze deden dat als bijverdienste op het werk in de klompenmakerij. Het water bij de molensluis was extra zuurstofrijk en bevatte daarom veel vis, onder andere Paling en Zalm. Het vissen met viswieren van riet en wilgentenen zorgde voor opstuwing en wateroverlast bovenstrooms en daarmee voor veel jurisprudentie. Om aan de vraag naar zoetwatervis te voldoen, werden er visvijvers aangelegd. Vaak werd gebruik gemaakt van bestaande laagtes zoals oude meanders of de spaarbekkens bij watermolens. Deze werden gevoed door een loop met beekwater. Benedenstrooms was er dan een ‘krooshek’ waar men het water liet uitstromen om de vis te kunnen oogsten.

¹³⁸ Broers et al., 2008

¹³⁹ Bleumink, H. 2016. Weidebevloeiing in de Brabantse Scheeken. Landschappelijke sporen van een mislukt experiment.

¹⁴⁰ Pater Wiro Heesters, *Liempde waar de Tijd heeft stilgestaan*, Waalre, Stichting Brabants Heem, 1986, pag. 204.

¹⁴¹ BHIC, Van Voorst tot Voorst, Mr. A.E.J. baron, zj. *Dagboekverslagen van de bezoeken van de Commissaris van de Koningin in Noord-Brabant aan Liempde tussen 1896 en 1925.*

¹⁴² Adriaan van Boeckel.

¹⁴³ Een installatie om vis te vangen, *Visweer*



Watermolen Wolfswinkel.

4.7. WATERMOLENS

Al in de achttiende eeuw werden watermolens gebouwd. In het gehele stroomgebied van de Dommel zijn er minstens dertig bekend. Favoriete locaties voor watermolens zijn, mits er een woonkern en een weg nabij is, de kruising van beken met de breuk van Vessem; vanwege de overgang van het plateau naar de Roerdalslenk was het verval hier het grootst. Op het traject tussen Son en Boxtel hebben vijf watermolens gestaan: de Wolfswinkelse Watermolen bij Son, de Borchmolen in Sint-Oedenrode, de Kasterense en Antselse watermolen ¹⁴⁴ in Liempde, twee watermolens in Boxtel. Geen van deze molens bestaat nog, maar het watermolenlandschap is nog goed te zien.

In 1840 stonden er nog twaalf watermolens langs de Dommel. Daarnaast stonden er ook nog in de zijstroompjes veel molens. Deze molens waren ingericht als korenmolens, oliemolens, volmolens of zaagmolens. De watermolen bij Kasteren heeft daar tenminste tot in het begin van de twintigste eeuw gestaan. Het door het effect van het de molenaar gestuwde water is bij de brug van Kasteren nog herkenbaar in de vorm van twee kolkgraten (Eijsackers, 2019).

4.8. TUSSEN SON EN SINT-OEDENRODE

4.8.1. WOLFSWINKEL

Het verhaal gaat dat de heilige Oda, naamgeefster van Sint-Oedenrode, na een bezoek aan het graf van de Sint Lambertus in Luik, genas van haar blindheid. Hierbij werden haar 'de ogen geopend' en genoot ze vanaf dat moment op 'haar' Odaberg in Nijnsel aan de Dommel van de omringende natuur en de langstromende Dommel.

Het Sonse Wolfswinkel heeft een duidelijke relatie met de stroomafwaarts gelegen Rooise watermolen Wolfswinkel, die inmiddels verdwenen is. Reeds in 1651 ¹⁴⁵ klaagden de boeren van Son en Breugel over de hoge waterstand die veroorzaakt werd door de pegel ¹⁴⁶. De boeren verzochten om een nieuwe pegel en kregen die ook. "Hierbij waren verscheyde geerffdens van de Dorpen van Son ende Breugel, alle geïnteresseerden die beemden en weyden boven de voorscreven molen sijn hebbende, dewelck grotelick claegden over de voorscreven molen."

Leden van de familie Van Grinsven kunnen zich herinneren, dat tot ongeveer 1878 de volmolen nog in werking was en dat in 1918 de oliemolen voorgoed is stil gelegd. Hierdoor verviel de molen in de loop van de tijd. Inmiddels had de eigenaar naast de korenmolen een motormaalderij aangelegd en toen in 1928 de sluis het begaf en in de Dommel tuimelde, verkocht de molenaar het stuwrecht aan het Waterschap De Dommel en liet het geval liggen zoals het lag. In 1947 werd alles wat er nog van de Wolfswinkelse watermolen over was, afgebroken ¹⁴⁷.



Sluis watermolen Wolfswinkel in 1928 ¹⁴⁸.



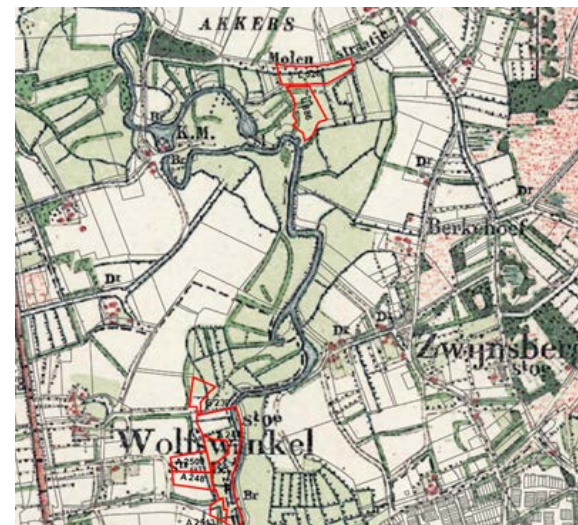
Wapen van Peelland en van de familie Wolfswinkel.

De naam Wolfswinkel is waarschijnlijk afkomstig vanwege de grenssituatie (tussen Son en Sint-Oedenrode) vanwege de aanwezige rovers ¹⁴⁹. Bewoning begon hier tussen de elfde en dertiende eeuw. Het wapen van de familie Wolfswinkel is gebaseerd op het wapen van Peelland en graafschap Rode.

In de eerste helft van de veertiende eeuw had Alges van Wollfvincle twee hoeven en een molen bij Wollfvincle in leen van de hertog van Brabant. Zij was gehuwd met Diderick, de heer van Dinther. Later ging het goed in leen over naar de heren van Dinther. In 1381 werd Wolfswinkel door de hertog als heerlijkheid uitgegeven aan Emont d' Aquis. Destijds hoorden behalve de molen en de hoeven ook de visrechten op de Dommel toe aan de eigenaar van het land.

Via vele verschillende eigenaren onder andere de Alkmaarse familie Oudenstein kwam het in 1911 in bezit van Laurentius Swinkels; het was toen 31 ha groot. Het geheel was toen al bouwvallig. De ARK-eigendommen in Son en Breugel hoorden daar toen niet meer bij. In 1832 was de familie Van de Ven al eigenaar.

Overzichtskaart kadaster ca 1860. Watermolen Wolfswinkel. Gebied 1) Wolfswinkel (rechts) en gebied 2) Wolfswinkelse beemden (links), noorden is links.



Historische kaart 1915
Wolfswinkel en Wolfswinkelse
beemden (noord).

Wolfswinkelse watermolen, kadaster 1832. (door Harry van Kuijk)



4.9. TUSSEN SINT-OEDENRODE EN BOXTEL

Het Dommeldal tussen Sint-Oedenrode en Olland is door de provincie Noord-Brabant aangewezen als aardkundig monument. Tussen Sint-Oedenrode en Boxtel loopt een oude historische goederenspoorweg met een brug over de Dommel. Deze spoorweg, het 'Duits lijntje' loopt onder andere van Boxtel door Kasteren in de richting van Schijndel naar Duitsland. Westelijk van Kasteren doorkruist de lijn het Dommeldal en oostelijk van Kasteren loopt de lijn door het gebied De Geelders. Het Duits Lijntje is van oorsprong een unieke verbinding tussen Oost en West. De spoorlijn is in 1873 geopend door de Noord-Brabantsch-Duitse Spoorwegmaatschappij (NBDS). Het doel van deze lijn was het tot stand brengen van een rechtstreekse korte verbinding tussen de zeehavens Vlissingen, Antwerpen en Rotterdam en het Duitse achterland. Het goederen- en personenvervoer zijn tot omstreeks 1910 van betekenis geweest als onderdeel van de internationale verbinding tussen Londen en Berlijn en verder oostwaarts richting Vladivostok. Na faillissement van de NBDS werd de lijn door de NS uitgebaat. In 1950 werd de lijn voor personenvervoer gesloten en in 2004 beëindigde de NS het goederenvervoer. Langs het lijntje wordt nu een ecologische verbindingszone ingericht als een droog 'kralensnoer' met heischraal grasland, struweel, bos en open plekken. Dit droge 'kralensnoer' moet aansluiting vinden bij nattere natuurgebieden in de omgeving. Het Duits Lijntje is aangewezen als historisch lijnelement met zeer hoge waarde op de kaart Erfgoedinformatie van de Provincie Noord-Brabant (Eijsackers, 2019). Liempde wordt gezien als cultuurhistorisch superensemble vanwege de nog aanwezige en zichtbare landschapsrelaties tussen de akkercomplexen, de leembossen, het dorp, de gehuchten en de Dommel. Liempde is een typisch kransakkerdorp, er zijn verschillende op dekzandruggen gelegen akkercomplexen zoals de Vrilkhovense Akkers en de Hezelaarse Akkers met een dik plaggendeek, weidegebieden, leembossen en voormalige heidevelden met nog karakteristieke lintbebouwing. Deze gebieden hebben nog het grootste deel van hun oorspronkelijke wegenstructuur. Veldnamen als Kerkheiseweg, Heidonk en Heideweg herinneren aan deze vroegere tijd.



Espendonk (rode cirkel) in 1850. Het beekdal van de Dommel is ontwaterd ten behoeve van de landbouw. De Breugelsche Heide (later Sonsche Heide) ten zuiden van Espendonk werd ontgonnen. Daardoor nam de afvoer van de Dommel toe en fluctueerde deze sterker door een snelle afwatering.

4.9.1. HET BROEK, BOSKANT EN ESPENDONK

Een van de - ook uit historisch oogpunt gezien - zeer interessante gebieden van Sint-Oedenrode ligt in het zuidwestelijke deel van de gemeente, tussen de Hoogstraat en de Dommel. Vroeger behoorde dit gebied voor het grootste deel tot de hoek of herdgang Bosch en Verrenhout. De kern ervan werd gevormd door een laaggelegen streek die zich in een boogvorm uitstrekte van het goed De Laar tot aan Den Hulst. De eeuwen door heeft dit gebied bekend gestaan als het Broek. A. C. Brock, koster van de Martinuskerk, schreef rond 1830: "Het Broek is een laage moerasachtige streek, in de wintertijd meestendeels met water bezet, welke wateren van de meer hoogere streken na de laagstens afzakt, en eindelijk van daar door verscheide trekslooten of kleine loopkens in de rivier de Dommel afwaterdt."

Langs en in dit Broek lagen, en liggen nog, diverse oude goederen die genoemd zijn naar een hoogte of donk, naar de rijke houtgroei of naar een andere kenmerkende bijzonderheid. Naar het vele hout dat er groeide, werden onder andere genoemd: ten Houste, In den Bossche, ten Verren Hout en ten Hulse. Op een hoogte of donk lagen: Stroetbolle met de hoeve Vogelsanc, Espendonk, Lichtendonk, Goeiendonk, Craendonk, Elsdonk en Donderdonk. Voor al deze middeleeuwse goederen met hun soms veelbewogen geschiedenis heeft Het Broek de eeuwen door een zeer belangrijke economische functie gehad.

Om de historische betekenis van dit gebied waartoe Espendonk behoorde te kennen, is het van belang te weten, hoe het zich in de loop van vele eeuwen heeft ontwikkeld van een woest gebied met oeroude bossen en moerassen in het Dommelgebied tot het populierenland van nu. Espendonk duidt op espen (ratelpopulieren) en donk, een wat hoger gebiedje in een lager landschap.

Het huidige gebied (Het Broek) is ontstaan uit een gemeenschappelijk gebied De Groene Gemeijnt, een gemeijnt zoals de Bodem van Elde waaruit De Geelders is ontstaan. In die zin kent Espendonk eenzelfde soort ontstaansgeschiedenis als De Geelders ¹⁵⁰.

De gemeijnt werd in 1309 in erfpacht gegeven aan de mensen die binnen bepaalde grenzen woonden. Zij mochten de gemeijnt voortaan vrij gebruiken om er in onderlinge afspraak hun vee te laten grazen, om er turf en heiplaggen te steken, hout te sprokkelen en stenen te bakken; men had al ontdekt dat hier dicht onder de oppervlakte een zeer mooie leemlaag zat, die geschikt was voor het bakken van stenen. Er werd door de hertog echter één beperking gemaakt: het eigendom, het toezicht en de opbrengst van het hout en de eikels van genoemde bossen hield hij aan zich. Hieruit blijkt wel dat er belangrijke eikenbossen stonden, waarschijnlijk van het type Eiken-Haagbeukenbos, waarvan we tot op vandaag nog vegetatieresten terugvinden. Het bestaan van deze bossen blijft ook in latere documenten terugkomen.

Het Broek bleef ook in de vorige eeuw een gemeenschappelijk bezit. Nog in 1822 en 1877 werden zogenaamde schutreglementen uitgevaardigd, die het gebruik van de gemeenschapsgronden regelden. De aftakeling was toen echter al in volle gang. In 1847 was het Broek door ontginningen zo ingesloten geraakt, dat de banhekken verplaatst moesten worden, anders kon men het vee niet meer loslaten, zonder anderen schade te doen. Moerassige stukken werden door de gemeente Sint-Oedenrode in het kader van

werkverschaffing ontgonnen en beplant: men groef er sloten door, gooide het lemige zand op tot walletjes en plantte daarop populieren. Op den duur is zo een groot deel van Het Broek in grotere of kleinere stukjes van de hand gegaan en ontstond de verkaveling in onregelmatige en soms zeer kleine perceeltjes die we nu nog terug vinden. Er zijn veel natte stukken zoals Espendonk, beplant met populieren, waar soms een rijke ondergroei voorkomt van kenmerkende planten zoals Gele dovenetel, Eenbes en, Gulden boterbloem.

¹⁴⁴ *Groote waterloop, Meulekensweg, Liempde*

¹⁴⁵ *Heemschild, 1981, deel 4, pag. 65.*

¹⁴⁶ *De hoogte van de waterstand die de molenaar maximaal mocht opstuwen om de watermolen te laten werken.*

¹⁴⁷ *Bernard van Dam, Brabants Dorpsleven 2019, deel 7 Ambacht, pag. 196.*

¹⁴⁸ *Bernard van Dam, Brabants Dorpsleven 2019, deel 7 Ambacht, pag. 197.*

¹⁴⁹ *Heemschild, 1970, deel 2, pag. 18.*

¹⁵⁰ *Heemschild, 1974, deel 2, pag 26 ev.*



Sint-Janskapel in 1787 (tekening Hendrik Verhees).

4.9.2. KERKAKKERS LIEMPDE

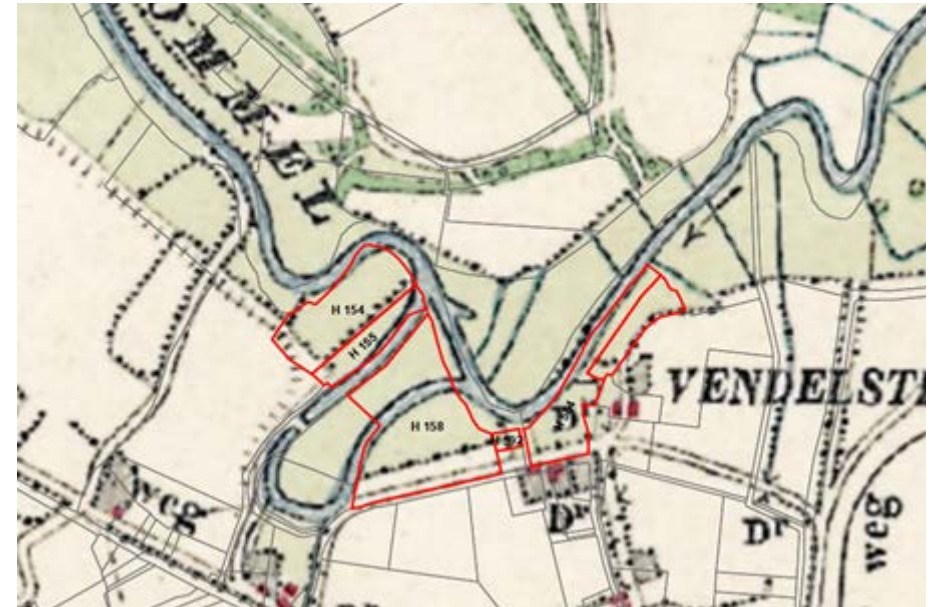
De Kerkakkers hebben een duidelijke relatie met het dorp Liempde, hier was de situatie destijds zo gunstig dat de eerste bewoners zich hier vestigden. De nabijheid van de Dommel en de relatief vruchtbare gronden zullen zeker een rol gespeeld hebben.

Begin veertiende eeuw bestond Liempde uit wat verspreid liggende buurtschappen, onder andere bij het goed 'Ten Kerckhove', goed 'Ten Acker', op Vrilkhoven en op Hezelaar. Kleinere buurtschappen waren Koestraat en Looeind. Men verbouwde diverse gewassen en hield wat vee. Gezamenlijk beschikte men over, door de Hertog van Brabant in 'eewig- durende erfpacht' gegeven gemeenschappelijke gronden buiten deze buurtschappen: de gemeijnten. Dit waren gebieden met bossen, heide en drassige gronden. Het gebied Kerkakkers behoorde tot gehucht Den Berg. In het verleden waren in dit gebied twee watermolens aanwezig, namelijk stroomafwaarts die van Kasteren en stroomopwaarts (aan de Groote waterloop) die van Antsel (Autse). Met name de Kasterense watermolen verhinderde dikwijls het landbouwkundig gebruik van de Kerkakkers door een te hoog waterpeil aan te houden ter wille van een vergrote mogelijkheid om te malen.

Het eerste bedehuis is de Sint-Janskapel bij goed 'Ten Kerckhove', sinds 1474 met eigen rector, pas in 1603 werd dit de parochiekerk, waarbij ook een schooltje hoorde. De Dommel is van oudsher een sterk meanderende rivier. Ook door de Kerkakkers liep een grote meander. Deze is tussen 1875 en 1885 afgesneden om het omliggende land in cultuur te brengen. Van deze oude meander zijn tegenwoordig slechts twee afzonderlijke afgesloten armen over. Naast deze grote landschappelijke ingreep is in de oude bocht van de meander rond 1984 ook vuilnis gestort.

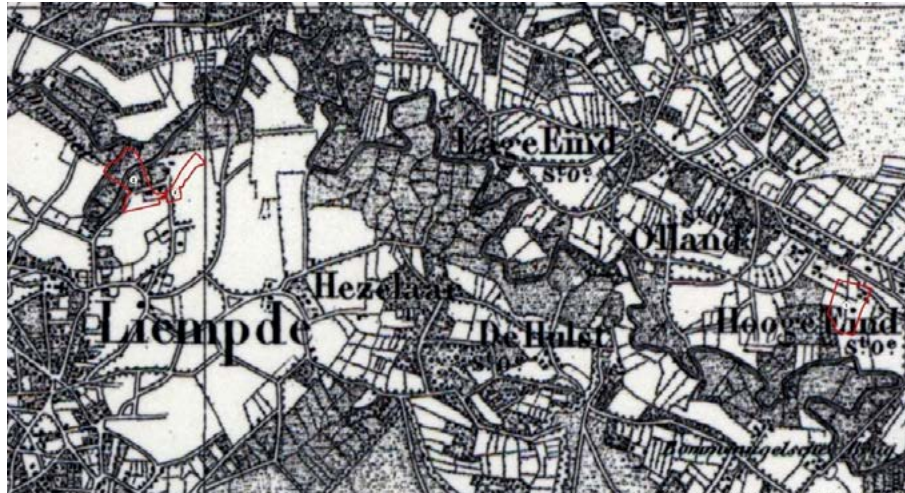
4.9.3. KASTEREN

Nabij de noordelijke oever van de Dommel ter hoogte van Kasteren staat Kartuizerhoeve Het Groot Duijshuis. Op de plaats van Het Groot Duijshuis lag al lang geleden de hoeve Ten Acker, waar waarschijnlijk later Het Groot Duijshuis uit ontstaan is. De kanunnik Ludolf van de Water van de Sint-Jan in 's-Hertogenbosch heeft in de vijftiende eeuw de hoeve en veel van de gronden geschonken aan het kartuizerklooster Sinte Sophia van Constantinopel, een in Frankrijk (Chartreuse) ontstane kloosterorde. De aanwezigheid



Kerkakkers Liempde (1915).

Topografische kaart 1855.



Meerijkaart met Kerkakkers (links) in 1794 (door Hendrik Verhees).

van de kartuizers als belangrijke grondeigenaren in en om het beheergebied heeft in deze periode een grote invloed gehad op de vorming van het cultuurlandschap van geheel Kasteren en Olland. De wijze van landbouw in die tijd hield in dat de agrarische bedrijven over een flinke oppervlakte aan verschillende in onderlinge samenhang gebruikte gronden moesten beschikken. In het beekdal lagen de weilanden om het vee te laten grazen en hooi te winnen. Er moest ook een gemeijnt deel uitmaken van het bedrijf om aanvullend schapen, varkens en rundvee te laten grazen. Ook leverden deze gronden mest op, brandstoffen (turf en hout), geriefhout en honing en was via bijenteelt. Op de akkertjes werden de gewassen geteeld. Belangrijke gewassen waren vlas (om het zaad dat tot olie geperst werd) en hop voor bier. Voor deze teelten was ook het water in het beekdal belangrijk. Bij het erf waren bovendien vaak een moestuin en fruitbomen aanwezig. De kartuizer monniken hebben lang gebruik mogen maken van Het Groot Duijfhuis. Van hun klooster waren ze minder zeker, omdat ze verscheidende keren moesten vluchten voor vernielingen en plunderingen. De kartuizers droegen het eigendom van de hoeve over in 1659. Nadat de duiventoren werd gebouwd in 1661 heeft Het Groot Duijfhuis verschillende eigenaren gekend en raakte het in de loop van de tijd ernstig in verval. Voor de overdracht aan Brabants Landschap in 1998 werd het complex volledig gerestaureerd. Het Groot Duijfhuis is aangewezen als rijksmonument en is bekend als zestiende eeuwse hoeve. De oudste stukken (onder andere heerenkamer en Vlaamse schuur) zijn uit het eerste kwart van de zestiende eeuw. Het wordt omschreven als een Brabants staldeeltype van de hallehuisgroep, met aan de boerderij vast een heerenkamer, overblijfsel en aanwezigheid van een waterput, schuur, rieten dak en bij de hoeve een vierkante bakstenen, zeventiende eeuwse duiventoren.

4.9.4. HUIDIGE FUNCTIES VAN HET GEBIED

In de huidige situatie heeft het gebied meerdere functies. Voor een groot deel is het in landbouwkundig gebruik. In de directe omgeving van het beheergebied zijn een aantal intensieve veehouderijen gelegen. Rond Liempde en rond Olland zijn er tuinbouwbedrijven en een toenemend aantal boomkwekerijen, waarvan sommige direct grenzen aan de Dommel (weg Hulst en Karthuizerweg). Ter hoogte van Sint-Oedenrode ligt een waterzuiveringsinstallatie die effluent loost op de Dommel. De Dommel zelf heeft een belangrijke waterafvoerende functie voor het omringende, agrarische gebied en voor de stedelijke gebieden in de omgeving zoals Eindhoven, Sint-Oedenrode en Boxtel. Via verschillende A-watgangen is het omliggende landschap verbonden met de Dommel.

De ontwikkeling van het oude cultuurlandschap in vochtige gebieden heeft doorgaans tot een andere kavelindeling geleid dan op de droge gronden. Terwijl op de droge gronden de percelen in de vorm van smalle rechte stroken, gegroepeerd in smalle kransen en slechts gescheiden door een greppel, werden aangelegd, vindt men in de lagere, vochtige streken een spreiding van de bedrijven over het hele cultuurland, terwijl de gronden van de afzonderlijke bedrijven meer aaneengesloten om het bedrijf gegroepeerd zijn als oude gesloten nederzettingen (Sint-Oedenrode: topotijdskaart).

Zandgronden: De percelen zijn blokvormig en door sloten en hagen van elkaar gescheiden, bouw- en graslandpercelen komen door elkaar verspreid voor en een gedeelte van de gronden wordt afwisselend voor bouwland en grasland gebruikt. De plaggendecken van deze cultuurgronden zijn gemiddeld ongeveer 30 cm dunner dan de bovengronden van de bouwlandcomplexen op de droge gronden. Door hun betere vochthuishouding werd minder vaak met plaggenmest gewerkt, soms alleen met aardmest van het bouwland en met zand uit de kavelsloten.

De moderne ontginningen onderscheiden zich in profielopbouw van de oudere door de afwezigheid van een dun mestdek. Hun patroon van verkaveling is verschillend al naar gelang de bodemgesteldheid en hebben een rationele indeling van bedrijfsgronden en een meer gesloten ligging van de bedrijven. De ontginningsbedrijven zijn samengesteld uit bouwland- en graslandgronden, wat terug te zien is aan kavelindeling en de spreiding van de percelen over meerdere bedrijven.

Beekdalen: bij de zanddorpen zoals Liempde en Olland behoren ook de beekdalen tot het oude cultuurlandschap. De graslanden worden al veel langer gebruikt dan de hogere zandgronden. Ze werden al in de zeventiende en achttiende eeuw ontgonnen. Hier werden ook plaggen opgebracht, alleen veel minder frequent (eenmaal per 3-5 jaar) waardoor ook hier een humeus dek van 30-50 cm te vinden is (Broers et al., 2008).

¹⁵¹ waarbij in veel gevallen sprake is van mestoverschotten.



Ijsvogel aan de Dommel. (foto Bert Vervoort)

5. RECREATIE

Met toenemende vrije tijd, mobiliteit en welvaart wordt het buitengebied steeds meer gewaardeerd en gebruikt voor recreatie. Daarmee wordt de inrichting van het landschap in toenemende mate van belang en krijgt het, naast een landbouw- en natuurfunctie, ook meer een functie als recreatiegebied. De verstedelijking van het platteland vraagt tegenwoordig ook om een recreatieve inrichting van het buitengebied. Dit geldt ook voor het Dommeldal ¹⁵². Tijden van Corona hebben nadrukkelijk bewezen hoe belangrijk het voor mensen is om dicht bij huis te kunnen genieten van natuur en hebben de druk op recreatiegebieden sterk doen oplopen.



Uitkijktoren Dommelbeemden. (foto Bert Vervoort)

Het Dommeldal is geliefd en druk bezocht door toeristen en recreanten. Er wordt veel gewandeld, gefietst, paardgereden en buiten gesport in dit deel van Het Groene Woud. Ook op het water vinden activiteiten als kanovaren en sportvissen plaats. Het landschap heeft grote aantrekkingskracht en dit blijkt uit de vele fiets en wandelroutes, ommetjes en tochten die zijn uitgezet.

Tussen Son en Boxtel zijn er meerdere recreatieve routes uitgezet, zowel direct langs de Dommel alsook op de flanken in de aangrenzende gebieden met bossen. Er staan enkele uitkijktorens zoals in de Moerkuilen, Dommelbeemden, bij de RWZI in Sint-Oedenrode en bij Hezelaar: 't Meulke – tevens vogelkijkhut.

In de natuurgebieden zijn alleen extensieve vormen van recreatie toegestaan en grote delen van het gebied zijn niet goed toegankelijk, waardoor verstoring tot een minimum wordt beperkt. Wel is er overlast van bijvoorbeeld loslopende honden, mountainbikers en van gemotoriseerd verkeer op zandwegen. Ook zijn er paden waarvan illegaal gebruik wordt gemaakt door wandelaars ¹⁵³.

De Dommel is door de stroming en breedte geschikt om op te kanoën. De beek wordt gebruikt voor dagtochten, kanoslalom en soms voor wildwatervaart. Op het gehele traject tussen Son en Boxtel is ongemotoriseerd vaarverkeer toegestaan. Twee van



De aanleg van campings zoals bij Nijnsel op bolgrasland aan de Dommel, de opkomst van airbnb, de aanwezigheid van talloze horecagelegenheden en het goed ontsloten prachtige landschap in ontwikkeling maakt het ook voor toeristen eenvoudig en aantrekkelijk om het Dommeldal te bezoeken.

¹⁵⁸ <https://dommel.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Vaarkaart-Dommel#>

6. ECOLOGIE

In dit hoofdstuk worden de ecologische waarden van het plangebied beschreven.

6.1. NATUURTYPEN

Natuurgebieden in beekdalen bestaan uit moerassen, graslanden, natuurbos en open water. Het grootste deel van de flanken van het Dommeldal bestaan uit grasland met verspreide bosjes, houtsingels en wallen. Verspreid in het dal liggen langs de beek ook oude, afgesloten meanders en armen. Deze oude meanders zijn langzaam aan het verlanden en vormen kleine moerasgebieden in het Dommeldal.

Typische beheertypen van beekdalen zijn:

- No3.01 Beek en Bron
- No6.02 Trilveen
- N10.01 Nat schraalland (nat dotterbloemgrasland, natte schraalgraslanden)
- N10.02 Vochtig hooiland (vochtig dotterbloemgrasland)
- N14.01 Rivier- en beekbegeleidende bossen
- N14.03 Haagbeuken-Essenbos
- No5.04 Dynamisch Moeras

Vanaf 1 januari 2021 is Dynamisch Moeras in Noord-Brabant als nieuwe NNB-beheertype opgenomen. Dit is een zeer belangrijk type met potentieel hoge natuurwaarden en ruimte voor herstel van ecologische processen.

In het Dommeldal gaat het vooral om de volgende beheertypen: kruiden- en fauna-rijk grasland (N12.02), vochtig hooiland (N10.02), beek en bron (No3.01) en moeras (No5.01). Trilveen (No6.02) komt niet voor in het Dommeldal tussen Son en Boxtel en nat schraalland (N10.01) staat wel op de beheertypen- en natuurdoeltypenkaart, maar is zeldzaam in het studiegebied en, enkele uitzonderingen zoals de Dommelbeemden daargelaten, van een slechte kwaliteit. Op maar enkele plekken in het Dommeldal is bos aanwezig, zoals bij de Maai bij Kasteren en verder op de flanken bij het Vresselsbos bij Nijnsel. Een relatief groot deel van de graslanden in het Dommeldal zijn in agrarisch gebruik, ook die in eigendom zijn van Staatsbosbeheer en Brabants Landschap. Hoger gelegen delen van het dal, zoals bij Vressel zijn soms ook nog in gebruik als (mais-)akker. Beheertypen van in het Dommeldal gelegen bossen zijn voornamelijk dennen-, eiken, beukenbos (N15.02), haagbeuken-essenbos (N14.03) op de flanken en op enkele plekken kleine stukjes rivier- en beekbegeleidend bos (N14.01). Een relatief groot deel van de natuurgronden binnen het Dommeldal valt onder natuurdoeltype 'nog om te vormen naar natuur' ¹⁵⁹.

De meeste bossen in de omgeving van de Dommel liggen op de flanken en dekzandplateaus. Deze bossen liggen meestal op hogere gronden en staan weinig tot niet onder invloed van de Dommel. Tussen Son en Breugel en Sint-Oedenrode gaat het dan om bijvoorbeeld het Vresselsbos en tussen Sint-Oedenrode en Boxtel om De Geelders en De Scheeken. Deze hoger gelegen gebieden worden niet in deze visie meegenomen.

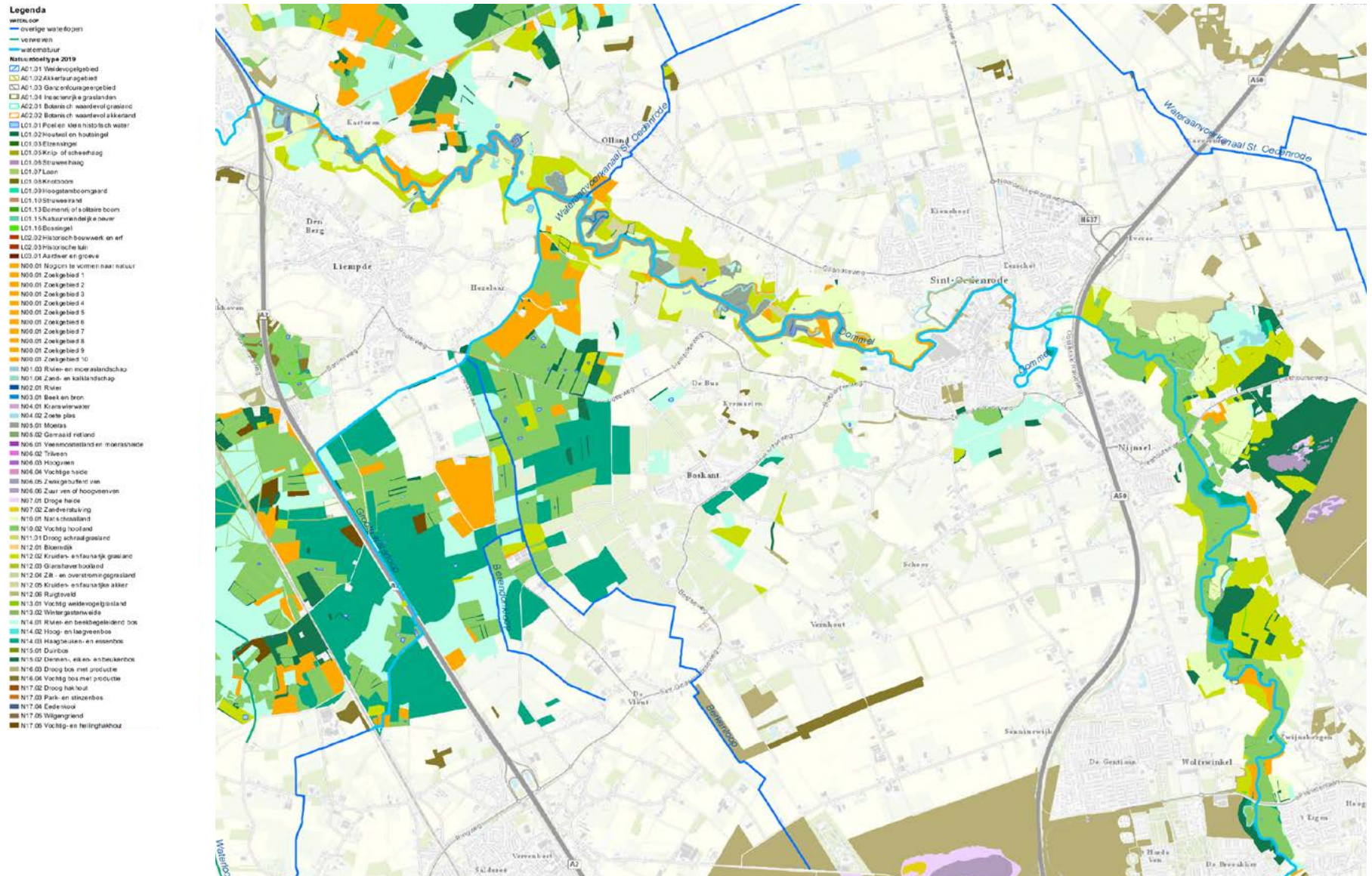
6.2. FLORA

6.2.1 MOERAS

De oeverzone wordt gevormd door de oever van de Dommel en de overgang van de oever naar het Dommeldal. In natuurlijke oevers in het gebied komen moerassen voor, net als in oude afgesloten meanders en andere overgangen van water naar land. In de huidige situatie is in de oeverzone van de Dommel een afwisselende vegetatie te vinden van rietmoeras, natte ruigte, soms grote zeggenvegetaties en struweel of bos (De Maai). In de oeverzone wisselt de waterstand sterk, de oevervegetatie komt hierdoor regelmatig maar kort onder water te staan zodat geen echte moeraszone ontstaat.

Historische waarnemingen laten ook plekken zien met een wat soortenrijkere vegetatie met dominantie van Liesgras en Rietgras en met soorten als Moerasvergeet-mij-nietje, Grote kattenstaart, Kalmoes, Waterzuring en Waterpeper. Aan de oevers van het water

Natuurdoeltypenkaart van het Dommeldal tussen Son en Boxtel.



was meestal een vrij soortenarme kalmoesvegetatie, grote egelskopvegetatie of gele plompvegetatie te vinden. Hier groeide Blonde egelskop, de ondersoort van Grote egelskop die in het midden en zuidoosten van Noord-Brabant algemeen voorkomt. Kikkerbeet en bijvoorbeeld Krabbenscheer komen nog voor in de meanders bij de Neul, het fietspad Olland Liempde en de Maai.

Ondergedoken kwamen ook Grof hoornblad en hier en daar Aarvederkruid voor. De kroosvegetatie was soortenarm, hier en daar kwam sterrekroos, Dwergkroos en Puntkroos voor in de drijfslag. In de directe omgeving van de meanders werden in het verdere verleden ook meer bijzondere soorten gevonden, met name op locaties waar veenvorming op kan treden, zoals Waterdrieblad, Slangewortel, Wateraardbei en Veenpluis ¹⁶⁰.

De rijkste vegetaties staan niet direct aan de Dommel maar aan de oude meanders en de natte laagtes verder van de Dommel af. In het beekdal kwamen op verschillende plekken kwelindicatoren voor in moeraspercelen, de omgeving van de oude meanders of in de oeverzone van de Dommel. Voorbeelden zijn Gewone dotterbloem, Holpijp, Bosbies, Egelboterbloem en Waterviolier. Dit zijn deels moerassoorten, maar ook hooilandsoorten. Complexen waar deze soorten worden aangetroffen betreft meestal bestaande natuurgebieden zoals bij Kasteren, de Dommelbeemden en enkele drassigere graslanden tussen Vressel en Wolfswinkel. Ook Waterpostelein kwam vaak voor, een soort die in een minder voedselrijk milieu vaak te vinden is op plekken met kwelinvloed. Overige aangetroffen soorten waren onder andere Moeraswalstro, Rode waterereprijs, Lidrus, Zomprus, Blaaszegge, Tweerijige zegge en Reukgras. In het water groeiden ook Grote waterweegbree, Kleine watereppe, Melkeppe, Zompzegge en Naaldwaterbies.

De beschikbare gegevens ¹⁶¹ laten zien dat er tegenwoordig nog maar weinig bijzondere soorten voorkomen. Uit de oeverzone van de Dommel zijn waarnemingen bekend van enkele bijzondere soorten, waaronder Lange ereprijs. Ook wordt hier Gele plomp, Gele lis, Moerasandoorn, Wolfspoot en Moeraspirea en Zwanenbloem aangetroffen. Het verdwijnen van bijzondere oersoorten heeft deels te maken met verdroging, onder andere als gevolg van de debietfluctuaties waar de Dommel mee te maken heeft ¹⁶². Met name voor de natuurgraslanden in de Dommelbeemden geldt dat de meeste kenmerkende moerassoorten niet in de oeverzone van de Dommel gevonden worden maar in de rest van het gebied ¹⁶³. Zo staan in de kern van de Dommelbeemden nog Waterdrieblad, Spaanse ruiter, Rietorchis, Moeraskartelblad en Moerasviooltje.



Spaanse ruiters in de Dommelbeemden. (foto Bert Vervoort)

Als de omstandigheden voor bijzondere planten in natuurgebieden niet zo goed is, is de situatie in reguliere landbouwgebieden in het Dommeldal waarschijnlijk nog minder gunstig. De vegetatie in moerassen in het Dommeldal tussen Son en Boxtel zijn kenmerkend voor natte, stikstofrijke en sterk humeuze zand- en leemgronden met een wisselende grondwaterstand ¹⁶⁴. Deze vegetatie is meestal een tussenstadium van verruiging van oude vochtige hooilanden naar voedselrijke ruigte en moerasbos. De begroeiing varieert sterk met plaatselijk zeer veel ruigte- en moerasplanten en opslag van wilgen en elzen, maar op andere plekken ook met lage en open moerasvegetatie. Hier komen vooral vegetaties voor die gedomineerd worden door Riet, sommige delen met grote zeggen en Pitrus en delen met Grote brandnetel en verspreid struweel van Grauwe wilg en Zwarte els. In de Dommelbeemden zijn enkele (restanten) van dottervelden aanwezig. Vanuit waarnemingen van de afgelopen twintig jaar blijkt dat er voorheen veel Hennegras en soorten als Lange ereprijs, Moeraspirea, Grote valeriaan, Draadrus en Koninginnekruid in het Dommeldal groeide. Moerassoorten als Wolfspoot en Grote wederik kwamen sporadisch voor. Recente waarnemingen van deze soorten zijn nauwelijks meer bekend.

Verspreid in het beekdal zijn oude, afgesloten, laag gelegen meanders te vinden. Het water heeft veelal een krans van oeverbegroeiing om zich heen die, afhankelijk van de abiotische situatie en het vroegere omringende grondgebruik, verschillend ontwikkeld is. Delen van de meanders bevinden zich in verlandingsstadia van moeras tot bos en tegelijk zijn er delen met een open, lage moerasbegroeiing of heel weinig vegetatie ¹⁶⁵. De meest noemenswaardige meanders zijn Slenders Gat (tegen de Boxtelse kern gelegen), maar ook stroomopwaarts Timmermanse Dommel waar Zwanenbloem staat, het Rond Visgat en de Krieze bij de Dommelbeemden. De meander bij Kerkakkers heeft de beste waterkwaliteit, met veel minder stikstof en fosfaat en met een uitstekend doorzicht. Hier is duidelijk sprake van kwelinvloed ¹⁶⁶. Ook zijn er enkele poelen aangelegd in het Dommeldal op terreinen van Brabants Landschap en Staatsbosbeheer. Rond deze poelen is een open moerasbegroeiing te vinden. De planten die hier voorkomen, komen grotendeels overeen met de begroeiing bij de oude meanders. Buskens et al. (2011) schrijft dat de verlandingsstadia weinig divers zijn, wat wordt verklaard doordat de meeste meanders en armen in dezelfde periode zijn afgesneden door kanalisatie ¹⁶⁷¹⁶⁸.

Spaanse ruiter in de Dommelbeemden. (foto Bert Vervoort)



Hoewel sterk afgenomen zijn kwelindicatoren als Gewone dotterbloem, Holpijp, Bosbies, Egelboterbloem en Waterviolier nog wel aanwezig, vooral op de natste plekken bij meanders (of in een graslandvegetatie nabij meanders), wat nog duidt op de aanwezigheid van matig voedselrijk, basenrijk en relatief schoon kwelwater tot aan of op het maaiveld. Overige moerassoorten die in de moerasvegetaties sterk zijn afgenomen, met name rond de oude meanders, zijn moerassoorten als Moerasandoorn, Gele waterkers, Watermunt, Bitterzoet, Lange ereprijs en Grote waterrepe. Mattenbies en lisdodde kwamen voor als pionierstadium in open en voedselrijk water.

Esijackers (2020) stelt in het beheerplan van Brabants Landschap op basis van de beschikbare gegevens dat er in de recente periode veel minder moerassoorten voorkomen in het Dommeldal tussen Sint-Oedenrode en Boxtel dan in het verleden. Het begrazingsbeheer heeft geen bijdrage geleverd aan het terugkeren van verdwenen soorten. Lange ereprijs komt wel nog op veel plaatsen voor, zowel in de oeverzone van de Dommel als bij oude meanders. De vegetaties met Kalmoes, Gele plomp, Grote (blonde) egelskop en ook Kikkerbeet zijn nog steeds te vinden in de oeverzone van de oude meanders. Recent worden verder alleen nog Moerasandoorn, Blaaszegge, Wolfspoot, Gele waterkers en Grote waterweegbree vermeld, evenals de SNL soorten Draadzegge, Krabbenscheer, Holpijp, Gewone dotterbloem en Poelruit.

¹⁵⁹ Natuurbeheerplan 2020, Provincie Noord Brabant

¹⁶⁰ NDFF, 2020.

¹⁶¹ Eijssackers et al. 2020; Beheerplan BL, NDFF, Staatsbosbeheer

¹⁶² Waterschap De Dommel, Factsheet de Dommel.

¹⁶³ Eijssackers 2020

¹⁶⁴ Eijssackers 2020

¹⁶⁵ Eijssackers 2020

¹⁶⁶ Eijssackers.

¹⁶⁷ Buskens et al. 2011. *De Dommel; Stroom door tijd, natuur en landschap*. Pictures Publishers.

¹⁶⁸ S. de Goeij & H. Cuppen G. Hoogerwerf, *Natuurwaarden van Enkele Geïsoleerde Beekmeanders Langs de Dommel : Ecosysteemonderzoek Op Basis van Water- En Bodemkwaliteit, Vegetatie, Macrofauna, Libellen, Amfibieën En Vissen Aan 8 Geselecteerde Meanders*, 1999.

6.2.2. GRASLANDEN

In het verleden hebben de graslanden in het beekdal van de Dommel waarschijnlijk voor het grootste deel bestaan uit dotterbloemhooilanden (nu alleen nog in deze vorm in de Dommelbeemden, Sint-Oedenrode). Tot vrij kort geleden werd op matig voedselrijke, hydromorfe bodems met grasland, die jaarlijks langdurig overstromden zilverschoongrasland aangetroffen ¹⁶⁹. Kenmerkende soorten van dergelijke graslanden zijn Zilverschoon, Kruipe boterbloem, Ruige zegge en Geknikte vossenstaart en op zeer natte plaatsen ook moerassoorten zoals Rietgras, Mannagras en Fioringras. Andere graslandtypen die in het Dommeldal werden aangetroffen, worden gerekend tot kamgrasweiden met Kamgras en Timoetheegras, waarin ook Madelief, Gewone brunel, Witte klaver en Vertakte leeuwentand voorkomen. Op hoger gelegen plekken, die bij hoge waterstanden in de Dommel toch overstromden met beekwater zoals bijvoorbeeld oude stroomruggen in het grasland, groeiden Glanshaver, Kleefkruid en sporadisch Hondsdraf, Goudhaver, Kraailook en Gewone berenklauw. Incidenteel was er sprake van opslag van braam. Sinds enkele decennia komt dotterbloemgrasland sporadisch in het beekdal voor met soorten als Gewone dotterbloem, Grote kattenstaart, Blaaszegge, Hennegras, Gewone wederik, Moerasspirea, Echte koekoeksbloem, Kale jonker en Zeegroene muur. Soms kwamen nog wel Wilde bertram, Gevlekte orchis, Rietorchis, Koninginnekruid, Wataardbei en Holpijp voor ¹⁷⁰. In het verleden bestonden grote delen van het beekdal waarschijnlijk uit dotterbloemhooiland, waarbij natte schraal-landvegetaties (kleine zeggenvegetatie of veldrusvegetatie) sporadisch in mozaïek met het dotterbloemhooiland voorkwamen ¹⁷¹.

Op de drogere delen in het beekdal kwamen ook beemdgras-raaigrasweiden voor. Dit grasland is in het verleden het sterkst en zwaarst bemest geweest. Voorheen werd de vegetatie van de niet-bemeste graslanden in het Dommeldal gekenmerkt door aanwezigheid van soorten van blauwgraslanden zoals Spaanse ruiter, Blauwe zegge, Blauwe knoop en Blonde zegge. Soorten van blauwgraslanden zijn ondertussen zeldzaam geworden in het Dommeldal en worden eigenlijk alleen nog in bestaande natuurgebieden aangetroffen. Naast grassen als Engels raaigras, Ruw beemdgras, Geknikte vossenstaart en Fioringras kwamen er soorten voor als Kruipe boterbloem, Witte klaver, Grote weegbree en Krulzuring. In de vochtigere delen overheersten Geknikte vossenstaart, Fioringras en Mannagras.

In de huidige situatie is er nog maar een zeer kleine oppervlakte vochtig hooiland en waardevol soortenrijk grasland aanwezig in het Dommeldal. Op basis van de beschikbare

gegevens komen in de recente periode in het beheergebied plaatselijk nog verschillende kenmerkende en bijzondere hooilandsoorten voor. Deze soorten worden echter vrijwel uitsluitend gevonden in de kleine, vochtigere percelen of op zeer natte plekken in de directe omgeving van de oude geïsoleerde meanders. De meer bijzondere soorten die nog gevonden worden zijn onder andere Blaaszegge, Moerasspirea, Echte koekoeksbloem, Egelboterbloem, Kale jonker, Holpijp, Koninginnekruid, Waterpostelein en SNL doelsoorten als Bleke zegge, Bosbies, Gewone dotterbloem en Gulden boterbloem. Het huidige kruiden- en faunairijk grasland in het Dommeldal is soortenarm waarin vooral Gestreepte witbol bijzonder talrijk is en ook Gewone paardenbloem, Veldzuring, Engels raaigras, Ruw beemdgras en Kruipe boterbloem veel voorkomen. Op natte plaatsen groeit vaak veel Pitrus. Veel van de nu voorkomende soorten in dit grasland zijn algemene soorten. Vegetaties die kenmerkend zijn voor zilverschoongrasland of kamgrasweide zijn niet meer aanwezig in grote delen van het Dommeldal ¹⁷². Zilverschoon als plant komt in de omgeving van de Dommelbeemden nog wel voor in de weiden die net wat droger zijn. Wel zijn er enkele nattere delen van het grasland waar nog een wat soortenrijkere vegetatie aanwezig is met onder andere Kruipe boterbloem, veel Pinksterbloem en SNL doelsoorten als Echte koekoeksbloem, Gewone brunel, Gewone margriet, Moerasstruisgras en Zwarte zegge.



Beboste oevers.

Rivier- en beekbegeleidend bos met haar karakteristieke soorten is sterk achteruitgegaan in omvang en kwaliteit in Nederland. Door bedijking, verdroging, grote wijzigingen in overstromingsdynamiek en bosexploitatie is het karakter van de slechts geringe oppervlakte rivier- en beekbegeleidend bos sterk beïnvloed. Europees gezien is rivierbegeleidend bos zo zeldzaam, dat Nederland voor de resterende oppervlakte een grote verantwoordelijkheid draagt.

Laaggelegen delen van rivier- en beekbegeleidend bos worden meestal gedomineerd door wilgen en moerasplanten. Hoger op de oever gaat een goed ontwikkeld oobos geleidelijk over in Gewone es, iep en meer typische bosplanten. Struweel wordt vaak gedomineerd door wilgen of meidoorns. Door verdroging en onvoorspelbare overstromingen domineren ruigten vaak op open plekken. Bij begrazing zijn ook grazigere vegetaties aanwezig. Langs beken is doorgaans Zwarte els of Gewone es de dominante soort. Voedselrijkdom en basenrijkdom worden sterk bepaald door het overstromingswater. Vooral langs de rivieren en in de getijdengebieden kent het rivier- en beekbegeleidend bos een voedselrijk en basisch karakter. Onder invloed van de sterke kracht van overstromingen kan structuurvariatie vaak op een natuurlijke manier ontstaan.

Rivier- en beekbegeleidend bos is van belang voor diverse soortgroepen, zoals broedvogels, mede door het (vaak) weelderige en ontoegankelijke karakter. De Bever is kenmerkend voor rivier- en beekbegeleidend bos direct aan oevers. Door de basenrijke omstandigheden en vaak hoge luchtvochtigheid zijn deze bossen belangrijk voor veel zeldzame mossen¹⁷³.

6.2.3. BOS

Rivier- en beekbegeleidend bos zoals dat in het Dommeldal op sommige kleine oppervlakten wordt aangetroffen omvat periodiek overstroomde bossen. Deze bossen staan onder invloed van stromend oppervlaktewater, in dit geval van Dommelwater. Vegetatiekundig behoren deze bossen tot het wilgenverbond, iepenrijke eiken-essenverbond en het verbond van Els en Es. Rivier- en beekbegeleidend bos is op diverse bodems te vinden, zowel op rivierklei als op de meer (lemige) zandbodems langs de beken.

Rivier- en beekbegeleidend bos heeft een bufferende functie; het omringt vaak de kernzone van het dal: de beek, en beschermt deze als het ware tegen invloeden uit de directe omgeving. Dit kan vervuiling zijn via lucht of toestromend water, maar ook bijvoorbeeld licht en warmte worden door bos in de oeverzone gebufferd. In beekdalsystemen is de beschaduwing van het water één van de parameters waaraan de kwaliteit van de beek wordt gemeten. Tussen Son en Sint-Oedenrode is de beschaduwing 15% en tussen Sint-Oedenrode en Boxtel 20%, terwijl de streefwaarde (=KRW doelstelling) voor een R6 waterlichaam 40% is¹⁷⁴. Wil beschaduwing ook een verkoelend effect op het water

teweeg brengen dan is een aaneengesloten opgaande begroeiing die het wateroppervlak van oever tot oever gedurende een groot deel van de dag beslaat noodzakelijk. Een enkele boom of zelfs een rij bomen heeft dit effect in veel mindere mate dan een bos of bosje waarin meerdere bomen met aaneengesloten bladerdek staan.

Tussen Son en Boxtel bestaat de opgaande begroeiing op respectievelijk de linker- en rechteroever uit 1% en 12% bos¹⁷⁵. Wanneer ook kleinere bosjes meegerekend worden is dit 7% en 28%. Er zijn slechts twee plekken op dit traject waar het bos de Dommel 'oversteekt', dus waarbij er bos of bosjes op beide oevers staan. Dit is het geval op een stuk van enkele meters bij De Maai in Kasteren en midden in Sint-Oedenrode bij Huize de Kolk. Bomen in lijnvormige elementen langs de oever beslaan 42% op zowel de linker- als rechteroever.

Waterschap De Dommel staat sinds de jaren negentig meer begroeiing toe. Voor 2000 kapte het waterschap jaarlijks al het hout langs de Dommel weg en nu doet het waterschap dat niet meer en mogen bomen, vooral wilgen en elzen gewoon blijven staan. Er staat dan nu weliswaar niet overal bos op de oevers, maar wel veel bomen en dat zien we ook terug in de diversiteit langs de oevers.



Opgaande begroeiing in de oeverzone van de Dommel tussen Son en Boxtel.



Dommel bij Nijnsel met oeverbegroeiing. (foto Mark Scheepens)

In het beekdallandschap van de Dommel tussen Son en Boxtel vinden we momenteel twee typen rivier- en beekbegeleidende bossen:

- 1) Broekbos (Dommelbeemden)
- 2) Vogelkers-essenbos (Jonkersbos De Maai)

BROEKBOS

In broekbossen is de grondwaterstand hoog; in de winter en het voorjaar staat het water boven het maaiveld en daalt weinig tot onder het bodemoppervlak in de zomer en herfst. Het is er gedurende het gehele jaar nat en de luchtvochtigheid is er hoog. De broekbossen vertonen een grote variatie in soortensamenstelling. Dit hangt samen met de grote verscheidenheid aan groeiplaatsen waarop de Nederlandse broekbossen zich bevinden. Broekbossen zijn meestal spontaan ontstaan en vaak in het verleden in gebruik geweest als hakhout. Hoewel de kwaliteit en omvang van veel broekbossen sterk is teruggelopen, is de variatie en biodiversiteit nog altijd groot.

VOORKOMEN

Broekbossen zijn te vinden in beekdalen en kwelzones op zandgronden, in hoogvenen en in laagvenen (Moerkuilen). Alleen de broekbossen in beekdalen die worden gevoed door grondwater en/of regelmatig overstroomd met beekwater, vallen onder het beheertype rivier- en beekbegeleidend bos. Kenmerkend voor de beekdalen zijn de elzenzegge-elzenbroekbossen, die onder invloed staan van toestromend basenhoudend grondwater. Broekbossen buiten de beekdalen vallen onder het beheertype N14.02, Hoog- en laagveenbos.

VOGELKERS-ESSENBOS

Vogelkers-essenbossen liggen in de beekdalen op wat hogere en minder natte plekken dan de broekbossen. Periodieke overstrooming met beekwater en aanvoer van grondwater zorgen voor gebufferde en relatief voedselrijke standplaatsen. Onder deze condities kunnen zich zeer soorten- en structuurrijke bossen ontwikkelen, met in de boomlaag Zomereik, Gewone es en Zwarte els en in de struiklaag soorten als Eenstijlige- en Tweestijlige meidoorn, Hazelaar en Gewone vogelkers. In het voorjaar kan een uitbundige bloei voorkomen van Bosanemoon en andere voorjaarsbloeiërs als Speenkruid, Slanke sleutelbloem, Grote muur en Witte klaverzuring. Goed ontwikkelde vormen van het vogelkers-essenbos zijn echter zeldzaam¹⁷⁶. Het Jonkersbos in De Maai is een goed voorbeeld van een redelijk tot goed ontwikkeld Vogelkers-essenbos.



Muskuskruid De Maai op Kasteren. (foto Bert Vervoort)

Historische vegetatiegegevens laten zien dat het rivier- en beekbegeleidend bos in het Dommeldal tussen Son en Boxtel vroeger goed ontwikkeld en soortenrijk was. Bosanemoon, Scherpe boterbloem, Gele lis, Kleine maagdenpalm, Eenbes, Gewone vogelmelk, Grote keverorchis, Maarts viooltje, Muskuskruid, Slanke sleutelbloem en Welriekende agrimonie waren aanwezig in het Dommeldal. En het voorkomen van indicatorsoorten voor hoge grondwaterstanden en natte situaties wijzen op gebieden waar vroeger een veel grotere kwelinvloed geweest moet zijn en veel meer natte situaties met hogere grondwaterstanden tot op het maaiveld. Dit zijn bijvoorbeeld plekken met op veel plaatsen Bosanemoon, Slanke sleutelbloem, Gewone dotterbloem en Elzenzegge in rivier- en beekbegeleidend bos en broekbos. Voorheen werden op dit soort locaties tevens soorten zoals Muskuskruid, Eenbes, Zwartblauwe rapunzel, Verspreidbladig goudveil, Grote keverorchis en Moerasvaren aangetroffen.

Veel van de vochtige bossen of bosjes in het Dommeldal zijn oorspronkelijk elzen-essenbos. Op de natste plekken was dit elzenbroekbos. Dit beekbegeleidend bos groeit in het beekdal in laagtes op voedselrijke, vochtige tot natte locaties met een hoge grondwaterstand, waarbij delen van het bos van nature ook periodiek overstroomd worden door de Dommel ¹⁷⁷. Basenrijk water wordt aangevoerd via het grondwater of overstromingen. Het beekbegeleidende bos bestaat uit soorten als Zwarte els, es, Gelderse roos, Hop, Grauwe wilg, braam en Gewone vogelkers. Als gevolg van het gebruik als productiebos in het verleden, staat overal in dit bostype Canadese populier. De bossen zijn verstoord door de aanplant van deze populieren en door de afname van het areaal, maar kenmerken van de oorspronkelijke vegetatie zijn met name in de kruidlaag en struiklaag nog vaak aanwezig gebleven ¹⁷⁸. Huidige verspreidingsgegevens tonen echter veel minder plantensoorten in het Dommeldal dan historische gegevens. Hoge diversiteit en bossoorten vind je tegenwoordig maar op enkele plekken. Bijzondere soorten die tegenwoordig in nog resterende bosgebieden in het Dommeldal worden aangetroffen betreffen soorten als Slanke sleutelbloem, Gewone dotterbloem, Bosanemoon, Gewone salomonszegel, Gele lis, Scherpe boterbloem, Bleke zegge en Gulden boterbloem ¹⁷⁹. In veel van deze sterk verkleinde bossen is tegenwoordig een verruigde (en deels verdroogde) ondergroei van brandnetel en braamstruweel te vinden. Soorten als Bleeksporig bosviooltje, Eenbes, Grote keverorchis en Muskuskruid worden tegenwoordig nauwelijks nog aangetroffen in het Dommeldal.

Bij enkele van de oude meanders is moerasbos tot ontwikkeling gekomen met voorname-lijk Zwarte els en Grauwe wilg. Ook het veenmosbos in de Moerkuilen is te beschouwen

als referentie en zeker de moeite waard. Typische soorten van het rivier- en beekbegeleidend bos worden hier nauwelijks meer gevonden. Wel groeit hier onder andere Lange ereprijs, die wellicht is overgebleven van een eerder verlandingsstadium. Op de flanken van het beekdal is verder een kleine oppervlakte eiken-berkenbos te vinden, op de lemige en kalkarme, hoger gelegen zandgrond of op leemgrond. Dit zijn de vochtige tot drogere delen van het Dommeldal en enkele kleine perceeltjes in de Dommelbeemden, waaronder in het zuiden oostelijk van de Dommel een bosje dat staat op een uitloper van de jonge dekzandrug langs de westzijde van het beekdal. Kenmerkende soorten die in het voorgaande beheerplan van het Brabants Landschap genoemd worden voor deze bossen zijn Bosanemoon, Dalkruid, Gewone salomonszegel, Adelaarsvaren, Witte klaverzuring, Gele dovenetel, Grote muur, Brede wespenorchis en ook wel Slanke sleutelbloem op vochtigere plekken. In dit bostype zijn vaak populieren of eiken en soms Grove den aangeplant. Ook nu zijn deze soorten nog steeds aanwezig, maar slechts in kleine delen van dit bostype ¹⁸⁰.

¹⁶⁹ Eijsackers 2020

¹⁷⁰ Danny Eijsackers, *Beheerplan Dommeldal, Dommelbeemden & Gasthuiskamp Brabants Landschap 2019-2028*, 2019.

¹⁷¹ Van den Bergh, J., 2009. *Schraalgrasland in Natte Natuur Parel het Dommeldal*.

¹⁷² Eijsackers 2020

¹⁷³ (www.bij12.nl)

¹⁷⁴ Waterschap De Dommel.

¹⁷⁵ Aaneengesloten opgaande begroeiing met een oppervlakte van > 1 ha

¹⁷⁶ (www.natuurkennis.nl, 27-5-2020)

¹⁷⁷ LESA De Geelders & Eijsackers 2020

¹⁷⁸ Eijsackers 2020

¹⁷⁹ NDFF en Eijsackers 2020 en Staatsbosbeheer CSMI

¹⁸⁰ Eijsackers

Leembossen van Het Groene Woud

Hoger op de flanken van het Dommeldal worden leembossen aangetroffen. De Geelders, De Scheeken en de aangrenzende bossen in Het Groene Woud behoren tot de weinige leembossen in Nederland. Karakteristiek voor leembossen is de rijk ontwikkelde en waardevolle ondergroei met voorjaars- en oud bosflora van onder meer Eenbes, Bosanemoon, Witte klaverzuring, Zwartblauwe rapunzel, Slanke sleutelbloem, Muskuskruid en Gewone salomonszegel. Daarnaast komen er in De Geelders een aantal voor Noord-Brabant karakteristieke bramensoorten voor: *Rubus leucandarus*, *R. campaniensis* en de zeer zeldzame *R. elandulosus* en *R. libertianus*. Ook het bos zelf is van groot belang. De bossen van De Geelders bestaan voornamelijk uit eikenhak-hout van hoofdzakelijk Zomereik. Daarnaast komen Beuk, Haagbeuk, Zoete kers, Fladderiep, linde, populier, Zwarte els, wilg en Gewone es in het gebied of de directe omgeving voor. Op relatief voedselarme standplaatsen in het bos groeien Ruwe berk en Grove den. De term leembossen is een algemene term en omvat de bostypen die op leemplekken in Het Groene Woud voorkomen. Buiten de leemstreek komen die bossen ook voor, ze zijn niet alleen aan het voorkomen van leem gebonden. De bossen (al of niet op leem) in het Dommeldal behoren tot verschillende bostypen. De drogere bossen behoren formeel tot het dennen-, eiken- en beukenbos (N15.02), de vochtige delen zoals het eiken-haagbeukenbos behoren tot het haagbeuken-essenbos (N14.03) en tot het rivier- en beekbegeleidend bos (N14.01). De meeste leemboscomplexen hebben zich ontwikkeld op zwaklemige tot lemige veldpodzolgronden op de hogere delen en op lemige beekeerdgronden in de lagere delen van het gebied ¹⁸¹. Dit verschil in bodem leidt ook tot een verschil in vegetatie. Op de voedselarme zwaklemige tot lemige veldpodzolen heeft zich vochtig berken-zomereikenbos en vochtig wintereiken-beukenbos ontwikkeld. Op de lemige beekeerdgronden komt van nature eiken-haagbeukenbos tot ontwikkeling. Op de laagste en meest natte, zandige leemgronden komt elzen-eikenbos voor. Op enkele locaties komt op de natte, lemige zandgronden kamperfoelie-rijk eiken-haagbeukenbos voor. Van deze bostypen nemen het gewoon eiken-haagbeukenbos en het berken-zomereikenbos het grootste deel van het oppervlakte bosgebied voor hun rekening.

Houtsingels, knotwilgen en struweelhagen zijn kenmerkende elementen die verspreid in het Dommeldal worden aangetroffen. De aan weilanden en meanders grenzende beplanting bestaat voornamelijk uit populier en knotwilg in rijen of solitair. De houtwallen bestaan uit soorten als els, Gewone es en eik. De populieren zijn hoofdzakelijk Canadese populieren en een enkele Balsempopulier. De leeftijd van deze populieren varieert over het algemeen van ongeveer nul tot zestig jaar. De knotwilgen zijn allemaal schietwilgen met enkele oude exemplaren van meer dan 75 jaar. Sommige zijn zeer fraai gevormd en oud. Het hout in het centrum van de stam is grotendeels weggerot en biedt nu plaats aan marterachtigen, uilen en epifyten. Hier en daar staat er een solitaire Zwarte els of Zomereik. In de struweelhagen komt onder andere Gewone es, Eenstijlige meidoorn, Gelderse roos, Boswilg en Grauwe wilg voor.

6.2.4. EXOTEN

Verschillende invasieve, exotische plantensoorten komen in het beekdal voor. Twee terrestrische planten van de Unielijst Invasieve Exoten, namelijk Reuzenbalsemien en Reuzenberenklauw komen voor, maar ook Japanse duizendknoop. Het zijn echter vooral waterplanten, zoals Grote waternavel, Smalle waterpest en Waterteunisbloem, die alle worden vermeld op de Unielijst, maar ook om een aantal andere soorten zoals Watercrassula en Brede waterpest. De exoten verspreiden zich in de eerste plaats via het beekwater. Van bijna al deze soorten komen maar enkele waarnemingen naar voren uit de beschikbare gegevens. Alleen van Grote waternavel is bekend dat deze langs en in gehele de Dommel veel voorkomt.

6.3. FAUNA

6.3.1. AMFIBIEËN EN REPTIELEN

Omdat het beekdal over het algemeen nat is, is het zeer geschikt voor amfibieën. Naast algemene amfibieën zoals Bruine kikker, Kleine watersalamander, Groene kikker (Bastaard- en Poelkikker) en Gewone pad komen er in het gebied ook bijzondere en zeldzame amfibieënsoorten voor zoals Kamsalamander en sinds een aantal jaar komen er ook weer boomkikkers voor. In de terreinen de Hulst en de Maai zijn enkele poelen gegraven om veilig voortplantingsbiotoop voor amfibieën te creëren ¹⁸². Boomkikker en Kamsalamander zijn soorten van de Habitatrichtlijn. Nederland heeft een internationale verplichting deze soorten en hun habitat te beschermen en voor de overige soorten geldt de Zorgplicht.



In het Dommeldal vormen de oude, afgesloten meanders een zeer geschikt leefgebied voor Kamsalamander, mits ze niet overstroomd en er geen vis in voorkomt. In De Geelders komt een grote populatie kamsalamanders voor aan de zuidrand van de buurtschap Kasteren in het gebied waar het Dommeldal en De Geelders elkaar bijna raken. Andere populaties bevinden zich westelijk in De Mortelen, Heerenbeek, De Scheeken en in De Paljaart. De populatie kamsalamanders bij de Mortelen heeft bijzonder goed gereageerd op de aanleg en opschoning van meer dan twintig poelen in de omgeving van de Natuurbrug De Mortelen. Deze natuurbrug verbindt de Mortelen met De Scheeken. Daarnaast komt de Kamsalamander nog ten noorden van De Geelders voor en ten noorden en ten zuiden van Kampina ¹⁸³.

BOOMKIKKER

Boomkikkers zijn in Het Groene Woud geïntroduceerd. Begin jaren tachtig zijn boomkikkers uitgezet in de Leemputten bij Udenhout. De populatie boomkikkers in De Brand en de Leemputten doet het tegenwoordig erg goed. Dichter bij het studie-

gebied zijn in 2011 boomkikkers uitgezet in De Mortelen, aan de westzijde van de A2 en de spoorlijn. Op dit moment is daar een zeer grote populatie die inmiddels ook De Scheeken in Liempde heeft bereikt (2019, ongeveer twaalf roepende mannetjes). Het is een kwestie van tijd dat De Geelders en het Dommeldal onderdeel worden van het verspreidingsgebied van de boomkikker, er zijn immers talloze voortplantingsbiotopen aanwezig en toekomstige ontwikkelingen zullen het gebied nog geschikter maken met zomers droogvallende ondiepe poelen met in de omgeving ervan struwelen met braam.

Van de Boomkikker zijn nog geen waarnemingen bekend in het Dommeldal tussen Son en Boxtel. Wellicht is het effect van het aanleggen en herstellen van voortplantingsbiotoop in de vorm van poelen inmiddels uitgewerkt. Boomkikkers houden vooral van pionierssituaties, zoals nieuw gegraven voortplantingswateren. Door de komst van bijvoorbeeld vis gaan boomkikkers dit soort plekken weer mijden. Waarschijnlijker is echter dat deze soort het beheergebied nog niet heeft bereikt. De populaties van deze soort in De Mortelen en De Scheeken zitten mogelijk nog te ver van het beheergebied vandaan. De Boomkikker kwam in de jaren zestig ook westelijk van de A2 ten westen van Liempde voor. De A2 vormt mogelijk een te grote barrière voor deze soort, maar de natuurbrug die recent geopend is, brengt hier verandering in.

Voor Levenbarende hagedis en Hazelworm biedt het Dommeldal geschikt leefgebied en beide soorten komen met relatief grote populaties voor in De Geelders bij het Duits lijntje. Alleen van de Dommelbeemden is één enkele waarneming van Levenbarende hagedis bekend uit 2015. Er liggen mooie kansen om de populatie vanuit Vessel weer te laten uitbreiden richting de populatie in De Geelders via de flanken van het Dommeldal. Zeker de overgangen van de Dommelbeemden en steilranden lijken geschikt biotoop voor deze achteruitgaande soort.

Onlangs is bovendien nog Roodwangschildpad, een exoot, aangetroffen in de afgesloten meander ten zuiden van Olland in het Dommeldal.

¹⁸¹ LESA De Geelders

¹⁸² Eijssackers 2020

¹⁸³ Poelmans, Wiel e.a. (red.), 2013, *Leembossen in Het Groene Woud Schatkamer van biodiversiteit*, Pictures Publishers.

6.3.2. DAGVLINDERS

Van de insecten zijn de vlinders de meest zichtbare groep. Met name de graslanden in de bestaande natuurgebieden in het Dommeldal zijn rijk aan vlinders en veel soorten komen in de graslanden wijdverbreid voor. In laatste vijf jaar zijn er waarnemingen bekend van 25 soorten. Dit zijn vooral algemene soorten, maar ook SNL doelsoorten als Bruin zandoogje, Groot dikkopje, Hooibeestje en Zwartsprietdikkopje en daarnaast soorten als Kleine vuurvliinder, Koevinkje en enkele waarnemingen van Koninginnepage. Ook zijn waarnemingen gedaan van Kleine ijsvogelvlinder (RL kwetsbaar) en Gewone eikenpage, kenmerkende soorten van bos en bosranden ¹⁸⁴. Ook de soorten Klein geaderd witje, Oranjetipje, Boomblauwtje, Landkaartje, Heideblauwtje, Icarusblauwtje en Grote weerschijnvlinder zijn van groot belang.

In de vochtige bossen in het Dommeldal komen naast meer algemene soorten als Bont zandoogje, Atalanta, Gehakkelde aurelia, Kleine vos en Dagpauwoog ook enkele in Nederland meer zeldzame vlindersoorten voor. De vochtige bossen met Wilde kamperfoelie zijn het leefgebied van Kleine ijsvogelvlinder. Deze vlinder wordt eigenlijk alleen gevonden in de bosterreinen met goed ontwikkelde en structuurrijke mantel-zoom vegetatie aan de bosranden. Buiten De Geelders heeft de Kleine ijsvogelvlinder populaties in de nabij gelegen vochtige bossen van De Scheeken, Heerenbeek, De Brand en Velder. Het Gentiaanblauwtje is een zeldzame vlinder die in de omgeving in de buurt van de Oisterwijkse Vennen zijn kerngebied heeft. Er zijn sporadische waarnemingen in het gebied van De Geelders en het Dommeldal. Van een populatie in het gebied is nog geen sprake ¹⁸⁵. Wel komen op enkele plekken nog Klokjesgentiaan voor, de waardplant van het Gentiaanblauwtje.

6.3.3. LIBELLEN

Van 22 soorten libellen is het voorkomen in het Dommeldal bekend. Er is een aantal soorten waargenomen die eerder niet in het gebied voorkwamen. Dit zijn Bruine winterjuffer, Metaalglanslibel, Vroege glazenmaker en Zuidelijke keizerlibel. Ook zijn Blauwe breedscheenjuffer en Glassnijder waargenomen en komt Weidebeekjuffer vrij algemeen voor langs de Dommel. Bandheidlibel is een zeldzame libel die steeds algemener wordt. De soort komt nabij het studiegebied voor op de Jekschotse Heide, een gebied dat lijkt op de Rooische en Schijndelse Heide. Het is een soort van zwakstromende en stilstaande wateren die volledig in de zon liggen met een goed ontwikkelde open vegetatie. Het is een soort van pioniermilieus.



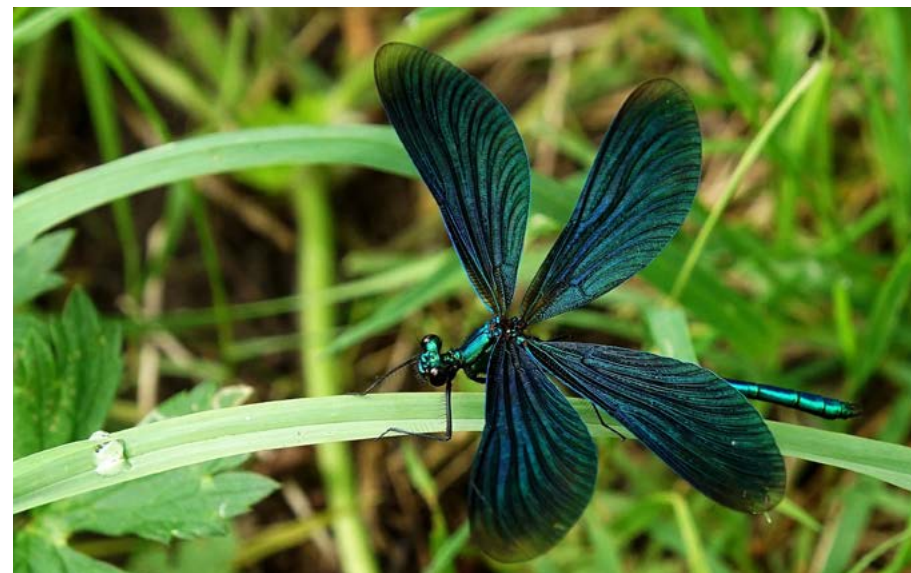
De zijbeken van het Dommeldal vormen in potentie een geschikt leefgebied voor de beschermde en zeldzame Bosbeekjuffer. Bosbeekjuffer is enkele malen waargenomen bij De Geelders en langs de Dommel. Er bevindt zich een populatie bij de Beerze. De Bosbeekjuffer is een zeldzame soort van bosbeken; beschaduwde koele beken met natuurlijke morfologie en een grote variatie in stroomsnelheid, meestal veroorzaakt door meanders en natuurlijke obstakels. De oevers zijn begroeid met bomen, struiken en kruiden. In en rond het Dommeldal en op de Rooische en Schijndelse Heide komen kanaaljuffers voor. Kanaaljuffers zijn vrij zeldzame juffers die voorkomen bij traag stromende delen van beken en rivieren, kanalen en zandwinplassen. Op de Rooische en Schijndelse Heide worden ze aangetroffen in en bij grotere meestal stromende sloten. In het Dommeldal komen ze langs de Dommel voor en de larven leven waarschijnlijk ook in de Dommel.

De Beekrombout is onder de libellen het icoon van een gezond beekdallandschap. De soort wordt sporadisch waargenomen in de Moerkuilen. De waterkwaliteit is nog net niet goed genoeg. In Eindhoven is de soort al waargenomen in de stad. Echter de potenties voor de soort in het gebied zijn volop aanwezig. Bovendien is de Beekrombout bezig aan een sterk herstel in Nederland. Dit is grotendeels te danken

Larve van de Beekrombout. (foto Bert Vervoort)



Bosbeekjuffer. (foto Bert Vervoort)



De Beekrombout, een typische libelle van beken en beekdalen. (foto N. de Koning)

aan verbetering van de waterkwaliteit en beekherstel. Het leefgebied van de Beekrombout bestaat uit grotere beken en kleine rivieren maar soms worden beekrombouts ook aangetroffen in grote rivieren en in kanalen. De larve leeft ingegraven in de beek- of rivierbodem op plaatsen waar het relatief ondiep is en waar het traag stroomt en waar voornamelijk zand en detritus is afgezet ¹⁸⁶. Daarom zijn bomen ook zo van belang. De Beekrombout heeft een voorkeur voor bomen op de oevers maar dat is ook vooral doordat de larven zich graag ingraven in een substraat van grof organisch materiaal met zand.

Het stroomgebied van de Dommel biedt zeer geschikt habitat (mits de waterkwaliteit op orde is) voor uitbreiding van Beekrombout. Wellicht is vestiging in de toekomst mogelijk in aangesloten watergangen en beken zoals de Beeksche Waterloop.

¹⁸⁴ Beheerplan Dommeldal, Dommelbeemden & Gasthuiskamp Brabants Landschap 2019-2028 September 2019

¹⁸⁵ LESA De Geelders

¹⁸⁶ Ketelaar, R. & B.G. van der Wal. 1998. De terugkeer en biotoopkeuze van de Beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) in Oost-Nederland. *Brachytron* (2). Leiden.

6.3.4 SPRINKHANEN

In het Dommeldal komen in ieder geval twee soorten relatief zeldzame sprinkhanen voor, die bovendien een goede indicator zijn van habitatkwaliteit. Het betreft hier Moerassprinkhaan en Zompsprinkhaan. In de Rouwbeemd zijn Moerassprinkhaan (minimaal duizend exemplaren) en enkele tientallen exemplaren van de zeldzame Zompsprinkhaan (RL kwetsbaar) aangetroffen ¹⁸⁷. De Gouden sprinkhaan wordt nog verwacht. Samen met de waarnemingen van nog enkele algemenere soorten uit de NDFF komt het totaal aantal bekende soorten sprinkhanen voor het Dommeldal uit op negen soorten.

6.3.5. VISSSEN

De Dommel heeft een geschiedenis van vervuiling en slechte waterkwaliteit. Van oudsher werd er meet name in de oude meanders gevist op Zeelt en Paling. Veel voorkomende bijvangst daarbij was Kwabaal en Grote modderkruiper. Grote modderkruiper kwam vroeger erg veel in het gebied voor, onder andere in de Groote Waterloop, de Liempdse jeugd is er mee grootgebracht.

Groote waterloop, december 2012. (foto Bert Vervoort)



Kwabaal, de enige zoetwater kabeljauwachtige ¹⁹¹.



Met name na overstromingen werden bij aflopend water veel Paling maar ook Kwabaal, Grote modderkruiper en soms Rivierprik aangetroffen. Veranderende waterkwaliteit, veranderingen in overstromingsdynamiek en het uitzetten van karpers en Brasem in oude meanders heeft de visstand op deze plekken doen veranderen ¹⁸⁸. Het jaarlijks bijzetten van vissen in de meanders Bobbenagel en Morgenstraatje doet de kwaliteit zeker geen goed.

Het stroomgebied van de Dommel is leefgebied van vissoorten zoals Baars, Snoek, Paling, Driedoornige stekelbaars, Zeelt, Brasem, Ruisvoorn, Kleine modderkruiper en Riviergrondel. De laatste jaren treft Waterschap De Dommel ook weer hier en daar de echte doelsoorten Kopvoorn en Winde vaker in de Dommel aan. Ook krijgt Waterschap De Dommel signalen van sportvisser uit Sint-Oedenrode over het voorkomen van deze soorten. De Kwabaal is het kroonjuweel die Waterschap De Dommel graag weer terug zou willen hebben.

Daarnaast komen ook zeldzamere vissoorten voor zoals Kopvoorn, Kwabaal (dal van de Beerze bij Kampina), Grote modderkruiper (in elk geval in de Beeksche Waterloop). Mogelijk komt Grote modderkruiper ook nog voor in enkele oude meanders in het Dommeldal tussen Sint-Oedenrode en Boxtel. Bovendien zijn met name enkele zijlopen van de Dommel, te weten de Beerze en de Reusel leefgebied van Beekprik. De Dommel vormt voor deze soorten de levensader om onderlinge uitwisseling tussen populaties mogelijk te maken.

Waarnemingen van vissen zijn bekend uit de NDFF. Volgens de factsheet van het Waterschap De Dommel is de visstand (en de macrofaunasamenstelling) niet op orde ¹⁸⁹.

De visstand kan aanwijzingen geven over de kwaliteit van het water waarmee het beekdal regelmatig overstroomd raakt. In de eerste plaats komen vooral rheofiele soorten voor in de Dommel, dat zijn vissen die gebonden zijn aan stromend water. In de afgesloten meanders en ander stilstaand water zijn ook verschillende limnofiele soorten te vinden, deze soorten zijn gebonden aan zwak stromend tot stilstaand water met rijke plantengroei. De gegevens in de NDFF hebben vooral betrekking op waarnemingen tot 2013. Er zijn waarnemingen bekend van 27 soorten vissen uit het Dommeldal tussen Sint-Oedenrode en Boxtel. Van slechts 7 van deze soorten staan in de NDFF ook waarnemingen uit de periode van 2013 tot 2020. Er zijn tenslotte nog exoten vastgesteld in de Dommel, namelijk Graskarper en Marmergrondel ¹⁹⁰.

6.3.6. ZOOGDIEREN

De meeste waarnemingen van zoogdieren in het Dommeldal zijn gedaan voor 2013. Hieronder zijn soorten als Bunzing, Hermelijn, Wezel, Waterspitsmuis (RL kwetsbaar) en Damhert. Deze soorten zijn nu zeer waarschijnlijk ook nog aanwezig. Er zijn verder waarnemingen van vijf soorten vleermuizen: Gewone dwergvleermuis, Gewone grootvleermuis, Watervleermuis, Laatvlieger en Ruige dwergvleermuis. Ook Rosse vleermuis is vrijwel zeker in het gebied aanwezig. De laatste jaren zijn alleen waarnemingen bekend van Gewone dwergvleermuis. Vleermuizen zullen vrijwel zeker gebruik maken van het deelgebied om te foerageren, locaties van verblijfplaatsen zijn echter niet bekend. Sinds 2014 is ook de aanwezigheid van Bever aangetoond, Er zijn beperkt beverburchten bekend in het Dommeldal. De Bever komt er dus niet alleen voor, ze planten zich er ook voort.

EDELHERT, REE EN WILD ZWIJN

Sinds 2017 leven er opnieuw edelherten in Het Groene Woud. In De Mortelen en De Scheeken leven aan weerszijden van de A2 groepen edelherten. Deze gebieden liggen op relatief korte afstand van het Dommeldal. Verspreiding van edelherten naar het Dommeldal en De Geelders is een beleidsmatige aangelegenheid. De overgang van het Dommeldal naar de bosgebieden op de flanken zoals De Geelders en De Scheeken zijn bij uitstek geschikte leefgebieden voor Edelhert. Ree komt al wijdverspreid voor. Het Wild zwijn is vanuit het zuidoosten langzaam zijn woongebied aan het uitbreiden. De populatie komt nu nog tot de omgeving van Eindhoven, maar er zijn verschillende waarnemingen van wilde zwijnen een stuk noordelijker. Tot op heden heeft het Wild zwijn zich nog niet in het gebied gevestigd.

MARTERACHTIGEN

In het Dommeldal leven Das en marterachtigen. In de nabij het beekdal gelegen bosgebieden komen Eekhoorn en Boommarter voor. Boommarters komen voor in gevarieerde, gemengde bossen met daarbij oudere bomen met holten, meestal van Zwarte specht. De Boommarter is de laatste jaren bezig het leefgebied uit te breiden. Dichtbij zijnde populaties liggen westelijk van Breda, maar er worden verspreid over Noord-Brabant boommarters waargenomen in bosgebieden zoals bij Eindhoven, Velder, Weert en Tilburg. In het noorden liggen de bolwerken van Boommarter bij de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe waarvan de populaties zijn gescheiden door de Grote Rivieren. Dankzij het stoppen van de jacht heeft de Das zich weer over een deel van Noord-Brabant verspreid. Dassen komen nu onder meer voor in De Geelders, De Scheeken, Velder en ze verspreiden zich ook langs het Dommeldal, wanneer er sprake is van enig reliëf met daarbij gelegen hogere, droge delen waar ze hun burcht kunnen graven. Vooral in het Dommeldal ten zuiden van Sint-Oedenrode komen dassen voor. Hier loopt het Dommeldal door een brede dekzandrug wat een zeer geschikte overgang creëert van voedselrijk beekdal naar een hoger gelegen dekzandrug voor de burcht. In het Dommeldal tussen Sint-Oedenrode en Boxtel worden dassen wel waargenomen maar gaat het om lage aantallen ¹⁹².

¹⁸⁷ Beheerplan Dommeldal, Dommelbeemden & Gasthuiskamp Brabants Landschap 2019-2028 September 2019.

¹⁸⁸ Scheepens, Mark. 2014. Vissen van vroeger in het Dommeldal: kwabaal, grote modderkruiper en negen-euger. Nieuwsbrief RAVON nr 19.

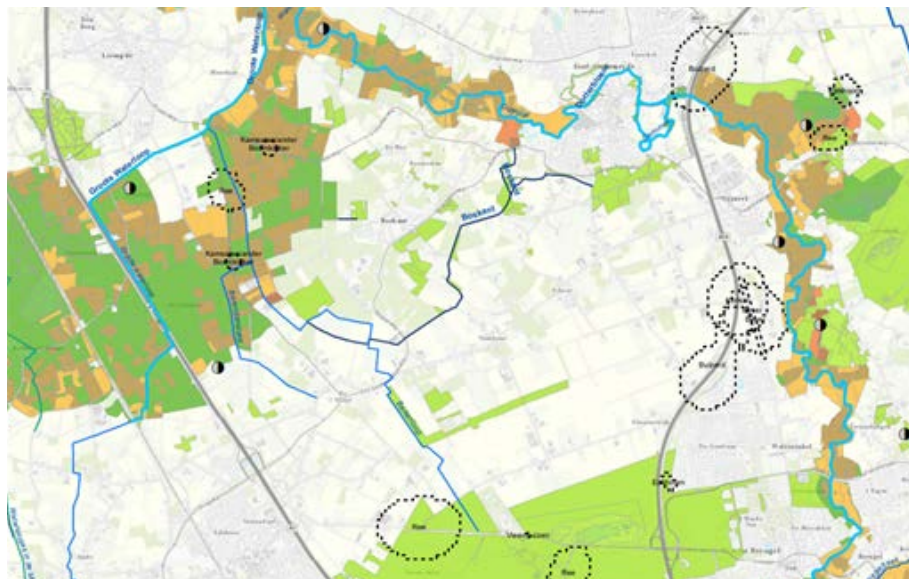
¹⁸⁹ Factsheet Waterlichaam Midden- en Beneden Dommel. 2019. Royal Haskoning en Waterschap De Dommel.

¹⁹⁰ Beheerplan Dommeldal, Dommelbeemden & Gasthuiskamp Brabants Landschap 2019-2028 September 2019.

¹⁹¹ Foto: ravon.nl.

¹⁹² Oetelaar, Ger van den, 2015, Velder en Heerenbeek. Oorsprong en toekomst van twee natuurepaleis in Het Groene Woud, Pictures Publishers, pag. 352; Poelmans, Wiel e.a. (red.), 2013, Leembossen in Het Groene Woud Schatkamer van biodiversiteit, Pictures Publishers; telmee.nl.

Kaart van het Dommeldal tussen Son en Breugel en Boxtel met daarop de locaties van dassenburchten en faunaknelpunten aangegeven ¹⁹³.



Andere marterachtigen die in De Geelders en de omgeving van het Dommeldal voorkomen zijn Steenmarter, Bunzing, Hermelijn en Wezel. Voor alle soorten behalve Steenmarter geldt dat ze moeilijk te zien zijn en een verborgen leven leiden. Hun voorkomen en populatieontwikkeling in het gebied zijn niet bekend. Landelijk gaan deze soorten, en dan met name Bunzing, achteruit. Het steeds meer 'opgeruimd' worden van het landschap door het verdwijnen van landschapselementen en agrarische schaalvergroting speelt hier waarschijnlijk een belangrijke rol. Hazen zijn relatief algemeen in de open gebieden van het Dommeldal en de Rooische en Schijndelse Heide. De populatie konijnen is na verschillende virusuitbraken gedecimeerd. Konijnen komen nog verspreid over het gebied voor, maar in lage of zeer lage aantallen. Daarnaast komen muizen als Veldmuis, Bosmuis en Rosse woelmuis algemeen voor in het gehele gebied, waarbij veldmuizen meer de open gebieden opzoeken en bosmuizen de bosgebieden) ¹⁹⁴.

INSECTENETERS

Insectenters als Mol, Egel en spitsmuizen als Huisspitsmuis en Tweekleurige bosspitsmuis, Gewone bosspitsmuis en Dwergspitsmuis zijn eveneens algemeen in het Dommeldal. Een bijzonder familie van de spitsmuis is de Waterspitsmuis. Deze

spitsmuis komt langs de oeverzone van (schone) waterlopen voor met een voorkeur voor stromend water zoals beken of kwelsloten, maar kan ook in permanent natte broekbossen en moeras worden aangetroffen. De soort is zeldzaam in Nederland en het is bovendien een doelsoort vanuit het Natuurbeleid van de provincie Noord-Brabant. Waterspitsmuis wordt in het Dommeldal tussen Sint-Oedenrode en Boxtel steeds vaker aangetroffen, voornamelijk in braakballen ¹⁹⁵.

VLEERMUIZEN

De bossen in het Dommeldal en de leembossen in Het Groene Woud met hun karakteristieke oude bomen met holten vormen het leefgebied van verschillende soorten vleermuizen. Specifiek onderzoek naar het voorkomen van vleermuizen in De Geelders en het Dommeldal ontbreekt. Over het voorkomen van vleermuizen valt waarschijnlijk nog veel te ontdekken. De meest kenmerkende vleermuis voor bossen in het gebied is de Gewone grootovleermuis. Daarnaast komen andere typische boombewonende vleermuizen als Rosse vleermuis, Franjestaart en Ruige dwergvleermuis voor. Mogelijk dat onderzoek in en rond de bossen ook de aanwezigheid van zeldzamere typische bossoorten zoals Bosvleermuis en Brandt's vleermuis kan aantonen. Een boombewonende vleermuis met een ecologische verbondenheid met het Dommeldal is de Water-



Bever in de Dommel. (foto Jeanne Soetens)



Otter. (foto Jeanne Soetens)

vleermuis. Zoals de naam al aangeeft foerageert de Watervleermuis vooral boven water. Gewone dwergvleermuis en Laatvlieger komen waarschijnlijk algemeen voor. Een goede landschappelijke verbinding tussen Dommeldal en De Geelders zal behalve voor de Watervleermuis, die afhankelijk is van holle bomen, ook voor andere vleermuissoorten van belang zijn. Gebouwbewonende vleermuizen als Gewone dwergvleermuis en Laatvlieger kunnen algemeen in het gebied voorkomen. Laatvlieger is een typische soort van kleinschalig landschap. Het is een soort die in Nederland behoorlijk achteruit lijkt te gaan ¹⁹⁶. Het Dommeldal is relatief arm aan geschikte bomen voor vleermuizen. Om deze reden is de verbinding van het Dommeldal met verder gelegen bossen zoals De Geelders van groot belang.

BEVER EN OTTER

De Bever heeft zich na herintroducties in Limburg en de Biesbosch langs het hele rivierengebied verspreid. Het Dommeldal biedt uitstekend leefgebied voor de Bever en

er zijn al bevers met burchten en ook vraatsporen waargenomen. Het is een kwestie van tijd voor de Bever zich langs de Dommel gaat uitbreiden. Daarnaast is ook vestiging van de Otter langs de Dommel in de toekomst te verwachten. Door introducties in onder meer de Gelderse Poort verspreidt de Otter zich langzaam door het rivierengebied. Via de Dommel kan de Otter in de toekomst ook Het Groene Woud bereiken. De Otter heeft zich tot net na de Tweede Wereldoorlog in de Dommel weten te handhaven ¹⁹⁷.

¹⁹³ bron: Ton Popelier.

¹⁹⁴ Oetelaar, Ger van den, 2015, *Velder en Heerenbeek. Oorsprong en toekomst van twee natuurplekjes in Het Groene Woud*, Pictures Publishers, pag. 352; Poelmans, Wiel e.a. (red.), 2013, *Leembossen in Het Groene Woud Schatkamer van biodiversiteit*, Pictures Publishers; telmee.nl.

¹⁹⁵ Telmee.nl; NWG Liempde.

¹⁹⁶ BPoelmans, Wiel e.a. (red.), 2013, *Leembossen in Het Groene Woud Schatkamer van biodiversiteit*, Pictures Publishers.

¹⁹⁷ Gijs van Aarle (*1940) uit Sint-Oedenrode zag in de zomer van 1952, samen met zijn vader Pieter van Aarle (1909-1970), op de grens van Liempde en Olland, een otter. Gijs zag de otter in een dode Dommelarm die in 1952 nog de gemeentegrens tussen Liempde en Sint-Oedenrode vormde.

6.3.7. VOGELS

Het Dommeldal vormt als vanouds een geschikt leefgebied voor watervogels en moerasvogels. Met name bij de oude meanders en de verschillende poelen, plassen en plasdras plekken broeden ook de laatste tijd nog soorten als Dodaars, Slobeend, Kuifeend, Krakeend, Bosrietzanger, Rietgors, Blauwborst, Rietzanger en Sprinkhaanzanger. Het broeden van Bruine kiekendief, Waterral, Wintertaling en Zomertaling is tegenwoordig twijfelachtig, terwijl deze soorten vóór 2013 nog wel regelmatige broedvogels waren. In de steile oeverwanden van de Dommel broeden ijsvogels. Uit de periode vóór 2013 zijn ook broedgevallen van Oeverzwaluw bekend. Soorten als Geelgors, Kneu en Veldleeuwerik lijken ondertussen zo goed als verdwenen. Wielewaal komt enkel nog in het bos van De Maai voor. Patrijzen komen waarschijnlijk her en der in het Dommeldal nog voor in kleine aantallen. Zo zijn er in 2020 nog patrijzen met acht jongen waargenomen op de aangrenzende Kerkakkers bij Liempde ¹⁹⁹.

Het beheerplan van Brabants Landschap stelt dat uit de beschikbare gegevens naar voren komt dat de betekenis van het Dommeldal voor moerasvogels veel geringer is (geworden?). Een groot deel van de waarnemingen heeft betrekking op pleisterende vogels en niet op broedvogels ²⁰⁰.



Bos van de Maai, hier grenzen de leembossen van De Geelders direct aan de Dommel.
(foto Bert Vervoort)

Watersnip. (foto Bert Vervoort)



Het open landschap van het Dommeldal was in het verleden vooral van belang voor broedvogels van vochtige graslanden. In het gebied broedden in de periode voor 2013 in de vochtige graslanden nog soorten als Slobeend, Gele kwikstaart, Graspieper, Veldleeuwerik, Kievit, Grutto, Scholekster, Watersnip, Tureluur en Wulp. Het gebied was daarmee ook van regionaal belang voor weidevogels. Van deze soorten komen Slobeend, Gele kwikstaart, Graspieper, Scholekster en Kievit nog wel voor als broedvogel, maar in veel lagere aantallen dan voorheen ²⁰¹. Van Wulp en Grutto zijn nog wel een paar waarnemingen bekend die op broeden kunnen wijzen, maar daadwerkelijk broeden is niet waarschijnlijk. Deze soorten zijn, net als Tureluur, Watersnip en Veldleeuwerik als broedvogel vrijwel zeker verdwenen. Het laatste (zekere) bekende broedgeval van de Grutto stamt uit 2013. Ook Watersnip, lange tijd een kenmerkende broedvogel in het Dommeldal in percelen met open, ruig hooiland en zeggenmoeras, lijkt als broedvogel verdwenen te zijn. Het broedbiotoop is in het gebied nog steeds aanwezig, maar het laatste zekere broedgeval stamt uit 2009. Mogelijk was er in 2012 nog een laatste broedgeval, maar van de periode daarna zijn geen territorium indicerende waarnemingen meer bekend. De soort wordt wel buiten de broedtijd nog geregeld waargenomen, ook op voormalige broedlocaties. Ook zijn soorten als Grutto, Tureluur, Watersnip en Wulp nog in soms flinke aantallen aanwezig in voorjaar en nazomer bij de plasdras plekken. Maar dit zijn doortrekkers die het gebied voordat het broedseizoen begint, verlaten.

Al met al valt te zeggen dat het gebied zijn betekenis voor weidevogels de laatste jaren grotendeels heeft verloren ²⁰². Tegenwoordig broedt de Ooievaar aan de rand van het beekdal, waar deze zijn voedsel zoekt in de graslanden en moerassen.

Naast open landschap met vochtig grasland zijn in het beekdal van de Dommel ook veel bosranden, houtsingels en struweel te vinden, zowel in de graslanden als in het kleinschalige akkerlandschap op de hoger gelegen gronden. Typische broedvogels zijn hier Koekoek, Kneu, Grasmus, Geelgors, Nachtegaal (zeldzaam), Roodborsttapuit en zelfs nog een enkel paar van de inmiddels zeldzame Zomertortel.

De Zomertortel laat in de afgelopen decennia landelijk een sterke afname zien. Ook in het Dommeldal geldt dat deze soort bijna verdwenen is als broedvogel. Steenuil en Kerkuil komen als vaste broedvogel voor in de directe omgeving van het Dommeldal; deze soorten gebruiken het kleinschalige landschap in en rond het beekdal als foerageergebied. Ook wespennieven uit de leembossen maken van het Dommeldal gebruik om te foerageren.

Weinig soorten zijn zo afhankelijk van het Dommeldal geweest dan de Kerkuil. In landbouwgifrijke zestiger en zeventiger jaren was het Dommeldal een nog geschikt jachtgebied.

(foto Saxifraga-Martin Mollet)



Boomvalk jaagt graag op de libellen in het Dommelgebied. (foto Dirk Eijkemans)

¹⁹⁸ Beheerplan Dommeldal, Dommelbeemden & Gasthuiskamp Brabants Landschap 2019-2028 September 2019.

¹⁹⁹ pers. med. Denis Frissen.

²⁰⁰ Beheerplan Dommeldal, Dommelbeemden & Gasthuiskamp Brabants Landschap 2019-2028 September 2019.

²⁰¹ Beheerplan Dommeldal, Dommelbeemden & Gasthuiskamp Brabants Landschap 2019-2028 September 2019.

²⁰² Beheerplan Dommeldal, Dommelbeemden & Gasthuiskamp Brabants Landschap 2019-2028 September 2019 & CSMI Staatsbosbeheer.

Op de akkers in het kleinschalige landschap op de flanken van het beekdal zijn, in lage aantallen, ook nog soorten als Gele kwikstaart, Graspieper en een enkel paartje patrijzen aanwezig. In de bosjes in het beekdal van de Dommel komen veel typische bossoorten voor. Dit geldt met name voor het wat grotere bosgebied bij Kasteren dat meer op de flank van het beekdal gelegen is en min of meer verbonden is met de bossen van De Geelders. In de bossen in en rond het beekdal broeden Appelvink, Boomvalk, Torenvalk, Sperwer, Boomvalk, Bosuil, Boomklever, Groene specht, Kleine bonte specht, Middelste bonte specht, Nachtegaal, Wielewaal, Zwarte specht en Wespendif ²⁰³.

Ook broeden er nog andere soorten van oude bossen zoals Bonte vliegenvanger, Boomkruiper, Boompieper, Goudvink, Houtsnip, Havik, Grote lijster en Matkop. Ransuil is als broedvogel mogelijk verdwenen, evenals enkele soorten die in de periode vóór 2013 soms tot broeden kwamen zoals Fluits, Grauwe vliegenvanger (in 2020 was hij er wel), Kuifmees en Vuurgoudhaan. De Middelste bonte specht komt pas sinds 2017 voor als broedvogel in het gebied ²⁰⁴.

De Wespendif broedt jaarlijks in de leembossen van het Dommeldal. Poelmans et al. beschrijven een dichtheid van 0,7 paar wespendifen per 100 ha bos ²⁰⁵. Bovendien broedt jaarlijks 1 tot 2% van de landelijke populatie wespendifen in de leembossen



Torenvalk. (foto Dirk Eijkemans)

Wespendif. (foto Dirk Eijkemans)



van Het Groene Woud. Tussen 2013 en 2015 werd door onderzoek vastgesteld dat er 16-18 territoria waren. Met behulp van het kaartmateriaal met boomsoorten hebben we kunnen afleiden dat er geen specifieke voorkeur voor percelen met een bepaalde boomsoort binnen De Geelders lijkt te zijn. Van Diermen et al (2016) hebben in het onderzoek naar habitat op landschapsniveau wespendifen uitgerust met GPS. Uit dit onderzoek bleek bos het voorkeurs habitat bij uitstek met een nadruk op loof- en gemengd bos ²⁰⁶. Opvallend is dat de Wespendif in Het Groene Woud lang niet altijd meerdere jaren van hetzelfde nest gebruik maakt. Iets wat de soort op bijvoorbeeld de Veluwe veel meer kenmerkt.

²⁰³ LESA De Geelders, Poelmans, Wiel e.a. (red.), 2013, Leembossen in Het Groene Woud Schatkamer van biodiversiteit, Pictures Publishers.

²⁰⁴ LESA De Geelders, Poelmans, Wiel e.a. (red.), 2013, Leembossen in Het Groene Woud Schatkamer van biodiversiteit, Pictures Publishers.

²⁰⁵ LPoelmans, Wiel e.a. (red.), 2013, Leembossen in Het Groene Woud Schatkamer van biodiversiteit, Pictures Publishers.

²⁰⁶ Diermen, J. van, W. van Manen & S. van Rijn. 2016. Wespendif in Het Groene Woud en Kempen-Broek, onderzoek 2013-2015 (beknopt rapport provincie Noord Brabant), ARK-Natuurontwikkeling, Nijmegen.

7. BELEID EN BEHEERDOELSTELLINGEN IN HET DOMMELDAL

7.1. NATURA 2000

Vanaf de Belgische grens tot de monding van de Run maakt de waterloop van de Dommel deel uit van het Europese natuurnetwerk Natura 2000, namelijk het gebied Leenderbos, Groote Heide en de Plateaux. De waterloop is aangewezen onder andere wegens het voorkomen van de Drijvende waterweegbree. Dat het gehele stroomgebied de waterloop direct beïnvloedt is in de bepaling niet meegenomen.

Herstelmaatregelen en beschermende maatregelen voor natuur in stikstofgevoelige N2000 gebieden zijn toentertijd geformuleerd in de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS), een beleidskader uit 2015. De doelstelling was de stikstofdepositie in de aangewezen natuurgebieden te verminderen. Veel van de herstelmaatregelen zijn ook gericht op het bestrijden van verdroging. Met behulp van het programma probeerde men zowel de bestaande overmaat aan stikstof in natuurgebieden te verwijderen als ook de nieuwe deposities in natuurgebieden te verminderen. Het PAS werd tevens bij het verlenen van vergunningen gebruikt, waarbij vooruitgelopen werd op toekomstige vermindering van de stikstofdepositie. De Raad van State heeft op 29 mei 2019 het gebruik van de PAS bij vergunningverlening ongeldig verklaard vanwege juist dit vooruitlopen. Dit leidde tot de huidige stikstofcrisis, omdat zo'n 18.000 plannen moesten worden stilgelegd.

7.2. PROVINCIE NOORD-BRABANT

De provincie Noord-Brabant wil vóór 2027 alle ontbrekende schakels/percelen in het Natuurnetwerk Brabant (NNB) hebben gedicht met nieuwe natuur. De concrete ambities staan beschreven in het natuurbeheerplan. Hierin staan twee kaarten: de beheertypekaart en de ambitiekaart. De beheertypekaart laat zien hoe natuur en landschap in Noord-Brabant er nu voor staan. En de ambitiekaart geeft aan hoe zij eruit moeten gaan zien. Het natuurbeheerplan vormt de basis voor subsidies die gaan over het beheer en de inrichting van het Natuurnetwerk ²⁰⁷.

De provincie Noord-Brabant heeft onderzoek laten doen naar maatregelen om beekdalsoorten duurzaam te beschermen. Dit heeft geleid tot het Leefgebiedsplan Beekdalen. Uitgangspunt voor het leefgebiedsplan vormde de lijst met prioritair te beschermen soorten van de provincie Noord-Brabant. Nagegaan is welke van die soorten gebonden zijn aan beekdalen. Daarbij zijn de beekdalen ruim omgrensd; ook kwelgebieden en leemgebieden zijn in deze studie meegenomen als onderdeel van de beekdalen. Omdat in de lijst met prioritaire soorten van de provincie Noord-Brabant de beekmacrofauna slecht vertegenwoordigd was, heeft alsnog een selectie plaatsgevonden van te beschermen beekmacrofaunasoorten. In totaal zijn 282 soorten geselecteerd die kenmerkend zijn voor beken en beekdalen en die voldoen aan de beschermingscriteria ²⁰⁸. Via de Maatregelenkaart Biodiversiteit en Leefgebieden ²⁰⁹ is het onder andere het bovenstaande beleid weergegeven.

7.3. GROEN ONTWIKKELINGSFONDS BRABANT (GOB)

In Noord-Brabant stimuleert het GOB de ontwikkeling van het NNB. Dit gebeurt op veel manieren, met name via subsidiëring maar ook via advisering en voorlichting. Voor de GOB-subsidiëring is sinds 1 januari 2020 de Subsidieregeling realisatie Natuurnetwerk Noord-Brabant leidend ²¹⁰. Het GOB hanteert daarbij een ambitiekaart (zie <https://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/groenontwikkelingsfonds> en onder).

²⁰⁷ [https://www.brabant.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/natuur/natuurnetwerk-nederland-\(voorheen-ehs\)/natuurnetwerk-brabant-\(nnb\)](https://www.brabant.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/natuur/natuurnetwerk-nederland-(voorheen-ehs)/natuurnetwerk-brabant-(nnb)).

²⁰⁸ J. Runhaar and others, 'Leefgebiedsplan Beekdalen Noord-Brabant Samenvatting', 2011.

²⁰⁹ <https://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=d7fed2c300484f74b458b42ed1bb5b07>.

²¹⁰ <https://www.groenontwikkelingsfondsbrabant.nl/homepage/ik-wil-subsidie-aanvragen/subsidieregeling>.

7.4. GEBIEDSUITWERKING VOORMALIGE DIENST LANDELIJK GEBIED

De voormalige Dienst Landelijk Gebied (DLG) heeft in 2012 maatregelen voorgesteld voor de ontwikkeling van leembossen in De Scheeken, De Mortelen, De Geelders en het Wijboschbroek ²¹¹. Hier wordt ook het Dommeldal erbij betrokken. Wat de huidige status is van deze rapportage is niet bekend. De volgende maatregelen die betrekking hebben op het Dommeldal worden voorgesteld:

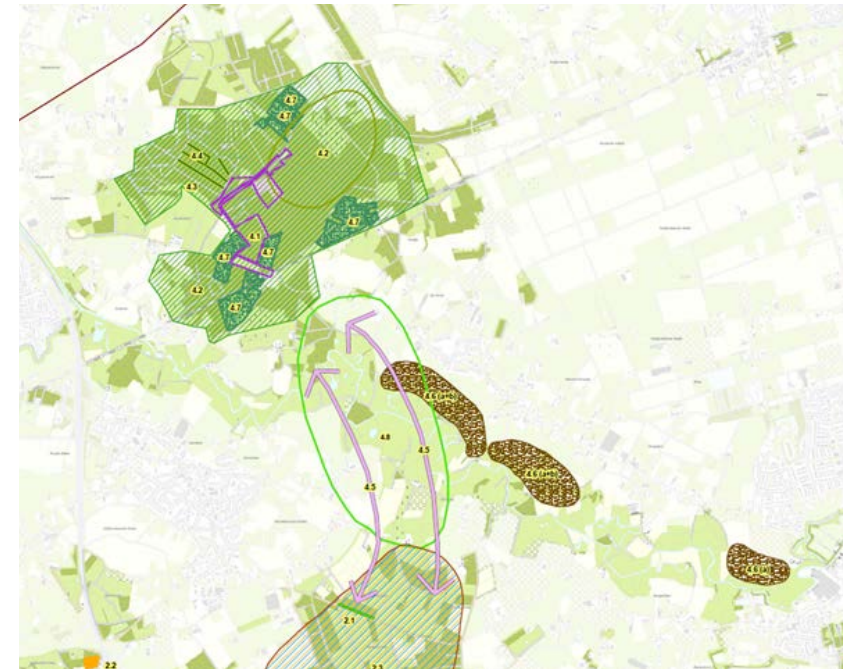
- Bosomvorming, bij verval populierenbos voorzichtig boomsoorten introduceren die hier thuishoren bijvoorbeeld Zoete kers (doelsoorten: Slanke sleutelbloem, Eenbes) (zie nr. 4.3. op de kaart).
- Dreven openhouden (doelsoorten: Kleine ijsvogelvinder, Groot en Bont dikkopje; zie nr. 4.4 op de kaart.)
- Realiseren verbinding via de Dommel naar De Scheeken (zie nr. 4.5 op de kaart)
- Extensief akkerbeheer (zie nr. 4.6 op de kaart)
- Schraallandbeheer (doelsoorten: Bont dikkopje, Slanke sleutelbloem, Klokjesgentiaan; Levendbarende hagedis) (zie nr. 4.7 op de kaart)
- Realiseren EHS

7.5. NATIONAAL LANDSCHAP HET GROENE WOUD

Er werken veel partijen samen in de ontwikkeling van Nationaal Landschap Het Groene Woud. Het gebied is benoemd als 'Landschap van allure', voorheen Nationaal Landschap. Onder andere Kampina, De Mortelen, De Scheeken, het Dommeldal en De Geelders maken deel uit van Het Groene Woud, gelegen in de driehoek tussen Eindhoven, 's-Hertogenbosch en Tilburg. De bedoeling is om in dit gebied een groot aaneengesloten, zelfregulerend bosrijk natuurgebied te realiseren. Voor verschillende projecten in het kader van het ontwikkelingsproces van Het Groene Woud is geld gereserveerd. Onder de vlag van Het Groene Woud worden projecten mogelijk gemaakt om de natuurkernen te versterken en delen van het gebied ecologisch met elkaar te verbinden ²¹².

7.5.1. MOZAÏEK DOMMELVALLEI

Mozaïek Dommelvallei is een initiatief van vrijwillige professionals, het waterschap en de Dommelvallei-gemeenten binnen Het Groene Woud. Het is ontstaan doordat er nieuwe ruimtelijke vraagstukken spelen in Noord-Brabant op het gebied van stad,



natuur en productieland. Deze opgaven vragen om regionale samenwerking, met het Noord-Brabantse watersysteem als verbindende onderlegger voor een nieuw raamwerk. Mozaïek Dommelvallei wil bedrijven, burgers en maatschappelijke organisaties stimuleren om initiatieven en projectvoorstellen op dit gebied in te brengen ²¹³. Het biedt ook aanknopingspunten voor samenwerking en projecten die bijdragen aan de ontwikkeling van natuur en landschap in het gebied, waarin het Noord-Brabantse watersysteem een belangrijke rol vervult.

7.6. VAN GOGH NATIONAAL PARK I.O.

Het Van Gogh Nationaal Park is een nieuw Nationaal Park in wording, waarin cultuur-historie nauw verweven is met natuur. Een belangrijk doel van het Nationaal Park is te zorgen dat mensen kunnen genieten van het landschap dat bewaard gebleven is uit de tijd van Vincent van Gogh. Een cultuurhistorisch landschap met veel ruimte voor de

natuur. De organisaties achter het Van Gogh Nationaal Park, waaronder ook Het Groene Woud, zullen zich de komende jaren actief inzetten om de natuur, het landschap en de toegankelijkheid van het gebied verder te verbeteren ²¹⁴.

7.7. WATERSCHAP DE DOMMEL

Het Waterschap De Dommel is verantwoordelijk voor de uitvoering van het waterbeleid in het plangebied. De kaders daarvoor zijn vastgelegd in het Provinciaal Milieu- en Waterplan 2016-2021 ²¹⁵. Voor het Dommeldal zijn met name de kaders ten aanzien van de Kader Richtlijn Water en Natte Natuurparels van belang.

7.7.1. KADER RICHTLIJN WATER (KRW)

De Europese Kaderrichtlijn Water heeft als doel om de kwaliteit van alle grond- en oppervlaktewateren te verbeteren. Er is per stroomgebied een stroomgebiedbeheerplan opgesteld. Het is de bedoeling dat de verontreiniging wordt teruggedrongen, waarbij de vervuiler betaalt. Het stroomgebied van de Dommel valt onder het Stroomgebiedbeheerplan voor de Maas. Hierin worden chemische en ecologische doelen aan de wateren gesteld. De huidige kwaliteit van de Dommel voldoet nog niet aan de parameters van de Kaderrichtlijn Water. De beek scoort op de biologische parameters en de chemische

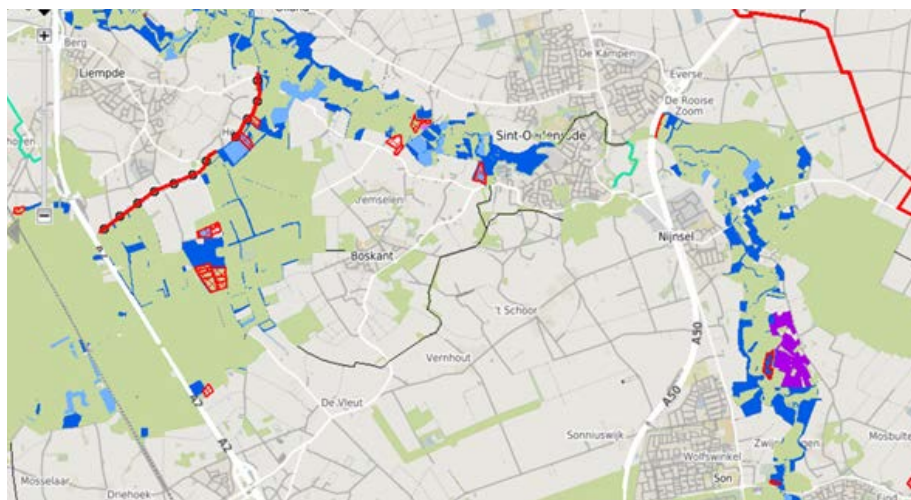
parameters matig tot ontoereikend. Om de gewenste ecologische kwaliteit voor de KRW te bereiken, moet de waterkwaliteit van de Dommel verder verbeteren. Het Kallistoproject zet in op die verbetering ²¹⁶.

Deze opgave biedt aanknopingspunten voor de doelstellingen ten aanzien van het hydrologische herstel voor de natuur. De provincie heeft daarnaast verschillende gebieden aangewezen waar bijzondere, kwetsbare waterafhankelijke natuur voorkomt, die behouden en hersteld dienen te worden.

Een groot deel van de Noord-Brabantse oppervlaktewateren is niet formeel begrensd als 'waterlichaam'. In lengte uitgedrukt vormen de KRW-waterlichamen nog geen 10% van al het water waar de waterschappen toezicht op houden. Met andere woorden: zo'n 90% aan lengte van wateren valt buiten de formele KRW-beoordeling. Veel van dit 'overige water' staat wel in verbinding met KRW-waterlichamen. Dit zijn bijvoorbeeld poldersloten of zijarmen van beken. Door deze verbinding met grotere wateren is de kwaliteit van de overige wateren ook relevant voor de beoordeling van de waterlichamen. De doelen voor overige wateren staan ook in het Provinciaal Milieu- en Waterplan 2016-2021 ²¹⁷.

7.7.2. NATTE NATUURPARELS EN VERDROGINGSBESTRIJDING

De provincie Noord-Brabant heeft in haar Provinciaal Waterplan (PWP) verschillende wateren en gebieden met de functie 'waternatuur' aangewezen. De doelstelling is om de kenmerkende aquatische en semi-aquatische natuur in beken, kreekrestanten, vennen en wielen die voor Noord-Brabant van bovenregionaal belang zijn, te behouden en te herstellen. Deze gebieden dienen binnen de aangegeven termijn aan de bijbehorende doelstellingen voor natte natuur te voldoen. Het gehele plangebied is aangewezen als Natte natuurparel.



NNB-Ambitiekaart van het GOB (oktober 2020) van het gebied rondom het Dommeldal (blauw moet nog verworven worden).

²¹¹ Beijer de, van Geelen & Zollinger gred.), 2012. Gebiedsgericht uitwerkingsplan leefgebiedsplan Het Groenewoud: maategelenplan tbv soortenbescherming. DLG.

²¹² www.hetgroenewoud.com.

²¹³ www.dommelmoozaiek.nl.

²¹⁴ www.vangoghnationalpark.com.

²¹⁵ <https://www.brabant.nl/onderwerpen/water/waterbeleid-provinciaal-milieu-en-waterplan>.

²¹⁶ <https://www.winnovatie.nl/innovatie/kallisto-samen-slim-schoon>.

²¹⁷ <https://www.brabant.nl/onderwerpen/water/waterbeleid-provinciaal-milieu-en-waterplan>.

Door een beleid met Natte natuurparels te voeren kun je de verdroging aanpakken. Hiervoor zijn afspraken gemaakt. In het kader van de landelijke prioriteiten hebben de provincies zogenaamde TOP-gebieden aangewezen, waar de aanpak van de verdroging met voorrang moet plaatsvinden. Noord-Brabant heeft de Natte natuurparels aangewezen als TOP-gebied, waardoor beide uitvoeringssporen samenvallen. Voor de Natte natuurparels blijven de afspraken in reconstructieverband van kracht. Deze afspraken houden in, dat vernattingsmaatregelen tot aan de rand van de gebieden moeten worden genomen, terwijl in het aangrenzende landbouwgebied vernattingsmaatregelen niet aan de orde zijn. Als de maatregelen binnen de Natte natuurparels leiden tot verhoging van de grondwaterstand buiten het gebied, dienen deze uitstralingseffecten technisch of financieel gecompenseerd te worden. In bebouwd gebied moet schade in beginsel altijd worden voorkomen. Voor de overige NNB is het verplicht om te werken met een interne buffer. Dit betekent, dat stijging van de grondwaterstand alleen binnen het NNB mag optreden en geen uitstralend effect mag hebben op het omliggende landbouwgebied.

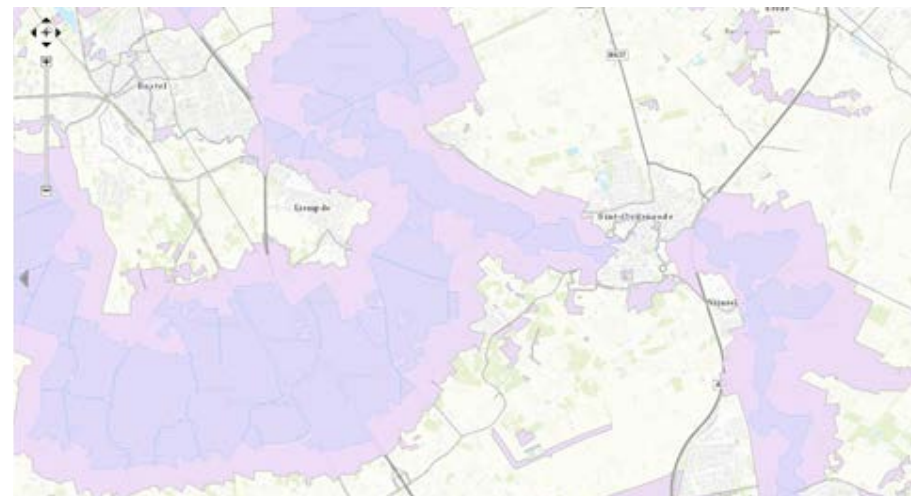
Rondom de Natte Natuurparels (NNP) is een NNP-attentiegebied weergegeven. De attentiegebieden zijn beschermzones rondom de Natte natuurparel. Vooral de beschermzones rond het Dommeldal zijn voor wat betreft deze landschapvisie van belang, omdat die soms samenvallen met gebieden die in aanmerking komen voor herbegrenzing. Herstel van beekgebonden natuurtypen begint vaak met hydrologisch herstel en dan is het NNP-beleid zeker van belang. De komende jaren intensificeert Waterschap De Dommel de aanpak van de natte natuurparels. Op dit moment zijn nog geen maatregelen in het gebied tussen Son en Boxtel bekend.

7.7.3. OVERIGE DOELEN WATERSCHAP DE DOMMEL

Het waterschap heeft tevens doelen gesteld om door waterberging in het Dommeldal extreme wateroverlast benedenstrooms te kunnen voorkomen en werkt hieraan in meerdere projecten.

DROGE VOETEN VOOR SINT-OEDENRODE

Er mag bij toekomstige ontwikkelingen geen negatieve invloed zijn op de kern van Sint-Oedenrode bij hoog water. Het waterschap zit ²¹⁹ midden in het proces om te komen tot een definitief ontwerp voor Sint-Oedenrode. Voorjaar 2021 is de richtdatum voor het definitieve ontwerp.



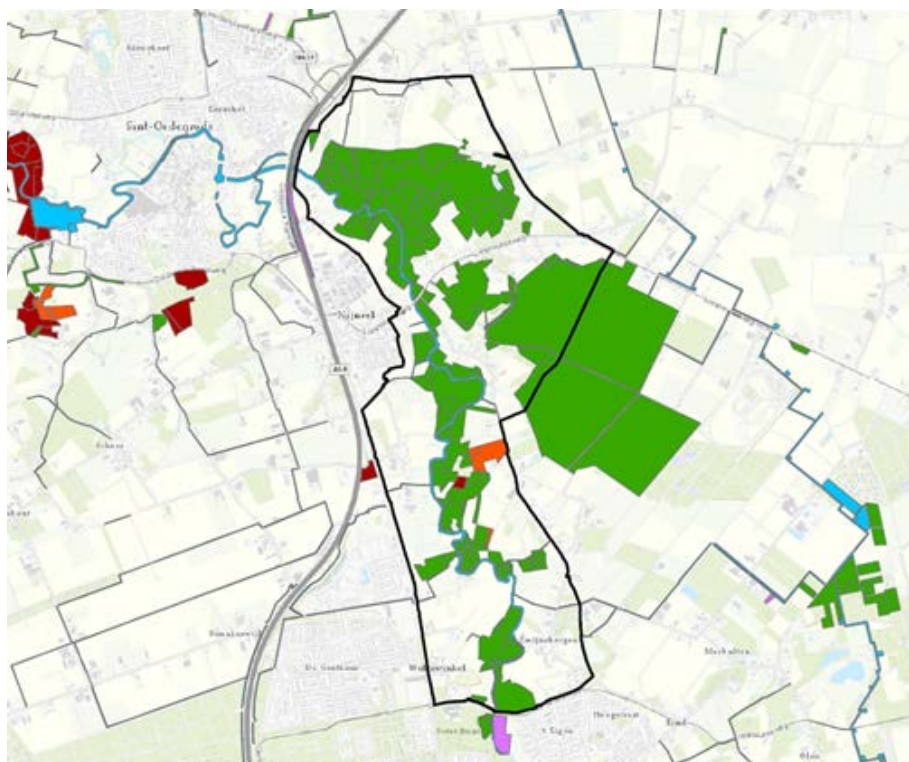
Natte natuurparels en attentiezone in het Dommeldal tussen Son en Boxtel ²¹⁸.

ACTIEPLAN LEVEN DE DOMMEL (2019-2022)

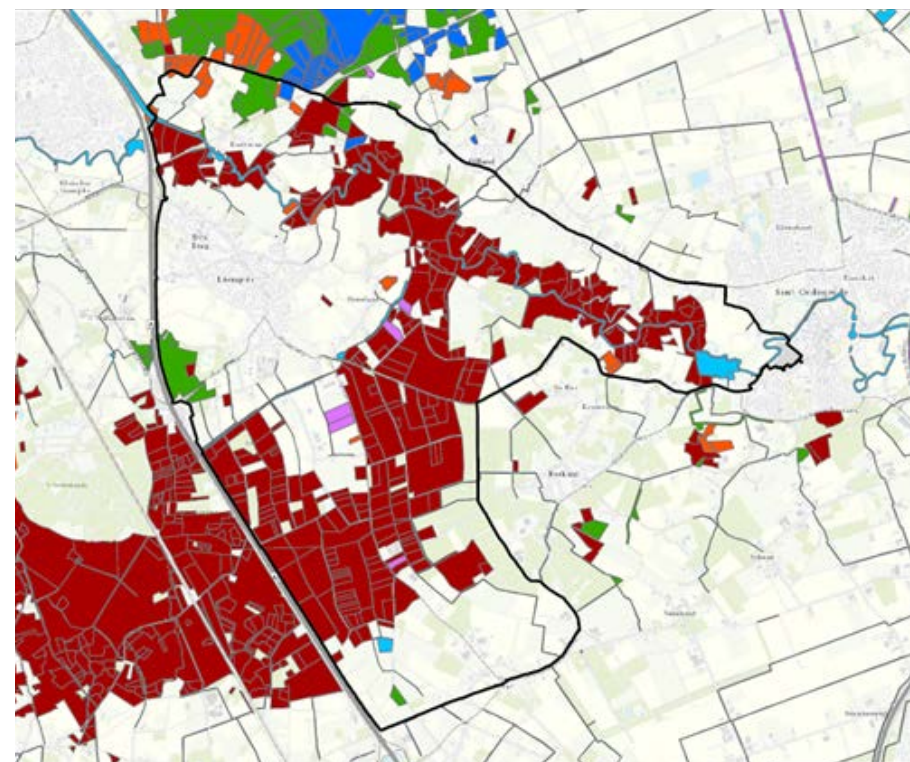
Dit actieplan is opgesteld naar aanleiding van de wateroverlast in juni 2016 en de droogte in 2018 en richt zich op een klimaatbestendig waterbeheer in stad en buitengebied. Op participatieve wijze pogen vijf gebiedsteams tot acties te komen op het gebied van het vasthouden van water en slim sturen. Haalbare en betaalbare oplossingen worden voor eind 2022 uitgevoerd.

7.8. AARDKUNDIGE WAARDEN

Het Dommeldal tussen Son en Boxtel is vrijwel geheel aangewezen als provinciaal aardkundig waardevol gebied. Dit is te zien op de Aardkundige Waardenkaart van de provincie ²²⁰. Voor deze gebieden geldt provinciaal beleid ter bescherming van aanwezige aardkundige waarden. De overgang van de hogere zandgronden op de beekdalzijde naar de lager gelegen beekdalgronden is bijvoorbeeld een aardkundig kenmerk. Verder zijn aardkundige processen zoals erosie en sedimentatie aanwezig in het beekdal, die ook een aardkundige waarde hebben.



Dommelbeemden.



Het gebied tussen Heerenbeek (zuid) en De Geelders. Onder andere het Dommeldal en De Scheeken.

²¹⁸ <https://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/bodematlas>

²¹⁹ Medio 2020.

²²⁰ <https://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ae83285be89f4501b60b1346cf9c3acd>

7.9. NEDERLAND NATUURPOSITIEF

Het nationale natuurbeleid tot 2025 is gericht op versterken van natuur, niet alleen binnen natuurgebieden maar overal. Dit hangt samen met grote maatschappelijke opgaven zoals kringlooplandbouw, energietransitie, uitbreiding van woongebieden, ontwikkeling van infrastructuur en minder stikstofuitstoot. Daarnaast hebben het Rijk en de provincies in het Natuurpact de ambitie uitgesproken om de kwaliteit van de natuur te verhogen door het natuurnetwerk te realiseren en door extra inspanningen te richten op (herstel) beheer en maatregelen om water- en milieuecondities te verbeteren ²²¹.

7.10. BEHEERDOELSTELLINGEN BETROKKEN PARTIJEN

Hier worden de beheerdoelstellingen vermeld van de verschillende terreinbeherende organisaties. Deze zijn overal aanwezig in het Dommeldal, maar op sommige trajecten zijn ze nadrukkelijker aanwezig dan elders. Op de kaarten op pagina 120 en 121 staan de eigendommen van de verschillende terreinbeheerders. Het is goed te zien dat Staatsbosbeheer de meeste gronden bezit in het Dommeldal tussen Son en Sint-Oedenrode en dat Brabants Landschap de meeste gronden bezit in het Dommeldal tussen Sint-Oedenrode en Boxtel. Natuurmonumenten beheert eveneens gronden in het Dommeldal, maar dan met name buiten het studiegebied ten zuiden van Eindhoven. Natuurmonumenten is daarnaast sterk vertegenwoordigd in het Dal van de Beerze, een zijdal van de Dommel. Voor het overzicht wordt in onderstaande paragraaf het beheer van Staatsbosbeheer en Brabants Landschap meer in detail beschreven. Natuurmonumenten en (kleinere) particulieren grondeigenaren worden niet in detail beschreven. Voor deze visie op het Dommeldal zijn de beheerplannen van Staatsbosbeheer en Brabants Landschap richtinggevend maar niet leidend.

7.10.1. STAATSBOSBEHEER ²²²

Staatsbosbeheer heeft in 2017 een beheerplan opgesteld voor de natuurterreinen in het Dommeldal tussen Son en Sint-Oedenrode, inclusief Vessel en enkele andere natuurterreinen die meer op de flanken en op de dekzandvlakte liggen. Uit het beheerplan komen de volgende aspecten naar voren:

AKKERS, GRASLANDEN EN OPEN WATER

- Hoger gelegen akkercomplexen leiden tot verontreinigd grondwater. Deze verontreiniging komt tot uiting in de vegetatie van aangrenzende schraallanden

en open wateren. Alle akkercomplexen in het Dommeldal die aan schraallanden grenzen, zijn inmiddels verworven. De akkers worden nu uitgegeven met ecokeurmerk volgens de SKAL-norm.

- Veel terreinen van Staatsbosbeheer liggen versnipperd. Hierdoor kunnen geen systeemgerichte maatregelen genomen worden en is bijvoorbeeld maaibeheer van natte graslanden kostbaar en complex. Daardoor blijft de potentie van deze terreinen onbenut.
- Een tweede gevolg van deze versnippering is dat de invloed van de omgeving erg groot is, zoals verstedelijking en intensieve landbouw. Dit uit zich in na-ijleffecten van agrarisch grondgebruik zoals fosfaatbinding, oxidatie van veen als gevolg van verdroging en eutrofiëring.
- In de Dommelbeemden zou een peilverhoging een positief effect hebben op de vegetatieontwikkeling en de bestrijding van verdroging. Echter peilverhoging in de Dommelbeemden wordt nu niet gerealiseerd in verband met de afvoerfunctie voor derden. Er is hier één afwateringsloot ²²³ waar wel peilopzet te realiseren is.
- Het water van de Dommel zorgt bij overstromingen voor eutrofiëring van graslanden. Als het water op een natuurlijke manier kan wegstromen en er voldoende kwel aanwezig is, hoeft dat geen probleem te zijn voor een aantal natuurdoeltypen zoals moeras, dotterbloemhooiland en broekbossen.
- In het gehele Dommeldal is sprake van een afname van kwelinvloed, wat onder andere wordt veroorzaakt door drainage door sloten en greppels en de Dommel zelf. Hierdoor verdrogen vochtige en natte gebieden in het Dommeldal, ook in de omgeving van open water zoals de Krieze en Moerkuiten.
- In het beheerplan wordt aangegeven dat een aantal vochtige hooilanden niet conform SNL-voorwaarden worden beheerd en dat er achterstallig onderhoud is voor wat betreft poelen.
- Beheer van gronden van Staatsbosbeheer door derden is vaak niet conform een beheer dat is gericht op de ontwikkeling van natuurwaarden en natuurontwikkeling. Zo worden vaak meer grazers ingezet dan nodig is voor de ontwikkeling van natuurwaarden. Ditzelfde geldt voor het beheer van landschapselementen.

In het beheerplan worden ook knelpunten en aandachtspunten genoemd voor het beheer in het Dommeldal:

- De vochtige natuurgebieden en graslanden in het Dommeldal verdrogen. De mogelijkheid wordt genoemd dat het waterpeil van de Dommel hiervan de oorzaak is.



- Op voormalige agrarische percelen ontwikkelt de vegetatie zich onvoldoende door verdroging en verzuring en wordt deels ook veroorzaakt door stagnerend regenwater.
- Daarnaast spelen er nog andere kleinere problemen met het beheer zoals de werkwijze van het waterschap in natuurterreinen bijvoorbeeld spoorvorming en het maaisel niet afvoeren; ook zijn er problemen met de bestrijding van invasieve exoten zoals Grote waternavel in de Dommel en Japanse duizendknoop op de oevers. Op enkele terreinen worden randen van Staatsbosbeheerterreinen door aangrenzende agrariërs meegeploegd of gemaaid.

BOSSEN

Het beheer van de bossen van Staatsbosbeheer tussen Son en Sint-Oedenrode is gericht op het verhogen van de natuurwaarden door bosrandbeheer; het doel is om gelaagdheid in het bos te creëren, de menging van boomsoorten te bevorderen en het aandeel dikke levende bomen te vergroten. Ook het percentage van het staand dood hout (in 2015, 2,5m3/ha SyHi 2015) moet omhoog naar 6-9m3/ha. Dit kan eventueel door ringen versneld worden.

7.10.3. BRABANTS LANDSCHAP ²²⁴

Het Brabants Landschap heeft in 2019 een nieuw beheerplan vastgesteld voor terreinen onder andere in het Dommeldal tussen Sint-Oedenrode en Boxtel. In dit beheerplan is eveneens een evaluatie van het gevoerde beheer in de periode vanaf 2000 opgenomen. Van het totaal areaal van Brabants Landschap in het Dommeldal tussen Sint-Oedenrode en Boxtel (293,7 ha) bestaat bijna driekwart uit grasland, ongeveer 19% uit gemengd bos en loofbos en minder dan 1% uit landschapselementen als struwelen, bomenrijen en houtsingels ²²⁵.

OPEN WATER EN MOERAS

Er is sprake van een natuurlijke ontwikkeling van de oeverzone van de Dommel. Echter het beheerplan geeft aan dat er in overleg met het waterschap ruimte kan worden gegeven aan de natuurlijke, morfologische en hydrologische processen van de Dommel. Daarnaast zijn de verdere verbetering van de waterkwaliteit en het herstel van de natuurlijke dynamiek van de beek belangrijke verbeterpunten, samen met het herstel van de kwelinvloed in het gebied. Dit leidt tot betere kansen voor behoud van de biodiversiteit, maar ook voor de ontwikkeling van soortenrijke moerasvegetaties.

Aanbevelingen open water en moeras:

- Ruimte voor natuurlijke morfologische en hydrologische processen van de Dommel.
- Overwegen om oude afgesloten meanders, mits er geen waardevolle vegetaties aanwezig zijn, weer aan te sluiten op de Dommel. Hiermee blijft water langer aanwezig en wordt de gevarieerde oeverzone verlengd.
- Verbetering van de waterkwaliteit van de Dommel.
- Versterking van de Dommel als natte ecologische verbindingszone.
- Verminderen van de waterafvoer uit het gebied door een hoger waterpeil.
- Beekherstelprojecten samen met Waterschap De Dommel?

²²¹ www.clo.nl.

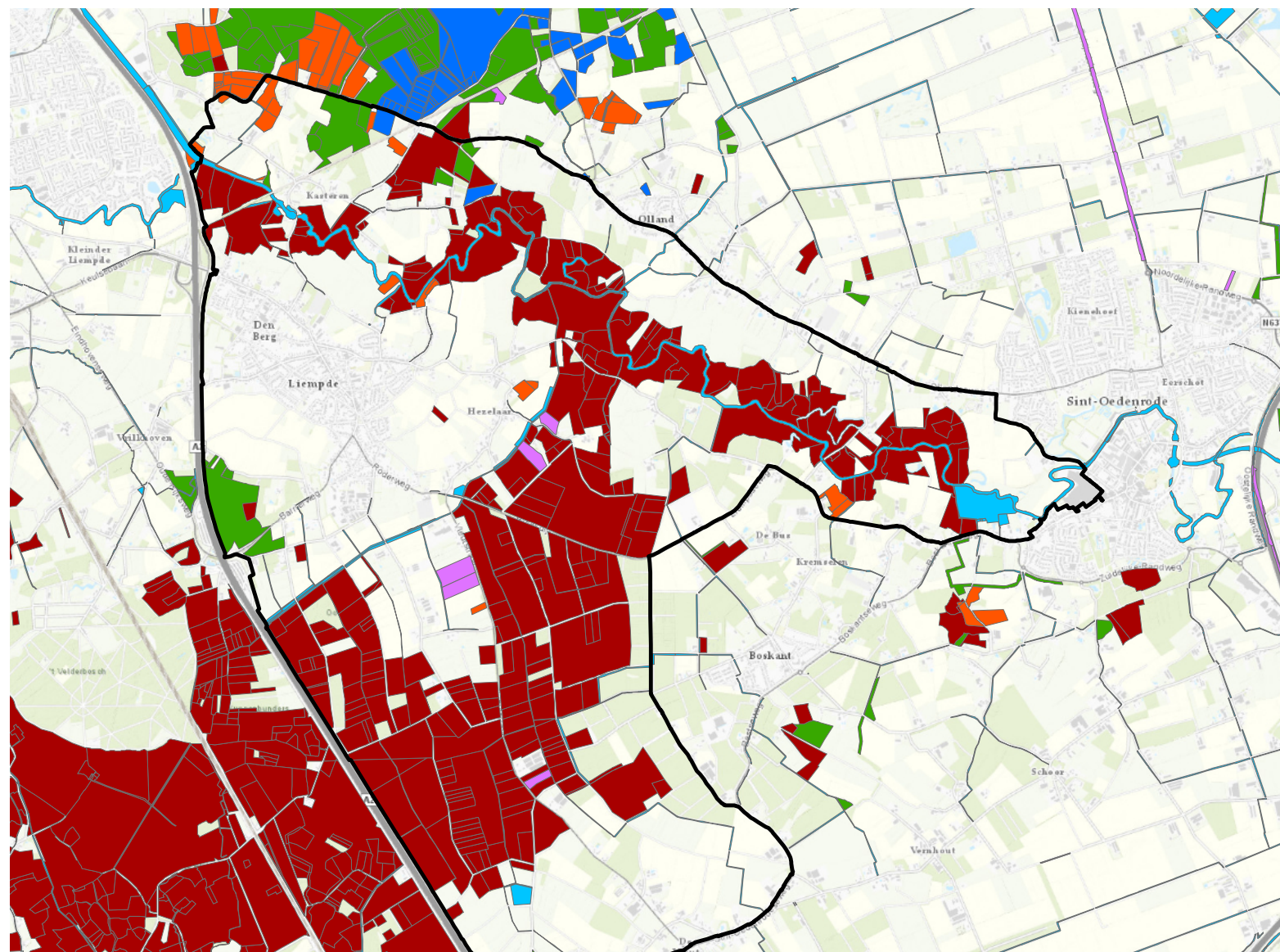
²²² CMSI (Conservation Management System international) Beheerplan Dommeldal-Vressel Staatsbosbeheer 2017.

²²³ DO 42.

²²⁴ Eijssackers, D.N., 2019. Beheerplan Dommeldal, Dommelbeemden & Gasthuiskamp 2019- 2028. Ecoresult B.V., Dordrecht.

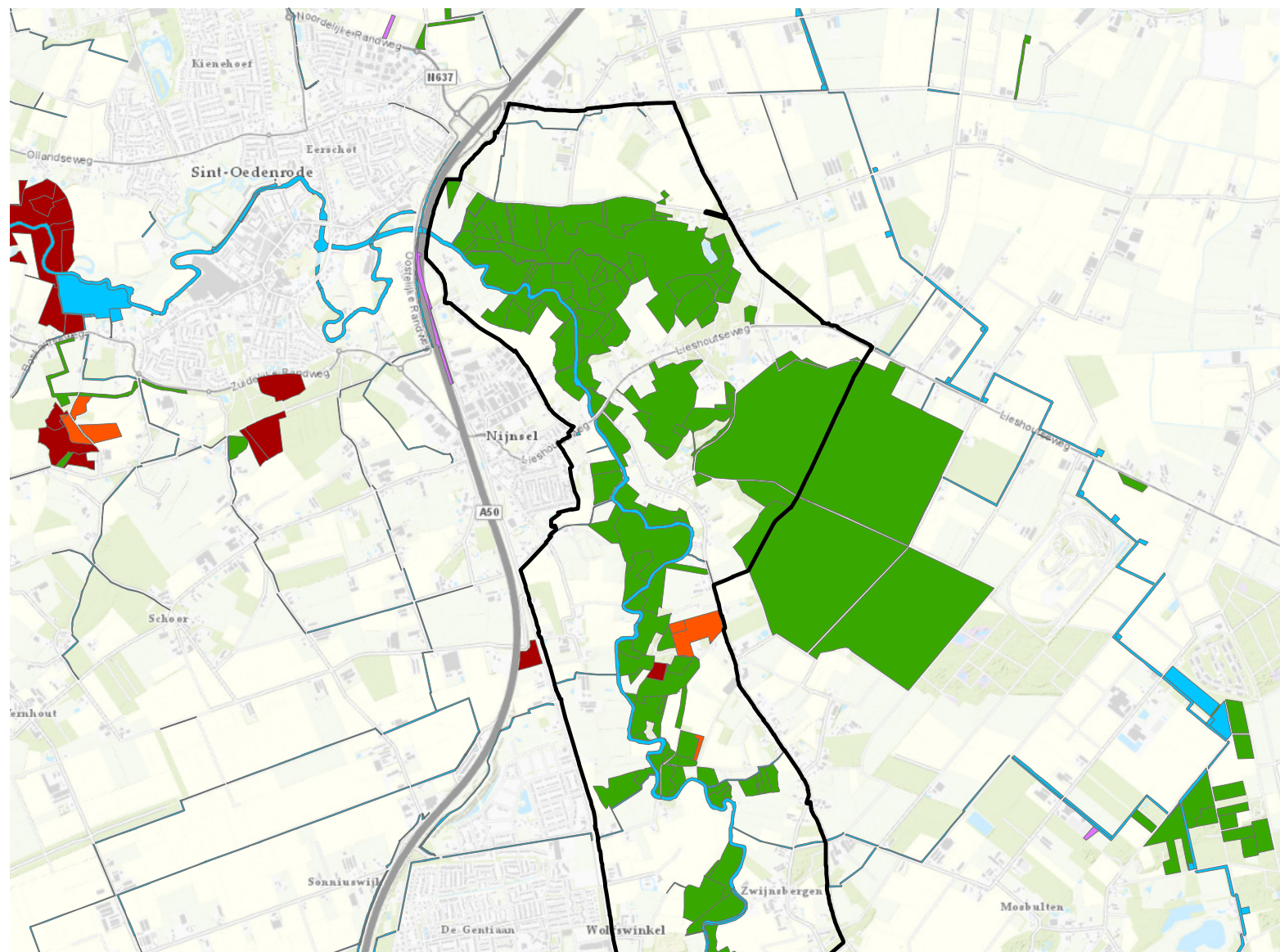
²²⁵ Eijssackers.

Eigenaren in gebied tussen Boxtel en Sint-Oedenrode op 1 april 2020.



Eigenaren in gebied tussen Sint-Oedenrode en Son op 1 april 2020.

- Legenda**
-  Projectcontour
 -  ARK Natuurontwikkeling
 -  Brabants Landschap
 -  Marggraaf - Marrobel
 -  Natuurmonumenten
 -  Provincie
 -  Staatsbosbeheer
 -  Waterschap De Dommel



GRASLANDEN

De graslanden in het Dommeldal tussen Sint-Oedenrode en Boxtel worden door Brabants Landschap in grote lijnen op drie verschillende manieren beheerd;

- Alleen hooien
- Hooien en nabeweiden
- Alleen beweiden.

In de praktijk is het hooien beperkt gebleven tot enkele percelen met hoge(re) botanische kwaliteiten en het beheertype N12.02 vochtig hooiland. Tevens wordt aangegeven dat er enkele percelen zouden zijn, waar met het oog op Watersnip en Grutto alleen gehooit zou worden, maar het is onduidelijk of dit zo wordt uitgevoerd. Zowel Grutto als Watersnip zijn zo goed als verdwenen uit het Dommeldal. In de praktijk komt het erop neer dat het grootste deel van de graslanden alleen wordt beweide waarbij er te weinig biodiversiteit gerealiseerd wordt. Uit het beheerplan komt naar voren dat de soortenrijkdom in de graslanden in het beekdal van de Dommel sterk achteruit is gegaan. Hiermee worden de doelstellingen vanuit SNL nog niet behaald. Als oorzaken worden het begrazingsbeheer genoemd, een vermoedelijk te hoog gehalte aan fosfaat, stikstofdepositie, verdroging, afname van kwel en waarschijnlijk overstroming met te voedselrijk beekwater. Als aanbevelingen worden hooibeheer op kansrijke locaties, inrichtingsmaatregelen gericht op het vasthouden van kwelwater of het afvoeren van de vermeste toplaag genoemd.

Aanbevelingen graslanden:

- Verschraling van de vegetatie (maaibeheer).
- Waardevolle vegetaties uitrasteren om betreding door vee te voorkomen.
- Herstel van de hydrologische situatie in het beekdal:
 - Verbetering waterkwaliteit van de Dommel
 - Herstel kwelinvloed:
 - Verondiepen of stuwtes plaatsen in kleine waterlopen, zodat het kwelrijke water oppervlakkig gaat afstromen.
 - Verhoging grondwaterstanden.
- Kansrijke locaties onderzoeken naar mogelijkheden om de voedselrijke bovenlaag ²²⁶ af te plaggen.
- Het in kaart brengen van waardevolle vegetaties.

- Het stoppen met weidevogelbeheer; hoewel er voor Watersnip nog kansrijke plekken zijn.
- In ruigere graslanden het begrazingsbeheer voortzetten om openheid te bewaren en structuurrijkdom voor insecten te ontwikkelen.
- Graslanden zonder de potenties voor hogere natuurwaarden te laten ontwikkelen tot rivier- en beekbegeleidend bos. Dit kan zowel spontaan als via actieve aanplant.

BOS

In het beheerplan wordt aangegeven dat de ontwikkeling naar soortenrijke, natuurlijke bossen is ingezet. De ontwikkeling naar een gevarieerde structuur en een gevarieerd beheer moet nog wel verder voortgezet worden. Bovendien wordt de aanbeveling gedaan om ook aandacht te geven aan het behoud van overgebleven soortenrijke delen van het bos. Hierbij is herstel van hydrologische omstandigheden een vereiste. Op sommige plekken in het beekdal zoals moeraspercelen met een flinke opslag van bomen kan de ontwikkeling van beekbegeleidend bos zich voortzetten. Uiteindelijk kan zich hier volgens het beheerplan elzenbroekbos of elzen-essenbos ontwikkelen. Daarmee ontstaat ruimte voor de ontwikkeling van moerasbos op plekken in het Dommeldal tussen Sint-Oedenrode en Boxtel waar het zorgt voor versterking van de functie als ecologische verbinding van het Dommeldal met de bosgebieden van De Scheeken en De Geelders.

Aanbevelingen bos:

- Bosbeheer inzetten op het behoud en de ontwikkeling van de soortenrijkdom in goed ontwikkelde bosdelen, waar vandaan het soortenrijke bos zich verder kan uitbreiden.
- Voorwaarde is herstel van de hydrologische situatie:
 - Vernatting door het vasthouden van water in het bosgebied voor een hogere grondwaterstand.
- Het plaatselijk inbrengen van inheemse loofboomsoorten.
- Meer dood hout laten staan en het aanwezige dode hout op de grond laten liggen.
- Het uitbreiden van de lengte van structuurrijke open bosranden met struweel en mantel- zoomvegetaties.
- Op sommige plekken in het beekdal zoals moeraspercelen met veel opslag van bomen kan de ontwikkeling van beekbegeleidend bos zich voortzetten. Uiteindelijk kan hier volgens het beheerplan elzenbroekbos of elzen-essenbos ontstaan.

FAUNABEHEER DOOR BRABANTS LANDSCHAP ²²⁷

Ondanks de in het kader van systeembeheer geleverde beheerinspanningen blijken bepaalde soorten achteruit te gaan en mogelijk te verdwijnen, terwijl andere soorten juist gaan domineren met ongewenste maatschappelijke gevolgen, zoals ecologische en economische schade. In deze gevallen zal Brabants Landschap na zorgvuldige afweging overgaan op aangepast beheer: verhuur van de jacht. De basis van het faunabeheer van Brabants Landschap wordt gevormd door de hiervoor relevante bepalingen uit de Wet natuurbescherming, de beleidsnota faunabeheer van de provincie en het faunabeheerplan van de Faunabeheereenheid. Wanneer vastgesteld wordt dat invasieve uitheemse soorten die een grote bedreiging vormen voor inheemse soorten zich in gebieden van het Brabants Landschap vestigen of gevestigd hebben, zullen maatregelen genomen worden om die soorten te elimineren of te reduceren. Ook het voorkomen en het bestrijden van economische schade, met name schade aan landbouwgewassen op aangrenzende landbouwpercelen, kan voor het Brabants Landschap een belangrijk motief zijn om over te gaan tot verhuur van de jacht. Tot slot heeft Brabants Landschap als terreinbeheerder de maatschappelijke verantwoordelijkheid om door middel van populatiebeheer in te grijpen wanneer sprake is van een toename van schade aan landbouwgewassen nabij natuurgebieden, een toename van de verkeersonveiligheid door aanrijdingen, het uitbreken van ziekten in de populatie door overbevolking of nadelige effecten op andere natuurwaarden. De jacht in het beheergebied is verhuurd aan particulieren. Zij mogen jagen op Haas, Konijn, Houtduif, Wilde eend en Fazant. Hierin wordt maatwerk geleverd, deze soorten zijn niet het hele jaar vrij bejaagbaar. Het verhuren van de jacht wordt alleen onder strikte voorwaarden uitgevoerd. Deze voorwaarden staan beschreven in de Visie Faunabeheer van het Brabants Landschap. Voor Ree wordt door dezelfde particuliere jagers populatiebeheer uitgevoerd. Dit wordt aangestuurd door de Wild Beheer Eenheid Midden-Brabant en vindt plaats overeenkomstig het faunabeheerplan van de provincie. Het is mogelijk dat er op termijn ook aanleiding zal zijn om over te gaan tot populatiebeheer voor Wild zwijn.

7.10.3. ARK-NATUURONTWIKKELING

Het beleid van ARK-Natuurontwikkeling, toegespitst op Het Dommeldal, bestaat uit de volgende vijf samenhangende onderdelen en wordt in hoofdstuk 9 en 10 verder uitgewerkt:

- Het maximaal vergroten van de biodiversiteit en het creëren van zelfredzame natuur.
- Het stimuleren van beekprocessen
- Het realiseren van robuuste verbindingen.
- Het creëren van grote eenheden natuur met ruimte voor natuurlijke processen.
- Het creëren van grote hydrologische eenheden
- Het vergroten van de oppervlakte moerassen
- Het vergroten van de oppervlakte beek- en rivierbegeleidend bos en de ontwikkeling van aaneengesloten bos met verbindingen tussen het Dommeldal en de leembossen op de flanken. Nederland).

Natuurdoelstelling 1: Versterken en uitbreiden van de natuurgebieden door abiotisch herstel / herstel hydrologie / bestrijden van verdroging.

Natuurdoelstelling 2: Realiseren van hoogwaardige natuurtypen in het Dommeldal (onder andere moerassen en ander vochtige milieus).

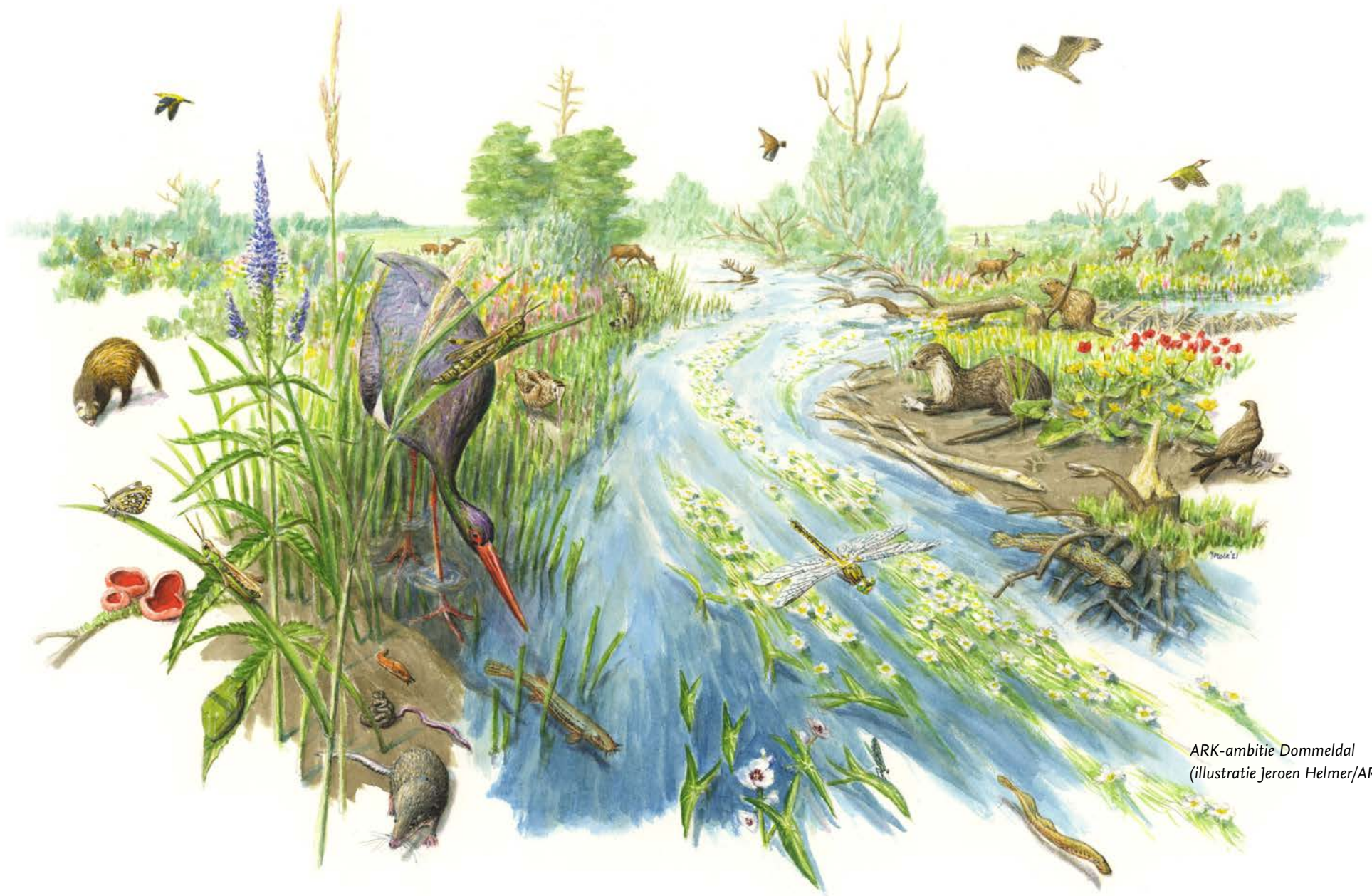
Natuurdoelstelling 3: Versterken, verbinden en uitbreiden van de leem- en andere vochtige bossen in Het Groene Woud.

Natuurdoelstelling 4: realiseren bosverbinding tussen De Scheeken en De Geelders via het Dommeldal.

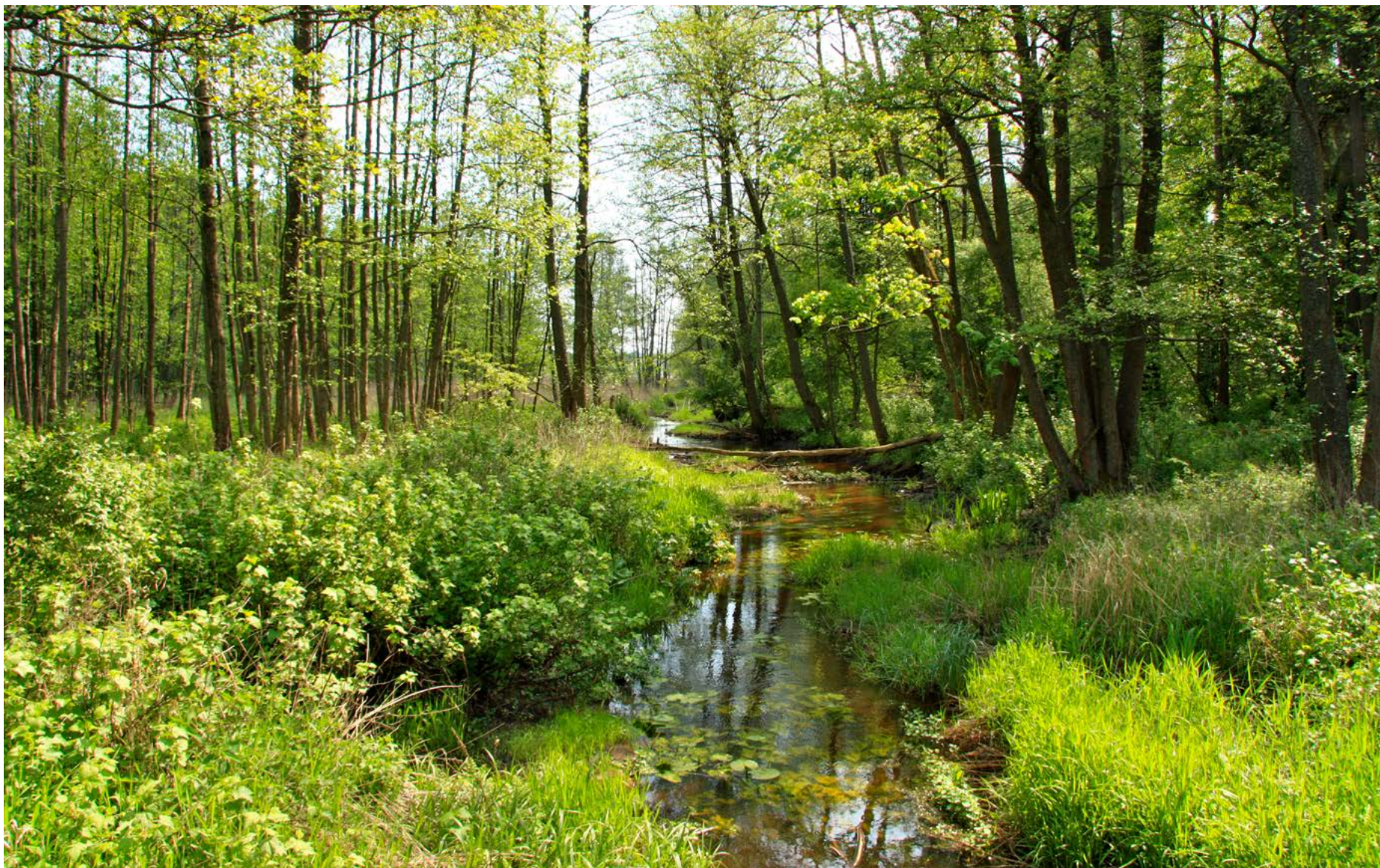
²²⁶ Niet op plekken met frequente overstromingen, zeker ook omdat met de klimaatscenario's en peilverhoging Dommel overstromingen vaker op zullen treden.

²²⁷ Danny Eijsackers, Beheerplan Dommeldal, Dommelbeemden & Gasthuiskamp Brabants Landschap 2019-2028, 2019.

DEEL II AMBITIE EN MAATREGELEN



ARK-ambitie Dommeldal
(illustratie Jeroen Helmer/ARK)



Natuurlijke beek met beekbegeleidend bos in Oost-Polen. (foto Ingrid Margry)

8. SYNTHESE EN ANALYSE

8.1 INLEIDING EN KNELPUNTEN

Onderzoek van de waarden van het Dommeldal zoals weergegeven in deel 1 geeft een goed inzicht in de knelpunten en kansen om met name de biodiversiteit en het ecologische functioneren van het Dommeldal te versterken op verschillende niveaus. Daarbij gaat het niet alleen om interessante soorten of een mooi landschap, maar vooral om het beekdalsysteem als geheel. De analyse vormt de basis en onderbouwing voor het streefbeeld en de ontwikkelingsvisie (hoofdstuk 9.2.) en voor de maatregelen (hoofdstuk 10) die nodig zijn om tot het streefbeeld te komen.

De belangrijkste knelpunten en opgaven in het Dommeldal betreft:

- De hydrologie van het Dommeldal is ernstig verstoord evenals het optreden van natuurlijke beekprocessen. Afname van de kweldruk door wateronttrekkingen en verdiepte watergangen die kwel afvangen en afvoeren zorgen samen met een gereguleerd laag waterpeil en geregleerde afvoer voor verdroging van het beekdal. Dit is een systeembreed probleem met zeer grote negatieve invloed op de natuurpotentie. Voor optimaal natuurherstel en -ontwikkeling is herstel van het watersysteem nodig inclusief het meer toestaan van natuurlijke processen.
- De waterkwaliteit van zowel het grondwater als het Dommelwater is nog niet voldoende hersteld van vervuiling met meststoffen, pesticiden en zware metalen.
- Verzuring en vermesting is een systeembreed probleem. Bij natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden moet rekening worden gehouden met de fosfaatreserve in de bodem. Daarnaast is door inundatie met vervuild beekwater lokaal de beekdalbodem vervuild met onder andere zware metalen. Bij natuur-

ontwikkeling moet het risico op toxiciteit door bioaccumulatie zoveel mogelijk verkleind worden.

- Er is een zeer versnipperd en minimaal areaal aan natuurgebieden, waarbij de verbinding met de omliggende natuur is verbroken. Hoewel er langs de Dommel redelijk wat natuurgrond aanwezig is, is er toch sprake van versnippering door tussenliggende landbouwgronden die tot aan de oevers van de beek reiken. Daarbij schiet het areaal bos in het beekdal tekort voor een goed functionerend beeksysteem en is de verbinding van leembossen tussen De Geelders, het Dommeldal en De Scheeken verbroken.

Uit de analyse in deel 1 komt naar voren dat een natuurlijker en robuuster Dommeldal kansrijk is door ruimtelijke mogelijkheden te combineren met de natuurlijke waarden en het bodem- en watersysteem. Samen met andere partijen en eigenaren kunnen knelpunten via natuur- en gebiedsontwikkeling aangepakt worden.

Een beekdal biedt door de aanwezigheid van een grote variatie aan habitats zoals stromend en stilstaand open water, moeras, rijke graslanden, struwelen en bos veel kansen voor een grote rijkdom aan soorten. In het Dommeldal tussen Son en Boxel komen al deze habitats voor, zij het in een enigszins verstoorde verhouding.

8.2. OPLOSSINGSRICHTINGEN BODEM EN GEOLOGIE

De Dommel is een relatief diep ingesneden beek en het grootste grotendeels natuurlijke afwateringssysteem van het oosten en midden van Noord-Brabant. De Dommel heeft een verschillend karakter tussen enerzijds Son en Sint-Oedenrode en anderzijds tussen Sint-Oedenrode en Boxel. Dit komt omdat de Dommel op het eerste tracé door hoge dekzandruggen snijdt en in het tweede tracé door een (lemige) dekzandvlakte stroomt. Daardoor is het Dommeldal tussen Son en Sint-Oedenrode smaller dan het dal tussen Sint-Oedenrode en Boxel. De typische kronkelingen van de Dommel zijn het resultaat van het insnijden in- en het afzetten van een combinatie van goed en slecht erodeerbare bodems (lemig)²²⁸. Hierdoor ligt de loop van de Dommel tegenwoordig vrijwel vast in het beekdallandschap. Door het grillige afvoerpatroon zorgt de Dommel zelf voor een verdrogende invloed op het beekdal.

²²⁸ J. Candel, 2020. *Channel pattern formation of low-energy rivers*.

De aanwezigheid van leem in de ondergrond zorgt voor zeer natte omstandigheden en aanrijking van grondwater met kalk en andere mineralen die zich in de leem bevinden. De specifieke van nature voorkomende hydrologische condities in het beekdal met stagnerend grondwater, overstroming en fluctuaties in de grondwaterstand en waterpeil maken de ontwikkeling van waterafhankelijke natuur mogelijk. De mineralenrijkdom van de bodem en het kwelwater maakt de ontwikkeling van de voor beekdalen typische bloemrijke graslanden, dynamische moerassen en gevarieerde Rivier- en beekbegeleidende bossen eveneens mogelijk.

8.2.1. (MICRO)RELIËF GENEREERT SCALA AAN STANDPLAATSCON-DITIES

De Dommel heeft een smalle beekdalvlakte en breed uitlopende flanken in een zand-landschap. De sterk meanderende Dommel heeft zich in het landschap ingesneden en de beekdalvlakte ligt beduidend lager dan de omringende middelhoge en hoge gronden; in het beekdal is een afwisseling van hogere dekzandruggen en stuifduinen, lager gelegen beekdalvlakte en leemarme en leemrijke dekzandvlakten op de flanken. Op de hoogtekaart is te zien dat de beekdalvlakte gemiddeld één tot twee meter lager ligt dan het omliggende gebied. Op kleinere schaal is ook nog veel microreliëf terug te vinden in de vorm van oude rabatten, kronkelwaardcomplexen en natuurlijke laagtes in de beekdalbodem. Deze grote afwisseling van hoger en lager gelegen gebieden en elementen in het landschap zorgen voor afwisseling van vochttoestand, warmte, buffering, voedselrijkdom, blootstelling aan wind en gevoeligheid voor erosie en sedimentatie. Vanwege deze grote variatie aan standplaatsfactoren biedt het gebied zeer veel ruimte voor een hoge biodiversiteit. Het is dan ook zaak om op bewuste wijze met dit reliëf om te gaan door het enerzijds te versterken bijvoorbeeld door het plaatsen van boomlijken of gerichte aanplant van bronmateriaal en anderzijds te beschermen waar dat mogelijk is. Op voormalige landbouwgronden is vaak weinig microreliëf meer aanwezig wat de basis voor biodiversiteit erg smal maakt ²²⁹. Volgens het leefgebiedsplan beekdalen van de provincie Noord-Brabant ²³⁰ is de morfologische kwaliteit van de Dommel tussen Sint-Oedenrode en Olland nog te verbeteren. Herstel van reliëf op voormalige landbouwgronden draagt bij aan het verbeteren van de morfologische kwaliteit van het Dommeldal.

8.2.2. BEEK- EN RIVIERBEGELEIDEND BOS ONTWIKKELEN OP VOORMALIGE LANDBOUWGRONDEN IS GOED MOGELIJK

De bodem in het Dommeldal en de dalvormige laagte van de Groote Waterloop is grotendeels bewerkt. Ongestoorde bodems komen vrijwel niet voor, maar de onderliggende leemlaag lijkt nog grotendeels intact. Op deze leem- en fosfaatrijke bodems in voormalige landbouwgronden is ook zonder afgraven en uitmijnen ontwikkeling van hoogwaardige natte en vochtige bossen mogelijk. Onderzoek toont aan dat aanplant van snelle schaduwveroorzakende soorten zoals Zwarte populier en Fladderiep hierbij als katalysator werkt ²³¹. Ook ontwikkeling van broekbos, mits de grondwaterstand voldoende omhoog kan, op voormalige landbouwgronden is goed mogelijk. Hierbij is een relatief lage beschikbaarheid van fosfor van belang om tot goed ontwikkelde broekbossen te komen. Bij een te hoge P-beschikbaarheid kan er, waarschijnlijk mede als gevolg van de stikstofbinding door de elzen, verzuuring van de ondergroei optreden. Verzuuring is het sterkste in de droge delen van de broekbossen, waar bij hoge P-gehalten dominantie van brandnetel kan optreden. In natte delen die langdurig onder water staan, kunnen bij voedselrijkere omstandigheden voor broekbossen kenmerkende soorten zich nog vestigen en zich handhaven. In de meeste landbouwgronden ligt de fosfaatverzadiging te hoog. Voor de ontwikkeling van goed ontwikkelde broekbossen zal het daarom vaak nodig zijn om maatregelen te nemen die er op gericht zijn de fosfaatverzadiging terug te dringen ²³² en nog veel belangrijker, kwel te herstellen. De beschikbaarheid van fosfaat loopt voldoende terug indien de bodem een gunstige ijzer/fosfor ratio heeft, dat wil zeggen meer dan 10x zo veel ijzer als fosfor bevat ²³³. Verhoging van de grondwaterstand kan in kalkrijke bodems en ijzerrijke situaties voldoende zijn om fosfaten te binden aan het ijzerrijke water, waardoor het niet meer voor planten beschikbaar is ²³⁴. Onderzoek wijst uit dat de mobilisatie van fosfaat bijvoorbeeld ook succesvol tegen te gaan is door de toediening van ijzer- en kalkrijk slib dat vrijkomt bij de productie van drinkwater ²³⁵. Grootschalig afgraving is op veel plekken in het Dommeldal geen optie ²³⁶ vanwege de aanwezigheid van zware metalen in de bodem, wat deze maatregel extreem duur zou maken. Bovendien heeft een dergelijke verstoring van de bodem een zeer ingrijpende negatieve impact op de bodemfauna ²³⁷ en is het goed om terughoudend te zijn met graafwerkzaamheden en het verwijderen van landschapselementen en de bodemtoplaag. Aardkundige, archeologische, bouwkundige en landschappelijke waarden kunnen maar één keer bewaard blijven. Het bodemarchief is een toekomstige bron van informatie over natuurlijke en historische beken en beeklandschappen ²³⁸. Ontwikkeling in de richting van eutroof moeras of nat bos is in deze gevallen een goede optie ²³⁹.

8.2.3 GEVOLGEN VAN VERZURING EN VERMESTING ZIJN MET (BEHEERS)MAATREGELEN DEELS OP TE VANGEN

De hoge stikstofdepositie die in heel Nederland plaatsvindt, heeft een verzurend en vermistend effect op de bodem. Juist de bloemrijke, natte graslanden en de beek- en rivierbegeleidende bossen met bijzondere voorjaarsflora zijn afhankelijk van basische omstandigheden. De bodemprocessen die hierbij een rol spelen, worden vooral beïnvloed door aanvoer van organisch materiaal en kalkrijk water en de depositie van stikstof. De maatregelen waaraan op nationale schaal wordt gewerkt om de stikstofdepositie naar beneden te brengen, zal vermoedelijk op termijn ook op de natuur in het Dommeldal positief effect hebben. Een hoog stikstofgehalte kan ook door het stimuleren van de juiste bodemvormende processen verminderd worden. De aanvoer van rijk strooisel is daarbij van belang om de schimmel-bacterie ratio te verhogen, daarmee springstaarten en regenwormen te stimuleren en zo een gezond bodemecosysteem te bevorderen. Een rijke strooisellaag wordt onder meer geproduceerd door Haagbeuk, Gewone es, Fladderiep, Gladde iep, Hazelaar, Rode kornoelje en Zwarte populier. Daarnaast is er een goede stikstofbinder ²⁴⁰. Deze soorten kunnen gestimuleerd worden door de aanplant van bomen als zaadbron en het stimuleren van natuurlijke verjonging. Graaactiviteiten van dieren zoals Das en Mol, windval of het omtrekken van bomen, maakt de bodem open en vormt zo kiembedden voor verjonging.

De aanvoer van fosfaten vindt voornamelijk plaats door inspoeling vanuit hoger gelegen landbouwgronden. Dit gaat gepaard met sedimentinspoeling door erosie. Een bufferzone met struiken en bomen vangt dit sediment en fosfaten in. Over een lengte van 6-60 m is dit 30-95% van het sediment. Hoe breder de bufferzone hoe meer sediment er wordt ingevangen, wat vervolgens niet in de beek belandt. Bovendien wordt in de bufferzone met struiken en bomen 20-95% van via afstroming aangevoerde fosfor en nitraten effectief verwijderd ²⁴¹.

8.2.4. MOERAS EN BEEK- EN RIVIERBEGELEIDEND BOS REMT BIOACCUMULATIE

Verspreid in het Dommeldal komt met name op de plekken die vaker overstroomd in meer of mindere mate verontreiniging met zware metalen voor die kan leiden tot ongewenste ecologische effecten zoals bioaccumulatie. Deze doorvergiftiging ontstaat doordat bijvoorbeeld regenwormen verontreinigde bodemdeeltjes eten, deze worden weer bijvoorbeeld door spitsmuis, Steenuil en Das gegeten, die dan vervolgens weer door grotere predatoren en/of aaseters worden gegeten. Voor cadmium en kwik en slecht afbreekbare pesticiden als drins, DDT en lindaan is doorvergiftiging aangetoond ²⁴².

Dergelijke ecologische risico's kunnen op verschillende manieren worden verlaagd. Bijvoorbeeld door het zelfreinigend vermogen van de bodem via mineralisatie (microbiologische afbraak) en immobilisatie (binding van verontreinigde stoffen aan de bodem). Omstandigheden die de natuurlijke eliminatie via immobilisatie kunnen stimuleren is de aanwezigheid van klei, kalk of organisch materiaal, wat zorgt voor een sterkere binding van zware metalen. Effecten op het bodemecosysteem zijn er dan nauwelijks ²⁴³. Het zelfreinigend vermogen van de bodem via mineralisatie is het grootst in een gezonde bodem met een hoge schimmel-bacterie ratio, die sterk wordt bepaald door de afbreekbaarheid van vrijkomende afgestorven organische resten.

²²⁹ Karel Hanhart, Emiel Brouwer, and Eva Remke, *Potentie Herstel En Ontwikkeling Mesotrofe Natuur Op Basis van Kwel- En Nutriëntenonderzoek*, 2020.

²³⁰ J. Runhaar, D. Groenendijk, and others, *Leefgebiedsplan Beekdalen Noord-Brabant Samenvatting*, 2011.

²³¹ Ger van den Oetelaar and Nico De Koning, *Landschapsvisie de Geelders*, 2020.

²³² J. Runhaar, R.C.M. Verdonschot, and others, *'Kennissenetwerk OBN Ontwikkeling Broekbossen'*, 2019, 145.

²³³ Hanhart, Brouwer, and Remke.

²³⁴ Roland Bobbink and others, *'Grondwaterkwaliteitsaspecten Bij Vernatting van Verdroogde Natte Natuurparels in Noord-Brabant'*, 2007, 1-116.

²³⁵ J. Runhaar, Verdonschot, and others.

²³⁶ *Voor de Boven-Dommel is hier onderzoek naar gedaan en een strategie uitgewerkt en uitgezocht wat wel kan en wat niet.*

²³⁷ M Wagelmans and A Roeloffzen, *'Bodemecologie, Wat Is Het En Wat Kun Je Ermee?'*, 0182, 2009, 47.

²³⁸ Hans Bleumink en Jan Neeffes, *'Handboek Beken En Erfgoed'*, 2018.

²³⁹ Bobbink and others.

²⁴⁰ Wagelmans and Roeloffzen.

²⁴¹ Piet Verdonschot, *'Het Brede Beekdal Als Klimaatbestendige Buffer in de Veranderende Leefomgeving'*, 2009.

²⁴² Wagelmans and Roeloffzen.

²⁴³ Wagelmans and Roeloffzen.

Schimmels zijn gespecialiseerd in het afbreken van hout- en bladresten met lignine die slecht afbreekbaar zijn voor bacteriën. Bemesting bevoordeelt bacteriën ten koste van schimmels. Op stuifzanden of akkers is de schimmel-bacterie ratio bijvoorbeeld veel lager dan 0,1, in grasland 1 tot 10 en in bossen veelal boven de 100, tot meer dan 1000 in oude natuurlijke bossen ²⁴⁴.

Ontwikkeling van vochtige bossen op bodems die mogelijk met zware metalen verontreinigd zijn, verlaagt het risico op bioaccumulatie indirect door de toevoer van organische stof aan de bodem en direct doordat in bossen minder op regenwormen wordt gepredeerd dan in graslanden. Het plannen van natuurtypen zonder regenwormen, bijvoorbeeld moeras, op sterk verontreinigde plekken wordt ook aangeraden door Derksen e.a. ²⁴⁵ als een manier om risico op bioaccumulatie te reduceren. Moeras zorgt tevens voor vernatting wat ook de biologische beschikbaarheid van cadmium en zink in de bodem verlaagt.

8.3. OPLOSSINGSRICHTINGEN WATERSYSTEEM

Oorspronkelijk bestond in het Dommeldal een watersysteem waar zowel kwel, regenwater als beekwater in een natuurlijke dynamiek invloed op hadden. Regenwater kon deels inzijgen op de plateaus en flanken van het stroomgebied en stroomde deels oppervlakkig af naar de zijbeekjes en de Dommel. Het waterpeil in de Dommel fluctueerde periodiek met tijden van meer en minder neerslag en daarmee werd zij ook smaller en breder waarbij ze regelmatig buiten haar oevers kon treden in de broekbossen en dynamische moerassen die haar loop flankeerden. Geïnfiltreerd regenwater stroomde ondergronds verder; dat gebeurde ondiep over ondoordringbare leemschollen of via dieper gelegen watervoerende pakketten om op de flanken en in de beekdalbodem in moerassen, graslanden en beek- en rivierbegeleidende bossen uit te treden als kwel, aangerijkt met mineralen en kalk. Een natuurlijk beekdal is rijk aan vochtgradiënten van zeer nat op de beekdalbodem en lokaal op de flanken tot vochtig en droog op de flanken en de hoger gelegen dekzandkoppen en plateaus. Voor het ecologische functioneren van een beekdal zijn de natuurlijke en dynamische vochtgradiënten van groot belang; juist daardoor bieden beekdalen een hoge potentie voor biodiversiteit. Hieronder vallen bijvoorbeeld de beek- en rivierbegeleidende bossen en tijdelijk overstroomde graslanden.

8.3.1. GROND(WATER) EERLIJK VERDEELD

Het natuurlijke watersysteem in het Dommeldal is ondertussen ingrijpend aangepast door de mens. Het agrarische gebruik en bescherming van de bebouwing in de omgeving is leidend geworden in de hydrologie. Ten behoeve van de landbouw vindt systematisch ontwatering plaats van gronden op de plateaus en ook van de nattere gebieden op de flanken en in het beekdal. Grondwaterwinning voor drinkwater, industrie en beregening versterkt de daling van de grondwaterstand. Wanneer het grondwater tot onder de leemlaag wegzakt is er vanuit diepere lagen geen nalevering mogelijk, waardoor droogteschade extra sterk kan optreden. Door het uitzakken van de zomergrondwaterstand vindt mineralisatie van de bodem plaats. Een proces waarbij organische stof oxideert, doordat zuurstof dieper de bodem kan indringen wanneer het water wegzakt. Deze oxidatie veroorzaakt eutrofiëring en verzuring van de bodem. Het diep wegzakken van de grondwaterstanden met onvoldoende kwel als gevolg is het grootste hydrologische knelpunt in het Dommeldal. De landbouwpercelen in het Dommeldal zijn vaak goed ontwaterd. Door de aanwezigheid van deze gronden is het moeilijk om in omliggende percelen een hydrologisch beheer met hogere grondwaterstand in te stellen gericht op natuur en vernatting. Hierdoor kan de zo belangrijke kwelpotentie en vochtgradiënt op de flanken en in de beekdalbodem moeilijk tot ontwikkeling komen. Het scheiden van de landbouw van natuur door een tussenliggende bufferzone biedt kansen om de grondwaterbehoefte voor beide functies beter te reguleren. In het Dommeldal zou de aanwezigheid van water leidend moeten zijn en functies volgend. Het is dus de vraag of men het peilbeheer nog in dienst wil stellen van peilkritische teelten (asperges, aardappelen en mais) en bometeelt.

8.3.2. BERGEN IN PLAATS VAN AFVOEREN

Door het aanleggen van greppels en sloten werd en wordt al decennia zowel kwelwater als regenwater afgevangen en snel afgevoerd richting de Dommel en de Maas, waardoor de grondwaterstand sterk gedaald is. Dit heeft geresulteerd in een diepere insnijding van de beekbodem en daarnaast in piekafvoeren en wateroverlast die met stuwen zoveel mogelijk binnen de perken wordt gehouden. De natuurlijke dynamiek van wisselend waterpeil en overstromingen is hiermee grotendeels verdwenen en de drainerende werking door de diepere ligging van de beekbodem is hiermee versterkt. De debietfluctuaties leiden ook tot verdroging van de oeverlanden. Dit is het belangrijkste knelpunt in het ecologische functioneren van het beekdal ²⁴⁶. Het dempen, verondiepen en/of niet meer onderhouden van sloten en greppels helpt water vast te houden en voorkomt hogere piekafvoeren bij verhoogde grondwaterstanden. Met een goede analyse en

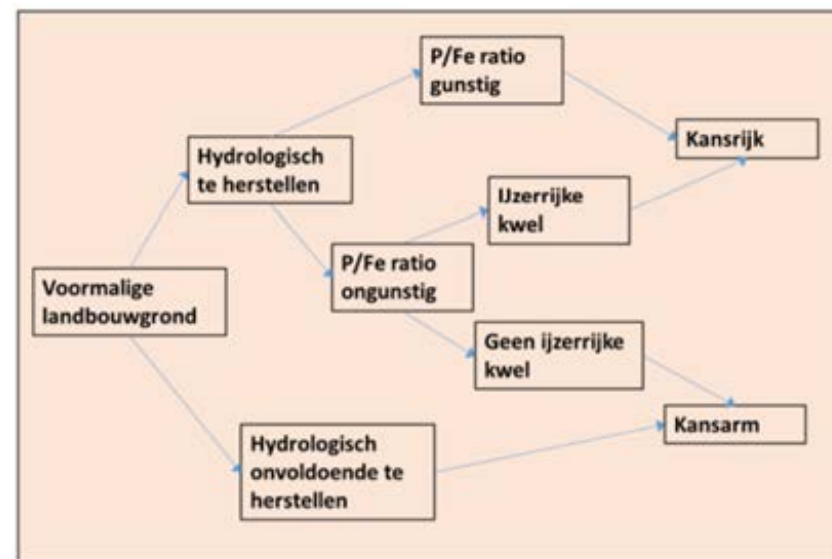
daadwerkelijk uitvoeren van deze eenvoudige maatregelen kunnen snel flinke stappen richting hydrologisch herstel gezet worden.

8.3.3. POTENTIE AFHANKELIJK VAN KWEL

De motor achter het functioneren van de grondwaterafhankelijke kwel natuur is in grote mate de aanwezigheid van voldoende kwel aan of dichtbij het maaiveld. Dit zorgt vervolgens voor de benodigde hoge grondwaterstand en voldoende stroming in de beken ²⁴⁷. Daarnaast zorgt kwel, aangerijkt met mineralen als kalk en ijzer, voor P-immobilisatie en daarmee voor mesotrofe(re) omstandigheden, waar veel bijzondere soorten bij gedijen. Het lokaliseren van huidige en potentiële kwelzones is een belangrijke stap in het bepalen van de natuurpotenties in het studiegebied.

8.3.4. HYDROLOGISCH HERSTEL BIEDT KANSEN VOOR KLIMAATBUFFERING EN KLIMAATVERANDERING VRAAGT OM HYDROLOGISCH HERSTEL

Door klimaatverandering hebben we steeds vaker te maken met droge zomers en heftige piekbuien. Deze veranderingen hebben effect op natuur, maar ook op landbouw en maatschappelijke thema's als waterveiligheid. Om de droge perioden en heftige piekbuien. Deze veranderingen hebben effect op natuur, maar ook op landbouw en maatschappelijke thema's als waterveiligheid. Om de droge perioden en heftige piekbuien beter te kunnen opvangen is een goed functionerend hydrologisch systeem van groot belang. Via hydrologisch herstel kan het Dommeldal nog beter als een klimaatbuffer functioneren, waarin water langer wordt vastgehouden en vertraagd wordt afgevoerd. Dit kan worden gerealiseerd zowel vanuit de fijne haarvaten als de A-watgangen en de Dommel zelf. De haarvaten liggen vooral buiten het Dommeldal en ook daar is inzet op hydrologisch herstel hard nodig. Een toekomst- en klimaatbestendig beekdal is ingericht op natuur die bestand is tegen een dynamiek van overstromingen door piekbuien. Denk aan moerasbossen en dynamische- of doorstroommoerassen. Een recent onderzoek met multicriteria aanpak ten aanzien van herstel van ecosystemen om zowel biodiversiteitsverlies als klimaatverandering een halt toe te roepen, laat zien dat herstel van moerassen en bossen voor beide doelen een aanzienlijk groter aandeel leveren dan herstel van natuurlijke graslanden ²⁴⁹.



A116 Beslisboom om de kansrijkdom te bepalen voor de ontwikkeling vanuit landbouwpercelen in sommige grondwater afhankelijke vegetaties zoals dotterbloemgraslanden, grote zeggen vegetaties en elzenbroekbossen in beekdalen ²⁴⁸.

²⁴⁴ Wagelmans and Roeloffzen.

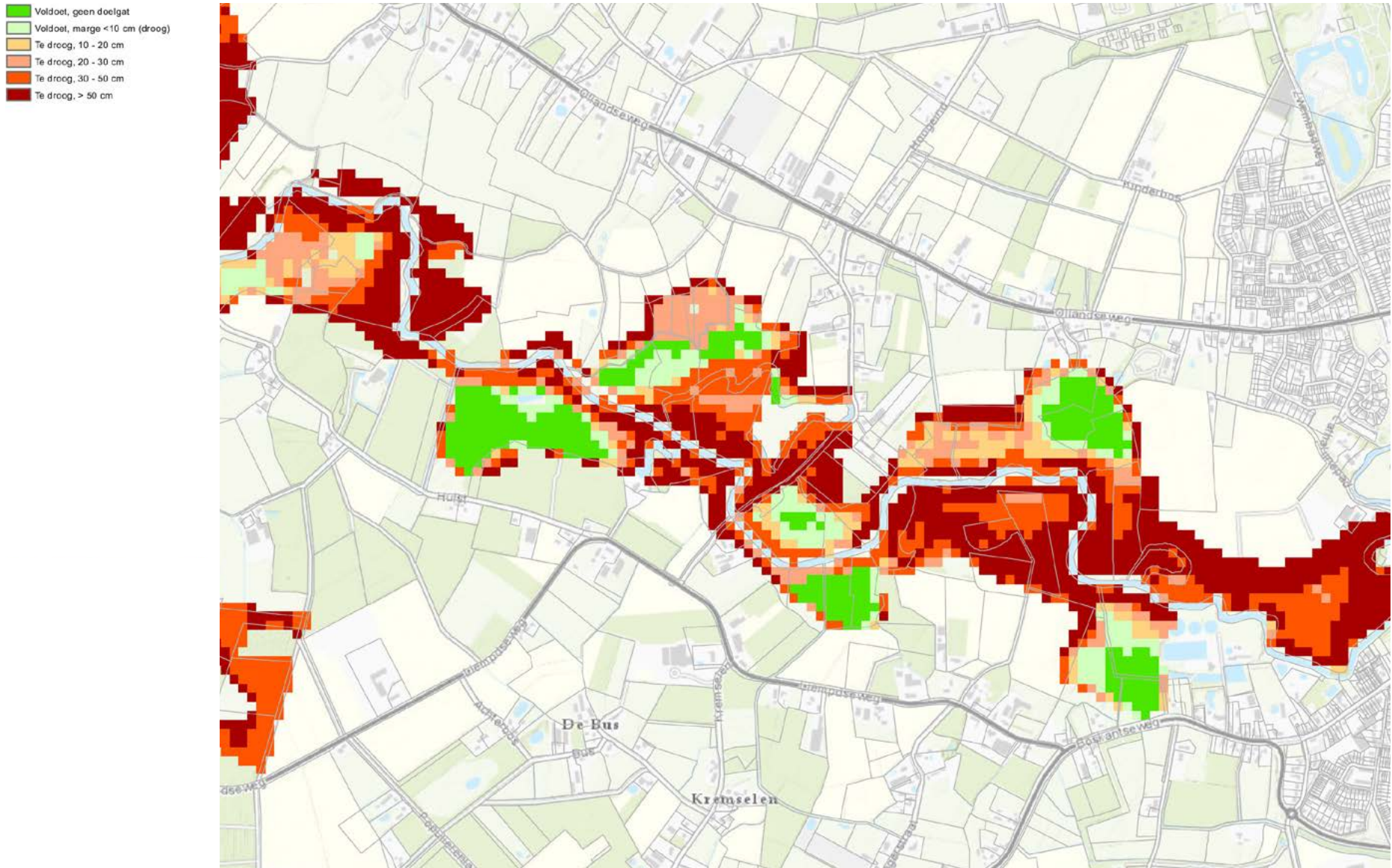
²⁴⁵ Derksen J.G.M. and others, 'Ecologische Effecten van Metaalverontreiniging in Het Overstromingsgebied van de Dommel Triade Onderzoek, Ecologische Risico's En Mogelijkheden Voor Inrichting En Beheer', 2008.

²⁴⁶ Waterschap De Dommel, Factsheet de Dommel, 2018.

²⁴⁷ Royal HaskoningDHV, ecogroen, and Deltares, 'Een Verkenning Naar de Watervraag van de Noord-Brabantse Natuur', 2020.

²⁴⁸ Hanhart, Brouwer, and Remke.

²⁴⁹ Bernardo B. N. Strassburg and others, 'Global Priority Areas for Ecosystem Restoration', Nature, August 2019, 2020 <<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2784-9>>.



8.3.5. DYNAMISCHE MOERASSEN EN MOERASBOS ALS WATERZUIVERINGSINSTALLATIE

Door menselijke activiteiten is ook de kwaliteit van het kwel- en beekwater sterk achteruit gegaan. De kwaliteit van het oppervlaktewater is door aanpassingen in de RWZI's en de afname van industriële activiteiten de laatste jaren weer verbeterd. Toch is de verwachting dat de vervuiling met zware metalen van het water van de Dommel nog tot zeker het jaar 2100 hoog zal blijven ²⁵⁰. Ook het kwelwater is er nog niet best aan toe. Zelfs als nu alle landbouwpercelen zodanig worden bemest dat alle mest in de bodem en het gewas wordt opgeslagen (evenwichtsbemesting), zal er nog lange tijd nitraatrijk grondwater via de wat langere stroombanen richting het beekdal toestromen ²⁵¹. Hierdoor is het de vraag of maatregelen om dit water langer vast te houden door bijvoorbeeld overstromingsvlaktes in te richten wel verstandig zijn.

Het Dommelsysteem voldoet in de huidige situatie nog niet aan de doelstellingen voor het goed ecologisch potentieel (GEP), KRW en de normen voor karperachtigen. Voor de fysisch-chemische waterkwaliteit is met name het fosfaatgehalte ontoereikend. Wel is de laatste jaren een duidelijke verbetering zichtbaar. Ook de visstand ²⁵² en de macrofaunasamenstelling zijn niet op orde (matige toestand) ²⁵³. Ook het grondwater is met mest- en gifstoffen vanuit de landbouw in het Dommeldal vervuild, waardoor het kwelwater van mindere kwaliteit is. Hydrologisch herstel en het terugdringen van de effecten van verdroging, verzuring en vermessing op de natuur is echter alleen mogelijk wanneer de waterstanden verhoogd worden en het grondwater in natte perioden minimaal tot in de wortelzone kan stijgen. Hierdoor verbetert de vochtvoorziening, en met het grondwater worden basen aangevoerd waardoor de zuurbuffering wordt hersteld. Een hogere vochtigheid van de bodem verhoogt de activiteit van bodemorganismen en daarmee de mineralisatie ²⁵⁴ en het zelfreinigend vermogen van de bodem ²⁵⁵.

De vegetatie van dynamische moerassen kenmerkt zich door bij korte of langere perioden van inundatie goed te gedijen. Ze hebben zich aan deze tijdelijk zuurstofloze perioden in de bodem aangepast met verschillende mechanismen, waaronder bijvoorbeeld het transporteren van zuurstof via holtes in de stengel en wortels naar de wortelharen. Op de wortelharen en op bodemdeeltjes leven micro-organismen in symbiose met deze planten die de zuurstof gebruiken om voedingsstoffen uit het water te kunnen opnemen en beschikbaar maken voor opname door planten. Op deze manier worden afvalstoffen uit het water gezuiverd en fungeert het moeras als een helofytenfilter. Inundatiezones langs de Dommel en plekken waar de invloed van door landbouw

vervuild water groot is, zijn daarom geschikter om ingericht te worden als dynamisch moeras dan als vochtig grasland.

Bos in inundatiegebieden houdt met de wortels en stammen behalve water ook zand en slib vast. Enerzijds zijn de bossen in inundatiegebieden daardoor gevoelig voor vermessing door slibafzet. Anderzijds hebben bossen wel weer de best ontwikkelde bodems en een zelfreinigend vermogen met een rijk bodemecosysteem met schimmels, bacteriën, springstaarten en bodemwoelers zoals regenwormen, muizen en dassen, waardoor dit voedselrijke en soms vervuilde slib gemineraliseerd kan worden. De ontwikkeling van elzenbroekbos is bij een slechte grondwaterkwaliteit goed mogelijk, wanneer de invloed en de doorstroom van het grondwater voldoende groot is ²⁵⁶.

²⁵⁰ J.G.M. and others.

²⁵¹ Hanhart, Brouwer, and Remke.

²⁵² Zie 18-0483 eindrapportage visstand Dommel KRW Visstandsonderzoek, Waterschap De Dommel, 2018

²⁵³ Waterschap De Dommel.

²⁵⁴ Burg and others.

²⁵⁵ M Wagelmans and A Roeloffzen, 'Bodemecologie, Wat Is Het En Wat Kun Je Ermee?', 0182, 2009, 47.

²⁵⁶ Roland Bobbink and others, 'Grondwaterkwaliteitsaspecten Bij Vernatting van Verdroogde Natte Natuurparels in Noord-Brabant', 2007, 1–116.

8.4. CULTUURHISTORIE

Soms staan ecologische, hydrologische of agrarische doelen op gespannen voet met het behoud van erfgoed en het historische landschap. Bij natuurontwikkeling en beekherstel wordt geregeld expliciet gekozen voor natuurlijke processen, zoals begrazing door grote grazers of het minimaliseren van beheer. Door slimme ontwerp oplossingen kunnen deze schijnbaar tegengestelde doelen toch vaak gecombineerd worden zodat het landschap leesbaar blijft. Dat komt ook doordat ecologisch en hydrologisch herstel van beekdalen voor een belangrijk deel op dezelfde ruimtelijke principes is gebaseerd als historisch-landschappelijk herstel. Maar als die combinaties niet mogelijk zijn, is een heldere keuze voor één van beide aandachtsvelden nodig. Dat is verdedigbaar, zolang die keuze weloverwogen is gemaakt en niet in strijd is met de wettelijke bescherming. Vaak wordt bij deze optie overigens niet gekozen voor het bewust verwijderen van historische of landschappelijk elementen, maar om zogenaamd 'vervagingsbeheer'. Door houtwallen, singels of slootjes niet meer te onderhouden, en de rest van het gebied niet meer actief te beheren, lost het historische landschap als het ware langzamerhand op. Vervagende structuren in het landschap kunnen een grote schoonheid hebben. In beekdalen zijn veel natuur-, KRW- en PAS-doelen gericht op het terugbrengen van natuurlijke processen, zoals vrije stroming, erosie, sedimentatie en broekbosontwikkeling, en op het beperken van beheers- en onderhoudsmaatregelen. Veel beeksystemen hebben echter een 'cultureel' karakter; zoals verlegde beeklopen, of de opstuwing van het beekpeil voor watermolens. Als de potenties voor hydrologische en ecologische ontwikkeling hoog zijn, ligt een strategie voor de hand waarbij deze potenties benut worden, waar mogelijk in combinatie met behoud en versterking van erfgoed en/of landschap ²⁵⁷.

Steilranden accentueren met houtwallen? Dit is landschappelijk misschien op bepaalde plekken gewenst, ; bovendien fungeren bosschages en houtwallen als bufferzone in een beekdalsysteem.

Referentiesituatie: open beweidde bossen van periode vóór middeleeuwse ontginning. Of broekbossen en moerassen, waar nauwelijks menselijke invloed op het landschap waarneembaar is. Daarbij kan dan ook de vraag worden gesteld of we wel of niet hooilanden terug willen hebben.

8.5. OPLOSSINGSRICHTINGEN ECOLOGIE EN NATUUR

Uit de analyse van deel 1 blijkt dat beekdalen in Nederland bij uitstek gradiëntrijke landschappen zijn met veel variatie; deze zijn daarmee van grote waarde voor de Nederlandse natuur ²⁵⁸. In de recente geschiedenis werden de meeste beekdalen gebruikt als hooiland. In sommige delen van Nederland met voldoende verval hebben watermolens het landschap al eeuwen bepaald.

Door voortgaande schaalvergroting en versnippering en het verdwijnen van dynamiek en natuurlijke processen in het landschap zijn veel oorspronkelijke natuurwaarden verloren gegaan. Uit de analyse naar het voorkomen van zeldzame, karakteristieke of beschermde vegetaties blijkt dat er tegenwoordig relatief nog maar weinig bijzondere soorten in het Dommeldal voorkomen ²⁵⁹.

In het Dommeldal aanwezige beheertypen betreffen voornamelijk kruiden- en faunarijk grasland (N12.02), vochtig hooiland (N10.02), beek en bron (N03.01) en moeras (N05.01). Moeras is in het Dommeldal aanwezig bij oude, afgesloten meanders en poelen. In de huidige situatie is in de oeverzone van de Dommel een afwisselende vegetatie te vinden van rietmoeras, natte ruigte, soms grote zeggenvegetaties en struweel of op een enkele plek bos zoals De Maai. In de oeverzone wisselt de waterstand sterk, de oevervegetatie komt hierdoor regelmatig onder water te staan. Uit de analyse blijkt verder dat een relatief groot deel van de graslanden in het Dommeldal in agrarisch gebruik zijn, ook die in eigendom zijn van Staatsbosbeheer en Brabants Landschap (Kruiden- en faunarijk grasland en vochtig hooiland). Hoger gelegen delen van het dal, zoals bij Vessel zijn soms ook nog in gebruik als maïsakker. Een relatief groot aandeel van het NNN binnen het Dommeldal vallen onder nog om te vormen naar natuur ²⁶⁰ maar heeft wel een combinatie natuurstype mee gekregen: 50% Beekbegeleid bos, 25% nat kruidenrijk grasland en 25% nat ruigteveld ²⁶¹.

Dit is toegepast op alle KRW-beken die ook al in streefbeeld Beken en Kreken opgenomen waren.

De grote waarde van beekdalen in de Nederlandse natuur wordt ook in het Dommeldal duidelijk door de aanwezigheid van verschillende zeldzame beheertypen zoals beek- en rivierbegeleidend bos, dynamisch moeras, beek en bron en vochtig hooiland. Zoals we

in deel 1 al concludeerden staan de aanwezige natuurwaarden in het Dommeldal echter onder druk. Karakteristieke en zeldzame soorten komen praktisch alleen nog voor in enkele veelal geïsoleerde natuurgebieden in het Dommeldal. Deze gebieden zijn geïsoleerd omdat, hoewel vrijwel het gehele Dommeldal tot het Brabants Natuurnetwerk behoort, een relatief groot deel van het oppervlakte niet als natuur is ingericht of in voldoende mate als natuur wordt beheerd (zie deel 1, hoofdstuk 2 Ecologie en paragraaf beheer). Daarnaast treden er vele externe invloeden op met negatieve gevolgen voor planten en dieren en natuur in het algemeen zoals te hoge stikstofdepositie, verdroging en vervuiling en vermesting als gevolg van inundatie met vervuild water. Wanneer we de resultaten van de analyse in deel 1 samenvoegen, kunnen we aan aantal belangrijke aspecten van het Dommeldal voor natuur en ecologie afleiden. Dit vormen tevens de belangrijkste kansen om het Dommeldal weer een hotspot voor biodiversiteit te kunnen laten zijn. Het Dommeldal heeft een potentieel zeer grote waarde voor ecologie en natuur.

8.5.1. OPPERVLAKTE EN KWALITEIT

Het benutten van oppervlakte en kwaliteit biedt goede mogelijkheden. Het Dommeldal heeft een relatief groot aandeel in het NNB 'nog om te vormen naar natuur', in totaal is de opgave ca 206.76.82 ha. Er is veel potentie om bestaande natuurwaarden te vergroten en te versterken. Kansrijke beheertypen voor het Dommeldal met potentieel hoge natuurwaarden en ruimte voor natuurlijke processen zijn bijvoorbeeld rivier- en beekbegeleidend bos, dynamisch moeras en vegetaties die afhankelijk zijn van kwel. Door het vergroten van de oppervlakte natuurgebied ontstaan robuustere eenheden waarbinnen zich volwaardige ecosystemen kunnen ontwikkelen die vanwege de robuustheid ook klimaatbestendiger zijn.

8.5.1. VERBINDINGEN REALISEREN

Het realiseren van ecologische verbindingen komt het Dommeldal en andere deelgebieden in Noord-Brabant ten goede. Het Dommeldal heeft als noord- zuid georiënteerd beekdal een belangrijke functie in klimaatadaptatie (verspreiding) voor dier- en plantensoorten. Het Dommeldal vormt een essentiële natuurlijke corridor in Noord-Brabant; het is een verbinding tussen de hogere zandgronden en het rivierengebied. Het gaat daarbij om een verbinding tussen natuurgebieden in het zuiden van Noord-Brabant met het rivierengebied en de Maas. Via dwarsverbindingen op het beekdal tussen natuurgebieden aan weerszijden van het Dommeldal kunnen ook via alle zijbeken en sloten als haarvaten in het beekdalbrede landschap benut worden. Het Dommeldal als verbinding tussen de leembossen is ook van belang.



Door ARK aangekocht Dommelperceel in Liempde dat ingericht gaat worden. (foto Bert Vervoort)

²⁵⁷ Neeffes.

²⁵⁸ <https://www.natuurkennis.nl/landschappen/beekdallandschap/beekdallandschap/algemeen-1/>.

²⁵⁹ Eijssackers et al. 2020; Beheerplan BL, NDFF, Staatsbosbeheer.

²⁶⁰ Natuurbeheerplan 2020, Provincie Noord-Brabant.

²⁶¹ Zie natuurbeheerplan, viewer.

9. LANDSCHAPSVISIE DOMMEL SON – BOXTEL

9.1. AMBITIE ARK

ARK- Natuurontwikkeling heeft de ambitie om het Dommeldal tussen Son en Boxtel zoveel mogelijk in haar natuurlijke staat te herstellen en de biodiversiteit te maximaliseren. ARK zal dit gaan doen door natuurlijke beekprocessen te stimuleren en door te kiezen voor hoogwaardige natuurtypen. In hoofdstuk 10 wordt deze ambitie via de te nemen maatregelen verder uitgewerkt.

Beekdalen vormen de natuurlijke verbindingen tussen verschillende andere landschappen, zowel in de lengte als in de breedte van het beekdal. Daar wil ARK gebruik van maken.

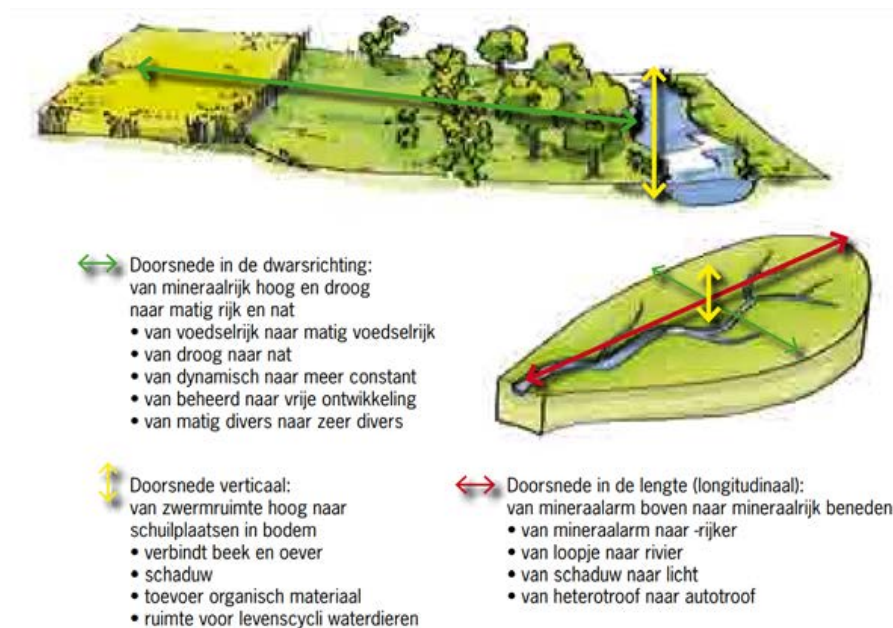
Op grote schaal verbindt de Dommel bijvoorbeeld het zandlandschap en het rivierenlandschap van de Maas. Hierdoor zijn talrijke overgangen in beekdalen aanwezig zoals tussen beek en rivier (Dommel en de Maas, maar ook van Groote Waterloop en de Dommel). Het versterken van de Dommel versterkt ook de relatie tussen de waardevolle leembossen. Via de Dommel zijn De Scheeken, Heerenbeek, Mortelen, Velder met De Geelders verbonden.

Op wat kleinere schaal zien we verbindingen van schraalland naar vochtige heide en van beekbegeleidend bos naar drogere bostypen. Deze overgangen worden gekenmerkt door gradiënten in vocht, buffering en trofiegraad die verschillende leefomstandigheden en standplaatscondities scheppen. De verschillende condities zorgen op hun beurt voor diversiteit in processen en diversiteit in soorten.

Voor veel soorten zijn deze overgangen en verschillende landschappen van belang; gedurende hun levenscyclus maken zij van verschillende landschappen gebruik. Zo trekken riviervissen zoals Winde en Rivierprik vanuit de rivier de beken in om te paaien. Verschillende libellen zoals Bosbeekjuffer en Beekrombout leven als larve in de beek, maar als volwassen libellen foerageren zij langs bosranden, open bossen en ruigten. Vleermuizen jagen regelmatig in beekdalen, sommige soorten zijn echte specialisten zoals Watervleermuis, terwijl hun kolonies vaak in bossen te vinden zijn. Het is daarom van belang om deze verbindingen weer te herstellen ²⁶³.

Door de natuurlijke verbindingen tussen landschappen in de lengte van het beekdal zijn ze van grote waarde als ecologische verbindingzones. Het beekdal wordt gevormd door het stroomdal van de betreffende beek of kleine rivier. Tot het beekdallandschap van de Dommel behoren ook het grotere afvoersysteem, grote vochtige moerasgebieden waarin duidelijke beeklopen ontbreken en voormalige overstromingsvlaktes en kleinere zijlopen van de beek zoals de Groote Waterloop. Voor het midden van Noord-Brabant valt op dat het Dommeldal één van de langste en daarmee tevens een van de belangrijkste natuurlijke verbindingen is van het zuiden vanaf de grens met België tot aan de Maas. Verlies van habitat en fragmentatie zijn de belangrijkste oorzaken van de achteruitgang van biodiversiteit ²⁶⁴. Met het oog op klimaatverandering zijn noord-zuid verbindingen van extra groot belang, omdat het soorten in staat stelt om met veranderende klimaatzones op te schuiven.

Naast de lengteverbindingen vormen zijdalen en zijtakken van de beken als dwarsgradiënten, loodrecht op de afvoerrichting, eveneens belangrijke verbindingzones in het landschap. Terwijl deze ook weer een lengtegradiënt herbergen. De gebieden aan weerszijden van de Dommel vormen op hun beurt een breedtegradiënt die loopt van het water, naar de oever en beekdalbodem naar de hoger gelegen gebieden op de flanken. De Dommel vormt de belangrijkste hoofdafwatering van het gebied tussen Son en Boxtel. De dwarsgradiënten van zijdalen en zijtakken van de beken aan weerszijden van de Dommel vormen daarmee samen met het Dommeldal de belangrijkste verbindingsmogelijkheden tussen de verschillende natuurgebieden, waaronder de verschillende leembossen van Het Groene Woud. Deze dwarsgradiënten worden bij beekdalherstel projecten niet altijd op waarde geschat en vormen in het Dommeldal een belangrijke ontwikkelingskans. Zoals we in het hoofdstuk over de cultuurhistorie hebben uiteen gezet, zijn er in Nederland nauwelijks natuurlijke beekdalen over. In het verleden werden beken rechtgetrokken om de afvoercapaciteit te verhogen en werden



Overgangen in alle zones van het beekdalsysteem met ruimtelijke verbanden en interacties voor water, chemie en biologie ²⁶².

overstromingsvlaktes in cultuur gebracht. Als gevolg hiervan is de terreinheterogeniteit, variatie en morfologie afgenomen en is de verbondenheid tussen de landschappen van beekdalen verminderd. Bovendien zorgt de huidige diepe drainagebasis voor een sterke verlaging van de grondwaterstand en verzuring in aangrenzende natuurgebieden, waardoor ook hier de standplaatscondities veranderen met negatieve effecten op flora en fauna. Doordat beekdalen zo zijn aangepast aan hedendaags agrarisch gebruik, zijn typische soorten van beekdalen in Nederland flink afgenomen en sommigen zijn zeldzaam geworden.

Het realiseren van de ARK-ambitie draag sterk bij aan de beleidsdoelstellingen van de verschillende overheden en natuurorganisaties.

9.2. STREEFBEELD EN ONTWIKKELINGSVISIE GEOLOGIE, HYDROLOGIE EN ECOLOGIE

9.2.1. GEOLOGIE

De abiotiek van het beekdal van de Dommel biedt kansen voor ontwikkeling en uitbreiding van beek- en rivierbegeleidend bos en ontwikkeling van natuurlijke processen van rivieren (overstroming)

De bodemkaart van het gebied (zie deel 1) laat zien dat verschillen in bodemsoort op kleine schaal voorkomen. Deze rijke schakering aan bodemtypen is de basis voor een grote variatie aan standplaatscondities; in de beekdalvlakte komen bij voorbeeld venige gronden en een enkele plek met stuifzand voor in het fijnzandige leem en de dalvormige laagte van de Grootte Waterloop. Ook is er een afwisseling van zand met veel en weinig leem, dat al of niet op leemplaat ligt. De bodemvariatie leidt tot gradiënten in vochtigheid, voedselrijkdom, leemgehalte en zuurgraad die zich uit in de ontwikkeling van een zeer gevarieerde vegetatie. Zo is in een beek- en rivierbegeleidend bos een duidelijke gradiënt zichtbaar van laag en nat met soorten als els en wilg naar hoog en droog met eik, Es en Haagbeuk als de typische bijbehorende soorten. De aanwezigheid van leembodems in het gebied biedt kansen voor de ontwikkeling en uitbreiding van beek- en rivierbegeleidende natte en vochtige bossen ook buiten de grenzen van het huidige natuurgebied. Wanneer er sprake is van hoogwaardige, vochtige graslanden in inundatiezones. De locatie-specifieke ecologische risico's zijn de cadmium- en zinkverontreinigingen bij natuur(doel)typen die zich in een gebied bevinden dat gemiddeld één of meerdere keren per tien jaar overstroomd wordt. Deze natuur(doel)typen zijn voornamelijk bloemrijk grasland, nat schraalgrasland, moeras en elzenbroekbos.

De vele laagten en slenken in het Dommeldal bieden ruimte voor de ontwikkelingen die voortkomen uit regelmatige overstromingen. De abiotiek van het beekdal biedt (grote) kansen voor het herstellen van natuurlijke processen van beekdalen (natuur van stromend water, kwelgebonden natuur en overstromingen, erosieprocessen).

²⁶² Verdonchot.

²⁶³ OBN, 2020. *Beekdallandschappen*;
<https://www.natuurkennis.nl/landschappen/beekdallandschap/beekdallandschap/algemeen-1/>

²⁶⁴ EWWF, 2020. *Living Planet Report 2020: Bending the curve of biodiversity loss*.

9.2.2. KANSEN VOOR HERSTEL VAN HYDROLOGIE

In verband met de opgave van het voorkomen van wateroverlast en meer benedenstrooms ook waterveiligheid zijn er beperkingen aan het herstellen van de natuurlijke hydrologie van het Dommeldal. Dit hangt samen met de lange ‘stuwpannen’ in de Dommel waardoor het stuwend effect van maatregelen zowel in de lengte als in de breedte van het beekdal zeer groot kan zijn en stroomopwaarts problemen kan opleveren. Bij alle beschreven kansen geldt dat het toepassen van deze kansen en maatregelen maatwerk moet zijn waarbij waterveiligheid als eerste prioriteit moet worden meegewogen.

Hoewel het watersysteem ingrijpend is veranderd, liggen er kansen voor het herstel van de hydrologie, op een manier waarbij de omstandigheden voor ontwikkeling van typische beekdal- natuur zoals dynamische moerassen, bloemrijke graslanden en beek- en rivierbegeleidende bossen mogelijk wordt. Het gaat daarbij om het creëren van de wisselvochtige gradiënten waarbij aangerijkte kwel in natte perioden minimaal tot aan de wortelzone kan komen en beschikbaar is voor de vegetatie. Wanneer hydrologisch herstel plaatsvindt, zal dit qua biodiversiteit een enorme impuls geven aan het Dommeldal en de aangrenzende natuurgebieden zoals De Geelders en De Scheeken. Het meest effectief voor het herstel van het watersysteem is het herstel van grote hydrologische eenheden.

Het systeem houdt bijna geen water vast. De piekafvoeren gaan dan ook gepaard met een slechte waterkwaliteit. Die zomerbuien zouden veel rustiger door de Dommel heen moeten stromen.

9.2.3. DE EERSTE AANZET TOT HERSTEL VAN HYDROLOGIE

De meest gebruikelijke maatregelen zoals dempen van sloten, aanpassen van het beheer van watergangen en het stuwen van A-watergangen worden door het waterschap als opgave gezien en kunnen al meteen genomen worden. Sloten dempen is de meest effectieve maatregel om de hydrologie te herstellen. Alternatieven zoals het plaatsen van stuwen en dammen zijn lapmiddelen en moeten alleen toegepast worden als dempen niet mogelijk is; dammen en stuwen vertragen de afvoer van oppervlaktewater slechts plaatselijk. Doordat ²⁶⁵ de rest van het slotenstelsel nog steeds draineert, treedt vlak voor de stuw (of dam) opstuwung op die in natte perioden zelfs tot overlast leidt.

Het blijft een wijdverbreid misverstand dat sloten noodzakelijk zijn om regenwater af te voeren, om op die manier verzuring tegen te gaan. Dit geldt met name voor natte bossen. De meeste sloten voeren grondwater af, verlagen de grondwaterstand en maken

daardoor de invloed van regenwater juist groter ²⁶⁶. Ook zijn slootjes, greppels en laagten in het landschap wel belangrijk voor de macrofauna. Veel bijzondere soorten komen in dit soort droogvallende wateren voor.

Het verhogen van de ontwateringsbasis biedt dus kansen. Uit recente modelberekeningen ²⁶⁷ blijkt dat bij verhogen van het waterpeil van de meeste A-watergangen in het stroomopwaartse deel van het Dommeldal (inclusief de Dommel) tot aan de maaiveldhoogte en het stopzetten van de onderbemalingen de kwel naar de watergangen afneemt, terwijl de beekdalbodem en beekdalflanken veel sterker zouden worden gevoed door kwelwater.

Uiteindelijk draagt iedere maatregel bij aan verbetering van de waterhuishouding, mits deze zorgvuldig wordt uitgevoerd en afgestemd is op de ligging in het landschap. De ervaring bij projecten om de verdroging te bestrijden is dat de focus op de grote doorgaande sloten ligt. Beheerders dienen er daarom voor te zorgen dat ook de detailontwatering (buiten het Dommeldal) voldoende aangepakt wordt. Het is hierbij van belang zoveel mogelijk de voor ontwatering aangebrachte elementen te dempen, over de hele gradiënt, tot in de haarvaten van het systeem ²⁶⁸. De sponswerking op de flanken van het systeem moet daarbij optimaal benut en vergroot worden: de leembossen van De Geelders en De Scheeken en hun verbinding met de Dommeldal via de hoofdwaterlopen (onder andere Ollandse Waterloop, Berendonkloop, Berkenloop en Groote Waterloop) spelen hierin een cruciale rol.

9.2.4. AFGESNEDEN MEANDERS KRIJGEN NIEUWE ROL IN HYDROLOGISCH SYSTEEM

In het gebied liggen meerdere afgesneden meanders, ontstaan in een tijd dat de Dommel gedeeltelijk rechtgetrokken is om water sneller af te kunnen voeren. Inmiddels ligt de prioriteit bij het vasthouden van water en niet bij het afvoeren daarvan. Dit kan bereikt worden door het opnieuw één- of tweezijdig aantakken van deze ooit afgesneden meanders. Het opnieuw aantakken van oude meanders verlengt de stroombedding en vertraagt de waterafvoer en biedt – in geval van gedeeltelijk aantakken – extra bergingsruimte. Bij het opnieuw aantakken van meanders is het van belang om niet alleen te kijken naar de hydrologische voordelen, maar ook juist die meanders weer aan te takken, waar natuurwaarden geoptimaliseerd kunnen worden. Aantakken van meanders wordt door Waterschap De Dommel gezien als een mogelijke vorm van beekherstel. De Dommel verkeert op het traject tussen Son en Boxtel morfologisch nog in een goede staat. Extra meanders zijn daarom daar nog niet per se nodig voor extra beekdiversiteit.

Kwel.



De bodemhoogte van de meander is (veel) hoger dan de huidige waterbodem van de Dommel. Bij aantakken dient goed uitgewerkt te worden of en hoe de meander meestromend kan worden. Een meander dient volgens Waterschap De Dommel of volledig/stromend aangetakt te worden, of geïsoleerd te blijven. Bij eenzijdig aantakken ontstaan waterkwaliteitsproblemen, stilstaand Dommelwater dient vermeden te worden. Sommige afgesneden meanders hebben juist een hoge ecologische waarde doordat ze kwel- en regenwater gevoed zijn. Die wil Waterschap De Dommel niet aantakken. De waterbodems (en aangrenzend grond) van de meanders zijn vervuild. Deze zullen in projecten gesaneerd moeten worden.

De afgesneden meanders tussen Son en Boxtel bevinden zich in vergelijkbare stadia van verlanding en herbergen verschillende ecologische potenties. Aantakken kan de problemen ten aanzien van nutriëntenbelasting en zuurstoftekort verminderen en creëert refugia voor waterfauna. Het verbetert de habitatvariatie, net als het afvlakken van (delen van) de oevers van enkele meanders. Het gedeeltelijk baggeren en slib vervangen door zand kan kwelstroom op gang brengen, wat een positief effect heeft op de waterkwaliteit en substraatdiversiteit ²⁶⁹ ²⁷⁰.



Meanders ter hoogte van Olland, gezien vanuit het westen (Kasteren).

²⁶⁵ Afhankelijk van de plek waar je het uitvoert.

²⁶⁶ Burg and others.

²⁶⁷ Karel Hanhart, Emiel Brouwer, and Eva Remke, *Potentie Herstel En Ontwikkeling Mesotrofe Natuur Op Basis van Kwel- En Nutriëntenonderzoek*, 2020.

²⁶⁸ Burg and others.

²⁶⁹ S. de Goeij & H. Cuppen G. Hoogerwerf, *Natuurwaarden van Enkele Geïsoleerde Beekmeanders Langs de Dommel : Ecosysteemonderzoek Op Basis van Water- En Bodemkwaliteit, Vegetatie, Macrofauna, Libellen, Amfibieën En Vissen Aan 8 Geselecteerde Meanders*, 1999.

²⁷⁰ Ronald Buskens and others, *De Dommel Stroom Door Tijd, Natuur En Landschap*, 2011.

9.2.5. NATUURLIJKE OPLOSSINGEN VOOR HYDROLOGISCH HERSTEL

Doordat de Dommel diep is ingesleten, verdroogt het beekdal. Een 'harde' technische oplossing voor het verlaagde waterpeil als gevolg van de inslijting is het plaatsen van houten of betonnen stuwten, maar dat heeft vanuit ecologie, morfologie en vispasseerbaarheid grote nadelen. Er is al veel geëxperimenteerd met meer natuurlijke vormen van beekbodemverhoging, zoals zandsuppletie en het laten liggen (of actief plaatsen) van omgevallen boomstammen, waarachter zand zich kan ophopen. Beek- en rivierbegeleidend (moeras)bos werkt met uit de oevers stekende wortels en (op termijn) omgevallen boomstammen als een natuurlijke sedimentvang doordat de stroomsnelheid wordt afgeremd. Vanuit cultuurhistorisch oogpunt biedt het plaatsen van (gevlochten) takken-dammetjes (zoals vermoedelijk voor weidebevoeiing werden gebruikt) of het plaatsen van stenen ²⁷¹ (zoals voor voordes werden gebruikt) mogelijkheden om zand en slib in te vangen, zonder dat het ecologische functioneren en de vispasseerbaarheid worden aangetast ²⁷². Een bufferzone van beek- en rivierbegeleidend bos in de beekdalbodem dempt de drainerende werking van de diepliggende Dommel. Toestromend ondiep grondwater kan makkelijker uittreden in een beboste bufferzone dan in ondiep wortelend grasland ²⁷³.

In de rivierbedding en op de oevers van de Dommel zijn nog actieve sedimentatieprocessen waar te nemen, zoals sedimentverplaatsing in ribbelstructuren en de uitbouw van de oever door kronkelwaardafzettingen. Van nature worden de buitenbochten uitgehold, binnenbochten slibben aan en er ontstaan beekkuilen in de bedding als gevolg van de stroming in de bochten. De Dommel heeft daarbij voldoende stromingsvermogen om de niet cohesieve oevers te eroderen (oevers van zandige pakketten) maar onvoldoende om de cohesieve oevers van lemige en venige pakketten te eroderen. Als gevolg hiervan is actieve laterale migratie een zeer traag proces in de huidige omstandigheden en is de meandering voor het gehele traject niet optimaal, terwijl het proces van sedimentatie en erosie alleen vlak na de kern van Sint-Oedenrode en tussen Liempde en Boxtel niet op orde is ²⁷⁴. Bovendien worden deze processen tegenwoordig geremd door regulering van het waterpeil en de afvoer die de natuurlijke dynamiek van de Dommel aan banden legt. Ook de vegetatie onder de waterspiegel krijgt door gebrek aan beschaduwing teveel kans om te woekeren en houdt daarmee de beekbedding vast. Beek- en rivierbegeleidend bos speelt een sleutelrol in het herstellen en optimaliseren van deze natuurlijke processen die ervoor zorgen dat er structuur- en gradiëntrijke oevers ontstaan. Gevarieerd beek- en rivierbegeleidend bos op de oever van de Dommel fungeert als een sedimentvanger omdat

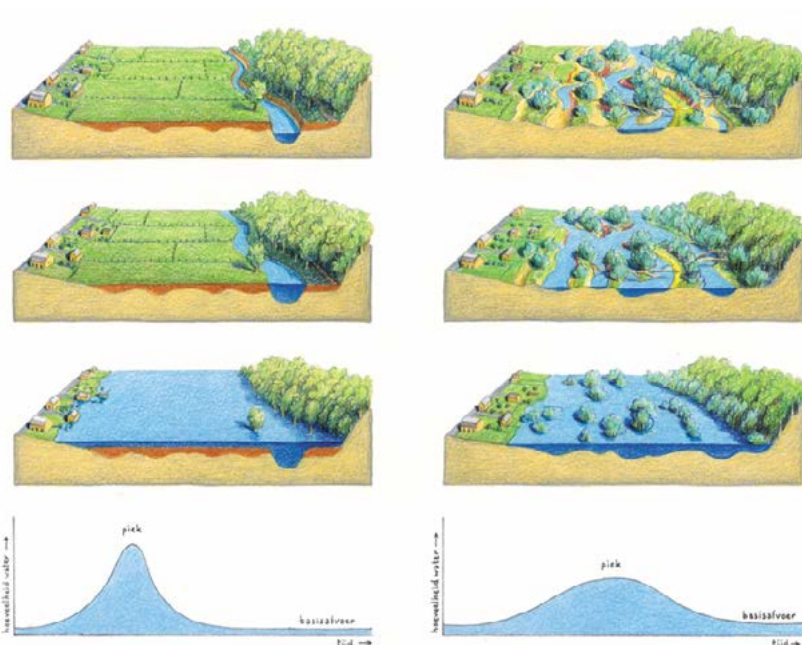
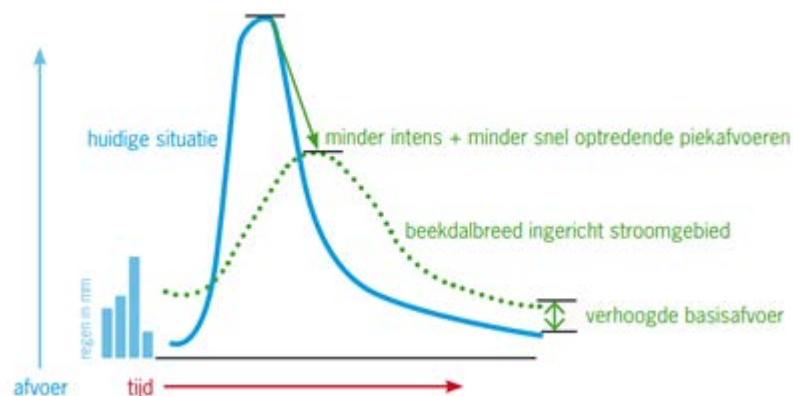
water bij overstroming vanuit het bos trager kan terugstromen naar de beekbedding en zo meer sediment kan neerslaan. Het is hiermee een accelerator van de vorming van kronkelwaarden. Boomwortels en omgevallen bomen creëren kleine stroomversnellingen waardoor ook de meer cohesieve oevers kunnen eroderen en laterale migratie beter mogelijk wordt. Bovendien spelen deze elementen ook een rol in het op natuurlijke wijze reguleren van het waterpeil en de afvoer.

9.2.6. VEENVORMING IN EEN GESTUWD BEEKDAL

Een ander natuurlijk proces dat in beekdalen in het Laat-Pleistoceen en Holoceen veel plaatsvond is veenvorming. Veen ontstaat door jarenlange opeenhoping van organisch materiaal onder zuurstofarme condities (in water) zodat het niet wordt afgebroken. In feite vindt dit proces al plaats in de afgesloten meanders die langzaam verlanden. Veenvorming is één van de meest effectieve manieren om CO₂ op te slaan en draagt daarmee in hoge mate bij aan klimaatbuffering. Voor veenvorming moet de waterstand omhoog en dan is dat vooral mogelijk op de flanken waar regenwater met kwelwater kan stagneren en waar de invloed van overstroomd beekwater niet zo groot is (Moerkuilen). In een natuurlijk beekdal doen zich allerlei complexe processen voor die te maken hebben met verplaatsing en beweging binnen en/of tussen de zones. Zoals bijvoorbeeld de uitschuring en afzetting van materiaal (sediment) en de opname en afgifte van voedingsstoffen als fosfor en stikstof tussen omgeving, zones en beek. De zones hebben door hun vaak zuiverende werking een positieve invloed op het voorkomen, de diversiteit en de kwaliteit van het leven – ook op dat van de mens. In hoeverre deze processen zich ontwikkelen, hangt af van de breedte van het beekdal, de mate van toestroom van voedingsstoffen en giftige stoffen en gebruik en structuur van het beekdal ²⁷⁵.

9.2.7. BODEMVORMING EN BOS BIEDT KANSEN VOOR KLIMAATBUFFERING

Door klimaatverandering hebben we steeds vaker te maken met droge zomers en heftige piekbuien. Deze veranderingen hebben effect op de natuur, maar ook op de landbouw en de waterveiligheid. Om de droge perioden en heftige piekbuien beter te kunnen opvangen is een gezonde bodem van groot belang. In een gezond bodemecosysteem vinden kringlopen plaats en bevindt zich een uitgebreid voedselweb, waarin bodemfauna van schimmels en bacteriën tot springstaarten, regenwormen en mollen voorkomt. Het bodemleven zorgt voor een goede bodemstructuur door humus en gangen te maken waardoor vervolgens lucht en water de bodem kan indringen en wordt vastgehouden. Regenwormen komen voor in dichtheden van vijfhonderd exemplaren per m³.



De beekdalbrede inrichting volgens het model geeft meer veerkracht aan het beekdal na een regenbui en is klimaatbestendig ²⁷⁷.

Gangen van pendelwormen kunnen wel drie meter diep zijn en zo tien tot twintig liter water per vierkante meter opvangen, doorgerekend tienduizenden liters per hectare ²⁷⁶.

Op een vergelijkbare manier draagt diep wortelende vegetatie bij aan klimaatbuffering via het vasthouden van water in de bodem. Loofbossen zijn daarbij de kampioen en werken als een spons die water opvangt en weer heel langzaam aan de omgeving afstaat, waarbij dus niet alleen het effect van de piekbui wordt getemperd maar ook droogte wordt gebufferd. Uiteraard verdampen bossen ook water. Het totaal aan regulerende functies van een bos is echter veel groter dan bijvoorbeeld grasland dat soms minder verdampt.

Bovendien bufferen bomen en bosschages de temperatuur, zowel van de omgeving als van het beekwater dat wordt beschaduwd. Koeler water neemt makkelijker zuurstof op wat gunstig is voor de ecologie in en om de beek. Het verlaagt de snelheid van fotosynthese door algen en waterplanten ²⁷⁸.

²⁷¹ Waterschap De Dommel: De stroming is zo sterk dat het denk ik met stenen drempels of eventueel stalen drempels onder water waar zand aan de bovenstroomse kant gesuppleerd zou moeten worden. Optie is ook om meanders aan te takken. De bodem van de meanders ligt al 70 cm hoger. Je zou dan bij de in en uitstroom een stenen of stalen dam kunnen leggen dat de meander niet verder uitslijt. Op dat moment creëer je dus lengte en door de hogere liggende bodem ook opstuwing door bodemophoping.

²⁷² Hans Bleumink en Jan Neeffes, 'Handboek Beken en Erfgoed', 2018.

²⁷³ Joost Cools and others, 'Herstel-En Ontwikkelplan Schraallanden', 2006, 1–258 <<https://www.brabant.nl/~media/434CoD98E45C45B5875331218D342BEE.pdf>>.

²⁷⁴ Waterschap De Dommel, Factsheet de Dommel, 2018.

²⁷⁵ Piet Verdonschot, 'Het Brede Beekdal Als Klimaatbestendige Buffer in de Veranderende Leefomgeving', 2009.

²⁷⁶ Wagelmans and Roeloffzen.

²⁷⁷ Verdonschot.

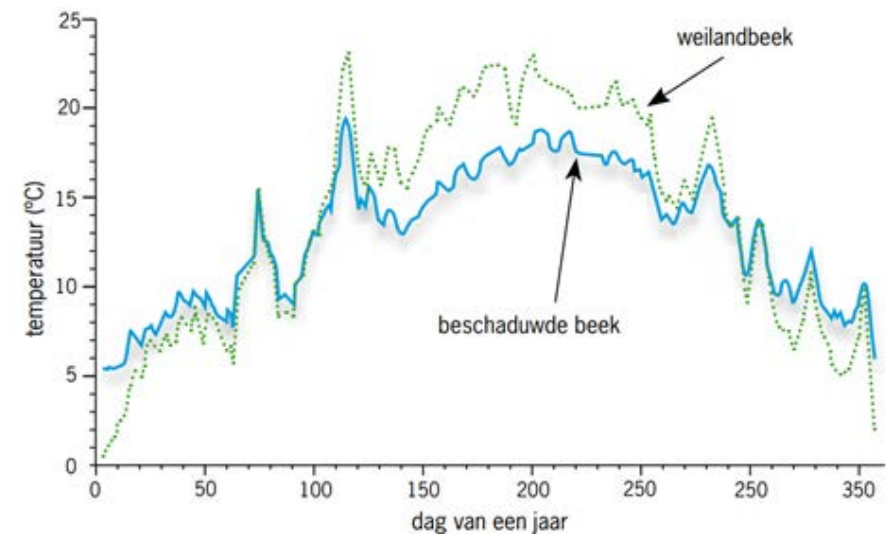
²⁷⁸ Verdonschot.

9.2.8. MANAGEMENT VAN PIEKAFVOEREN MET BEBOST INUNDATIEGEBIED

Om de piek van afvoeren te kunnen spreiden, moet regenwater zoveel mogelijk vertraagd afgevoerd worden naar de hoofdwatgang. Wanneer het eenmaal de hoofdwatgang (de Dommel) bereikt heeft, kan de afvoer nog op natuurlijke wijze vertraagd worden door de beek op meerdere plekken extra ruimte te geven in de vorm van inundatiegebieden, waar de Dommel buiten haar oevers mag treden. Bij het inrichten van deze inundatie- of overstromingsgebieden kan bos ingezet worden als extra vertragende factor doordat de bomen, struiken en goed ontwikkelde kruidlaag het water even vasthouden voordat het weer terug naar de beekbedding kan stromen.

Langdurige inundatie van graslanden daarentegen kan negatief uitpakken: door inklinking en oxidatie van veen heeft bodemdaling plaatsgevonden en veel graslanden liggen nu op de laagste plekken in het beekdal. Dit betekent dat hier de meeste inundatie plaatsvindt en ook het meeste slib wordt afgezet. Langdurige inundatie met het sulfaatrijke beekwater betekent in de zomer kans op allerlei ongewenste processen. Het sulfaat wordt gereduceerd en als zwavel vastgelegd aan ijzer. Hierbij wordt organisch materiaal (veen) afgebroken, kan sulfide vrijkomen en wordt fosfaat gemobiliseerd. Langdurige inundatie van afvoerloze kommen moet dan ook worden voorkomen, vooral als hier enige bodems aanwezig zijn. Daarnaast kunnen in deze laagste delen grote hoeveelheden fosfaatrijk beeksediment worden afgezet. Het is niet bekend hoe fosfaatrijk dit momenteel is, maar waarschijnlijk minder fosfaatrijk dan de bemeste bouwvoor die nu aanwezig is ²⁸⁰.

De maaiveldhoogte van de beekdalflanken neemt vrij snel toe, zodat randeffecten van inundatie en peilverhoging van zowel Dommel als A-watergangen in het beekdal tot het maaiveld beperkt zijn tot de lagere delen van de beekdalflanken. Vernatting van de beekdalflanken is in de zomer gunstig voor de boeren, omdat zij minder hoeven te beregenen. In de winter kan het betekenen dat de laagste delen van de percelen pas later kunnen worden betreden door zware machines. Buiten het beekdal loopt het maaiveld sterk op dus het is niet de verwachting dat uitstraling van vernatting in het beekdal naar de flanken groot zal zijn.

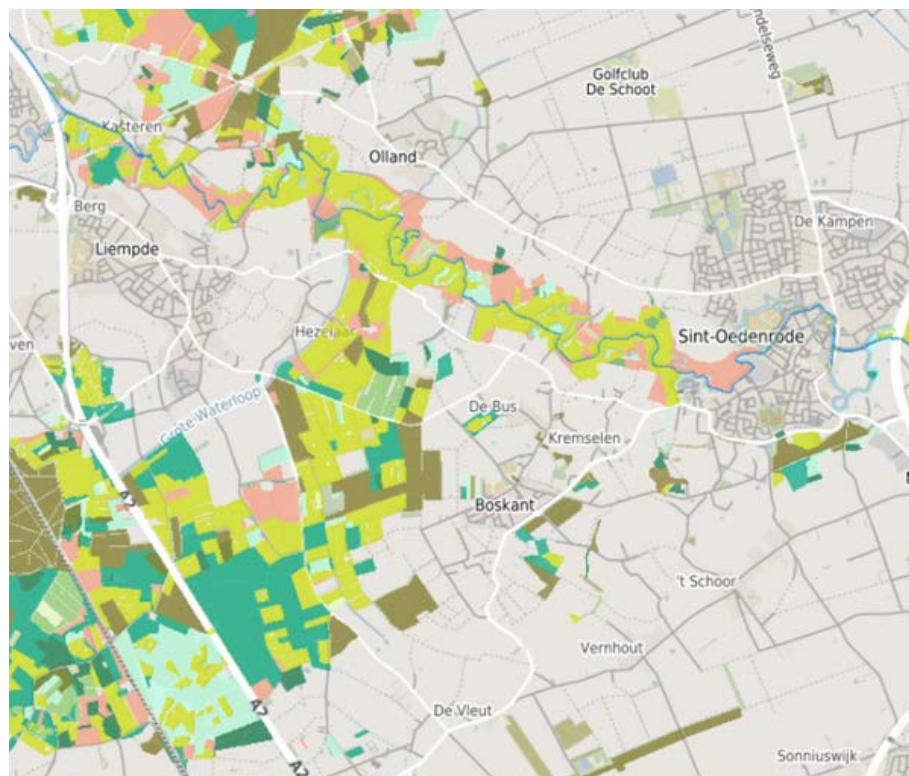


9.3. VERSTERKEN EN VERGROTEN ECOLOGISCHE WAARDEN DOMMELDAL

Een van de belangrijkste redenen voor de hoge ecologische waarden van het Dommeldal is de aanwezigheid van de Dommel. Water is vrijwel altijd een stimulans voor biodiversiteit. De grote variatie die van nature in beekdalen aanwezig is, is uniek. Als gevolg van kleine verschillen in reliëf en bodem (zie hoofdstuk 1) ontstaan er kleine gradiënten. Een mooi voorbeeld zijn de venige stukken in oude afgesloten meanders in het Dommeldal in het verder door zandbodems gedomineerde landschap. Uit de analyse in deel 1 blijkt dat de huidige natuurwaarden echter gering zijn, en bovendien beperkt tot slootkanten, oevers en natuurgebieden. De open begraaide gebieden leveren erg weinig biodiversiteit, wellicht door de ontwormingsmiddelen van het ingeschaarde vee en de groot hoeveelheid stikstof en fosfaat.

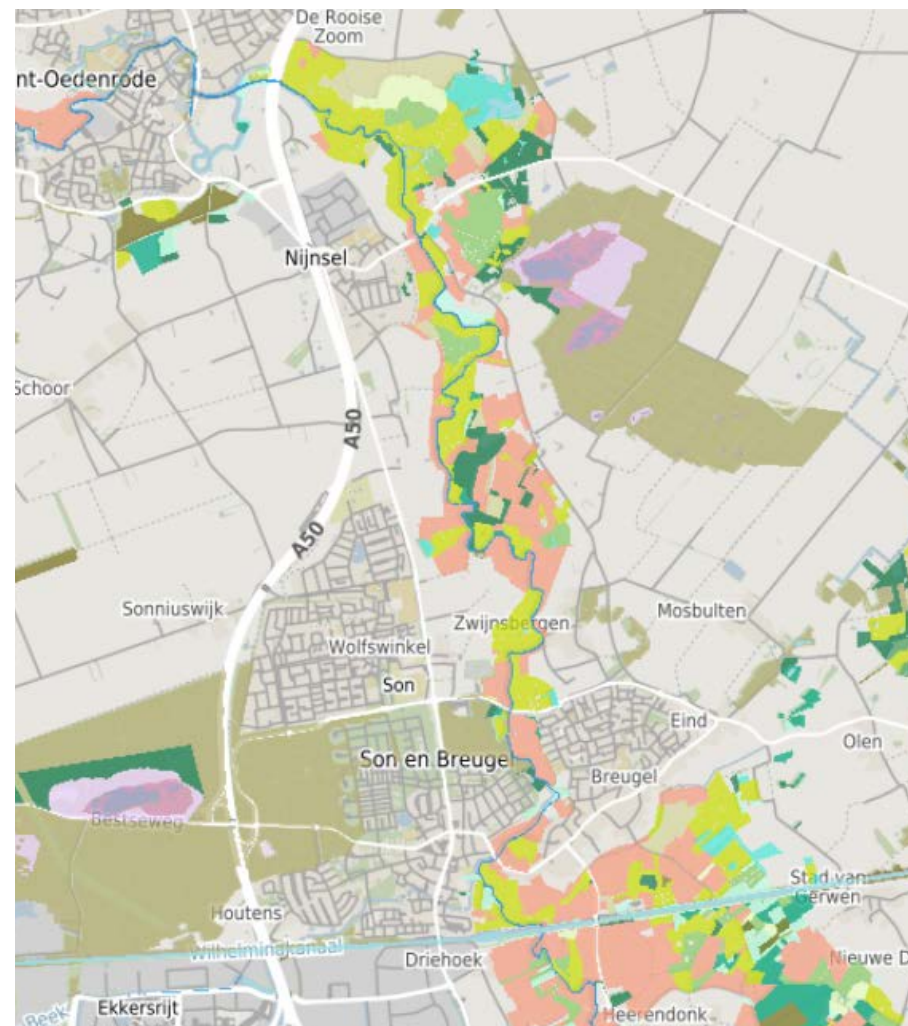
De potenties van het beekdal zijn echter groot, en dat geldt ook voor de ontwikkelingskansen. Twee belangrijke aspecten die uit de analyse uit deel 1 naar voren komen, zijn het relatief grote aandeel 'nog om te vormen naar natuur', bovendien blijkt uit de ontwikkelingsopgave dat de natuurwaarden in het huidige Dommeldal beperkt zijn.

Natuur is gebaat bij een zo robuust mogelijke opzet. Door grotere, aaneengesloten gebieden te creëren, wordt het mogelijk om natuur veel bestendiger en robuuster te ontwikkelen omdat randvoorwaarden veel grootschaliger aangepakt kunnen worden.



9.3.1. OPPERVLAKTE EN KWALITEIT, RELATIEF GROOT AANDEEL; 'NOG OM TE VORMEN NAAR NATUUR'.

Op de afbeeldingen hierboven is het Natuurnetwerk Brabant aangegeven (verschillende kleuren betekenen verschillende natuurtypen) waarbij vooral de kleur roze/ oranje belangrijk is. Dit betreffen de terreinen die wel tot het natuurnetwerk behoren maar (nog) niet als zodanig zijn ingericht. Zoals op beide afbeeldingen is te zien, betreft het relatief grote delen van het gehele Dommeldal. Om beter duidelijk te krijgen welke opgave er liggen, laten we de eigendommen van natuurbeheerder en terreinbeherende organisatie zoals Staatsbosbeheer en Brabants Landschap buiten beschouwing. Dan ligt er in het Dommeldal een opgave van 206.76.82 ha van het NNB 'nog om te vormen naar natuur' verspreid over de beide deelgebieden (zie deel 1).



²⁷⁹ Verdonschot

²⁸⁰ Hanhart, Brouwer, and Remke.

Begrazing kan helpen om successie naar bos langdurig te remmen en plaatselijk te voorkomen.



Door de natuur de ruimte te geven voor de natuurlijke opeenvolgende ontwikkelingsstadia (natuurlijke successie) ontstaan gedurende dit proces veel verschillende habitats, die elkaar afwisselen en opvolgen. Op deze manier kunnen veel meer planten en dieren profiteren van maatregelen dan wanneer er door middel van beheeringrepen een natuurtype in stand wordt gehouden waar één groep van profiteert. Door gebieden te vergroten kunnen natuurlijke processen en dynamiek zoals natuurlijke begrazing, overstroming en sterfte hier weer een essentiële rol spelen. Daardoor kan de successie vertraagd worden, waardoor er nog meer structuur en variatie in het terrein ontstaat.

De waterhuishouding is één van de belangrijkste en meest kritische processen in de natuur. De waterhuishouding is bovendien essentieel voor de potenties en kansen voor natuurontwikkeling. Door grotere aaneengesloten eenheden natuur is de huidige waterhuishouding (gericht op agrarisch gebruik) veel beter aan te pakken en deze zoveel mogelijk te richten op het langer vasthouden van water (zoals natuur dat vanzelf doet). De waterhuishouding is beter te herstellen in grotere eenheden omdat je dan minder risico hebt op zogenaamde uitstralingseffecten. Dat wil zeggen effecten als gevolg van een andere waterhuishouding op gronden, waar dat niet gewenst is (meestal landbouwgronden).

9.3.2. VEEL POTENTIE OM BESTAANDE NATUURWAARDEN TE VERGROTEN EN TE VERSTERKEN

Voorals in de natuurterreinen van Staatsbosbeheer en Brabants Landschap zijn nog populaties typische beekdalsoorten te vinden. Planten en dieren houden zich niet aan de door mens gestelde grenzen. Dat betekent dat ook delen die geen onderdeel zijn van het NNB zijn, maar die er wel tegen aanliggen of vlakbij natuurterreinen gelegen zijn, belangrijk zijn voor planten en dieren. De ruimte voor wilde dieren en planten buiten natuurgebieden is echter beperkt en met deze populaties gaat het helemaal niet goed. Daar komt bij dat een erg groot deel van de natuurterreinen in het Dommeldal een graslandbeheer of ambitie type kent. De natuurwaarden van deze graslanden is vaak beperkt.

Een van de belangrijkste potenties in het Dommeldal die veel beter benut kan worden, is de uittreding van ijzer- en basenrijk kwelwater aan de flanken. Kwel wordt tegenwoordig vaak al heel snel door sloten en greppels weggevangen, wat voorkomt dat het tot aan het maaiveld komt. Kwel heeft een bijzondere kwaliteit (basen- en ijzerrijk) en daarmee werkt het bufferend voor externe invloeden, zoals verzuring (door de depositie van stikstof). Door gericht te kijken waar kwel uittreedt, kunnen potentieel zeer kansrijke plekken benut worden voor de natuur. Veel bijzondere planten die in het Dommeldal voorkomen en kwamen zijn afhankelijk van kwel zoals Gewone dotterbloemen, Waterviolier en Holpijp.

Door anders met water om te gaan en betere verbindingen te realiseren, ontstaan er andere uitgangspunten voor wat betreft het type natuur dat zich kan ontwikkelen. We zien in de huidige situatie al dat veel moerasstukken flink verruigen en verbossen met wilgenstruweel en elzenbos. Deze ontwikkeling is goed te benutten als kans; graslanden zijn er in het Dommeldal genoeg. Beek- en rivierbegeleidend bos en moerasbos zijn zeldzaam, terwijl die alle functies combineren: robuust, soortenrijk, goed te combineren met wateropgaven en belangrijke stapstenen om andere bosgebieden te verbinden voor bossoorten.

ARK ziet dus kansen in natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden met bos en dynamisch moeras (beide zeldzaam in het huidige Dommeldal). Dan kunnen de huidige beheerders daarmee proberen de meest kansrijke soortenrijke graslanden te optimaliseren doordat huidig agrarisch gebruik verdwijnt en daarmee de noodzaak om goed en snel te draineren in het Dommeldal.

Gewone dotterbloemen groeien langs de greppels en slootkanten op de grens waar grondwater als kwel uittreedt.



Er liggen grote kansen wanneer we kijken naar andere beheertypen waarvan de kansen zich in Dommeldal aandienen. Zo kan op sommige plekken in het beekdal in sterk verruigde (verbossende) moeraspercelen de ontwikkeling van beekbegeleidend bos zich voortzetten. Uiteindelijk kan hier elzenbroekbos of elzen- essenbos ontstaan. Hierdoor kan er ruimte geschapen worden voor de ontwikkeling van moerasbos juist op plekken waar het zorgt voor versterking van de functie als ecologische verbinding van het Dommeldal tussen de bosgebieden van De Scheeken en De Geelders. Vochtige hooilanden die te veel verruigen of periodiek overstromen en daardoor te voedselrijk zijn en te veel beheer vragen, zijn wellicht veel kansrijker als dynamische moerassen waarbij de processen als overstroming juist welkom zijn.

Kansrijke en waardevolle beheertypen met potentie in het Dommeldal zijn bijvoorbeeld: Beekbegeleidend bos; dynamisch moeras, trilvenen en vochtige en natte graslanden zoals dotterbloemgraslanden en ruigtevelden. Veel van deze beheertypen komen in heel Nederland nog maar sporadisch voor, terwijl deze natuurtypen van Europees belang zijn. De ligging van Nederland (deltagebied) is op Europese schaal uniek. De hier ontwikkelende natuurtypen zijn dan vaak typisch voor de Noordwest Europese laagvlakte

waar Nederland onderdeel van uitmaakt. Naast deze kwetsbare natuurtypen vormt het Dommeldal ook een belangrijk leefgebied voor dier- en plantensoorten. Hieronder worden enkele bijzondere en bijzonder kansrijke typen meer in detail beschreven.

9.3.3. RIVIER- EN BEEKBEGELEIDEND BOS

Rivier- en beekbegeleidend bos omvat periodiek overstroomde bossen. Het bostype staat onder invloed van stromend oppervlaktewater of van water van vergelijkbare kwaliteit waaronder neerslagwater. Karakteristieke bossen zoals ooibossen en beekbossen worden overstroomd door rivier- of beekwater. Ook bossen die onder invloed staan van permanent uittredend gebufferd grondwater zoals bronbossen behoren tot dit type bos. Rivier- en beekbegeleidend bos is op verschillende bodems te vinden. Het wordt gevonden op rivierklei, maar ook op meer zandige leembodems langs beken zoals in het Dommeldal en ook in beekdalen binnen het overstromingsbereik van beken. In Nederland zijn rivier- en beekbegeleidende bossen met hun karakteristieke soorten sterk achteruitgegaan, zowel in omvang als in kwaliteit. Belangrijke oorzaken voor deze achteruitgang zijn bedijking, verdroging, grote veranderingen in overstromingsdynamiek en bosexploitatie. Het bostype is typerend voor Nederland en op Europese schaal is het beek- en rivierbegeleidend bos zo zeldzaam dat de in Nederland resterende oppervlakten van groot belang zijn.

De meest laaggelegen delen in beekdalen worden meestal gedomineerd door wilgen en moerasplanten. In oude meanders kan zich op den duur Elzenbroekbos (Elzenzegge-Elzenbroekbos) ontwikkelen. In het Dommeldal werden bossen gedomineerd door Zwarte els en Es (Vogelkers- Essenbos). Deze soorten zijn in het dal nog steeds vertegenwoordigd, maar nu in de vorm van singels. Hoger op de oever gaat dit bostype langzaam over in bostypen met Es en iep (Essen-Iepenbos) en nog hoger in het dal betreft het Eiken-Haagbeukenbos en Eiken-Beukenbos. De aanwezigheid van deze structuur en gradiënt is in Nederland zo goed als verdwenen en alleen restanten zijn in beekdalen nog aanwezig. Ook in het Dommeldal betreft het voornamelijk kleine, geïsoleerde restanten met dergelijke bosvegetaties.



Rivier- en beekbegeleidende bossen zijn van belang voor verschillende soortgroepen, mede door het weelderige en ontoegankelijke karakter. Bever is een kenmerkende soort voor rivier- en beekbegeleidend bos direct aan oevers. Van oudsher zijn het ook belangrijke gebieden voor broedende wintertalingen. Ook zijn deze bossen belangrijk voor zeldzame mossen en korstmossen door de basenrijke omstandigheden en hoge luchtvochtigheid. De boszone heeft een specifieke waarde door de grote invloed op de temperatuur in het beekdal en het beekwater.

Verschillende beekdieren zijn afhankelijk van een lage temperatuur en verdwijnen als de bomen langs de beek zijn gekapt en er opwarming plaatsvindt. Naast schaduw en afkoeling zorgen de bomen voor bladtoevoer, de belangrijkste voedingsbron voor veel beekdieren. Met hun wortels leggen ze de oever van de beek stevig vast. Bovendien spelen ze een rol bij de wateropvang.

De beek zelf en haar omgeving staan ook niet los van elkaar. Talloze interacties vinden plaats in de verschillende zones. Een kokerjuffer bijvoorbeeld gebruikt de bomen langs de beek voor het uitvliegen, paren en rusten. Tussen de wortels legt ze haar eieren en

daar vindt ook de verpopping plaats. Het eerste deel van haar bestaan leeft de kokerjuffer onder water. Daarna verpopt zij en leeft boven water verder. De Kokerjuffer is slechts één van de vele diersoorten die in een beekdal kunnen voorkomen. Er bestaan tientallen soorten kokerjuffers en het voorkomen van deze soorten hangt af van de inrichting van het beekdal. Daarbij gaat het om veel of weinig begroeiing, hoog of laag, dicht of open, enzovoort ²⁸¹. Kwel, droogval ofwel dynamiek en stroming zijn van belang, zeker in moeras, doorstroomgreppels, slootjes met kwel en ook in gebieden die in de winter en voorjaar langdurig overstromen. Hiervan kunnen juist de bijzondere kokerjuffers profiteren zoals de *Hagenella clathrata* en de *Grammotaulius nigropunctatus*. Ook aangeplant populierenbos en doorgesloten wilgengrienden worden gerekend tot rivier- en beekbegeleidend bos als deze periodiek overstromen ²⁸². Er zijn veel gronden in het Dommeldal aanwezig die geschikt zijn om dit specifieke bos tot ontwikkeling te laten komen.

9.3.4. DYNAMISCH MOERAS

Dynamische moerassen bieden bij uitstek de ruimte voor natuurlijke processen die in beekdalen zoals het Dommeldal een rol spelen. Het zijn moerassen met een hoge waterstand en een dynamisch waterpeil. Door periodieke overstroming met basenrijk oppervlaktewater is er minder sprake van verzuring en verbossing waardoor de beheerintenseit lager is dan bijvoorbeeld in veenmoerassen. Dynamische moerassen zijn gelegen langs grote wateren en rivieroevers, in oude rivierbeddingen en vaak ook op naar natuur ontwikkelde landbouwgronden waar een dynamisch peilbeheer kan worden gerealiseerd.

Typische planten van dynamische moerassen zijn grassen als Riet, grote zeggen en biezen. Ook grotere open riet-, lisdodde- en biezenvelden behoren tot dit natuurtype. Dynamische moerassen vormen de overgang van water naar land. Er kunnen zich vrij open stukken ontwikkelen met poeltjes met waterplanten overgaand via Riet in ruigten met Lange ereprijs, Moerasspirea of Poelruit. Via natuurlijke successie kan dynamisch moeras overgaan in beekbegeleidend bos ²⁸³. Hiermee kan in het Dommeldal een vrij complete gradiënt ontstaan van de beekloop van de Dommel via dynamische moerassen langs de oevers en in de lagere delen van het stroomdal overgaand in beekbegeleidende bossen. Via de flanken van het Dommeldal kunnen deze natte bossen vervolgens weer overgaan in de drogere bossen van De Geelders en De Scheeken.

Moeras is van groot belang voor vogels (Blauwborst, Rietzanger, Roerdomp) vissen, amfibieën en zoogdieren zoals Waterspitsmuis, Bever en Otter. Van groot belang is een natuurlijk fluctuerend waterpeil en een goede waterkwaliteit. Hierbij komt nadrukkelijk

de relatie met de Dommel om de hoek kijken. De natuurlijke fluctuatie het waterpeil van de Dommel is van groot belang voor dynamische moerassen. Wat betreft waterkwaliteit is dit een belangrijk punt van zorg, wat al vaker in deze analyse ter sprake is gekomen.

Dynamisch moeras en beekbegeleidend bos zijn beide vochtige tot natte natuurtypen die een bepaalde mate van dynamiek vereisen. Het waterschap heeft (voor het huidige klimaat) gemodelleerd in hoeverre het gebied grenzend aan de Dommel gevoelig is voor jaarlijkse overstroming. Hieruit blijkt dat de strook langs de Dommel de meeste kans heeft op overstroming. Ook de strook die iets hoger in het dal ligt en de gebieden waar een meander ligt, kunnen soms overstromen.

Natuurlijk hoeft de natuur niet jaarlijks te overstromen. De variatie van stukken die jaarlijks de kans lopen om te overstromen en stukken die die kans gemiddeld één keer in de zoveel jaar heeft, zorgt ook voor variatie. Ter illustratie is daarom op kaart T 10 de



Verschillende stadia van wilgenopslag en ontwikkeling in een binnenbocht van de Dinkel. Door het jaarlijks wisselende peil inclusief afzetten van zand in de binnenbocht, ontstaat er zeer regelmatig geschikte kiemplekken voor wilgen, waarvan de zaden met het water van de Dinkel worden aangevoerd en die op de 'vloedlijn' kiemen.

kans op overstroming elke tien jaar weergegeven. Uit deze kaart is af te leiden dat in werkelijkheid grote delen van het Dommeldal nog steeds de kans lopen om eens in de tien jaar te overstromen. Laagdynamische gebieden, dat wil zeggen gebieden die meer in de richting van eens per tien jaar overstromen in plaats van jaarlijks, ontwikkelen zich onder dit regime verschillend van gebieden die wel jaarlijks overstromen. Rietvegetaties bijvoorbeeld ontwikkelen zich vooral goed bij een lage overstromingsdynamiek, terwijl ruigtevelden of zelfs wilgenbossen zich veel beter ontwikkelen in een hogere dynamiek.

9.3.5. BIJZONDERE GRASLANDEN

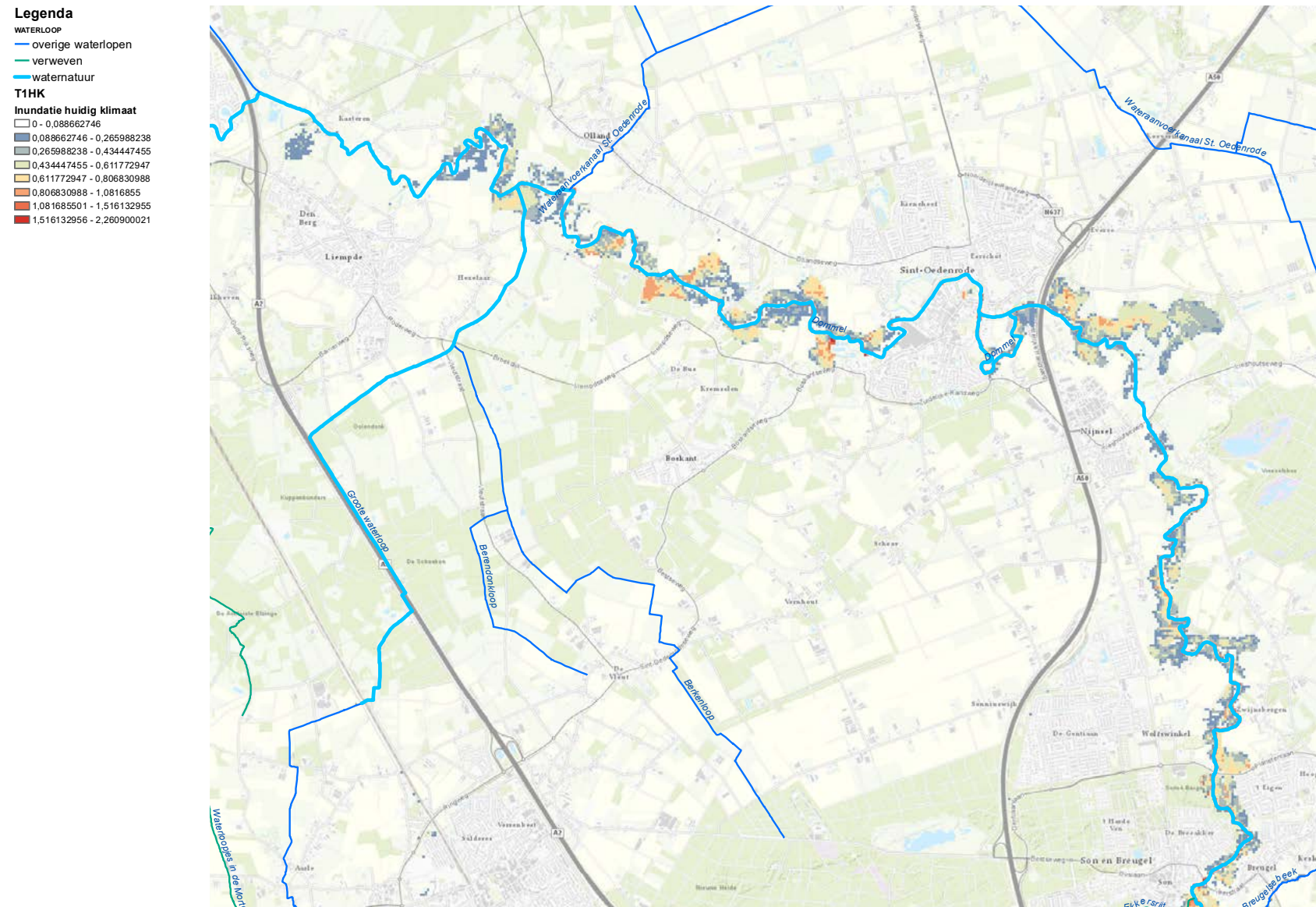
Door verschillende abiotische en biotische omstandigheden liggen de grootste kansen in het Dommeldal in robuuste natuurtypen die beter instaat zijn om met de huidige zeer hoge fosfaat- en stikstoflast om te gaan. Door de plaatselijk hoge kweldruk zijn er hoge potenties voor schrale, soortenrijke natte en vochtige graslanden. Het is dan wel belangrijk dat er voldoende oppervlakte of verbinding met bestaande soortenrijke graslanden is en voldoende hydrologisch herstel mogelijk is om de potenties te benutten. Voor het grootste deel van het grasland in het Dommeldal tussen Son en Sint Oedenrode staat het beheertype weergegeven als N10.01 Nat schraalland in de ambitiekaart van de provincie. Dat de ontwikkeling van nat schraalland over grote oppervlakten in het beheergebied haalbaar is, is echter niet waarschijnlijk. Wellicht dient dit onderzocht te worden. Er zal eerder gekozen worden voor moeras of beekbegeleidend bos. Aan de hand van de natuurlijke, abiotische omstandigheden is op te maken dat het Dommeldal in het verleden waarschijnlijk voor een groot deel uit dotterbloemhooiland heeft bestaan met alleen misschien aan de rand van het beekdal een klein oppervlak aan nat schraalland. In de huidige omstandigheden is hooguit op enkele plekken de ontwikkeling van een mozaïek met kleine zeggenvegetaties of veldrusvegetaties met vochtig hooiland mogelijk is. Waar door gericht hydrologisch herstel op termijn optimale abiotische omstandigheden gerealiseerd kunnen worden in combinatie met een optimaal beheer. De op plaatsen nog aanwezige of goed ontwikkelde graslanden vormen het habitat van Moeras- en Zompsprinkhaan. Wellicht dat in de meest gunstige scenario ook Watersnipe weer van deze gebieden gebruik gaat maken.

²⁸¹ Verdonschot.

²⁸² BIJ12.nl, 2020; [N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos - BIJ12.](#)

²⁸³ BIJ12.nl, 2020; [N05.04 Dynamisch Moeras \(nieuw per 1-1-2021\) - BIJ12.](#)

Inundatiekaart T1 naar het model van het Waterschap in het huidige klimaat. Deze situatie gaat niet uit van hydrologisch herstel binnen het Dommeldal, dus terreinen die nat of vochtig zijn door bijvoorbeeld kwel of slechte afstroming richting de Dommel zijn hierin niet meegenomen. Eigenlijk geeft deze kaart de minimale kansrijke plekken voor natte en dynamische natuur in het Dommeldal weer.



Inundatiekaart T10 naar het model van het Waterschap in het huidige klimaat.

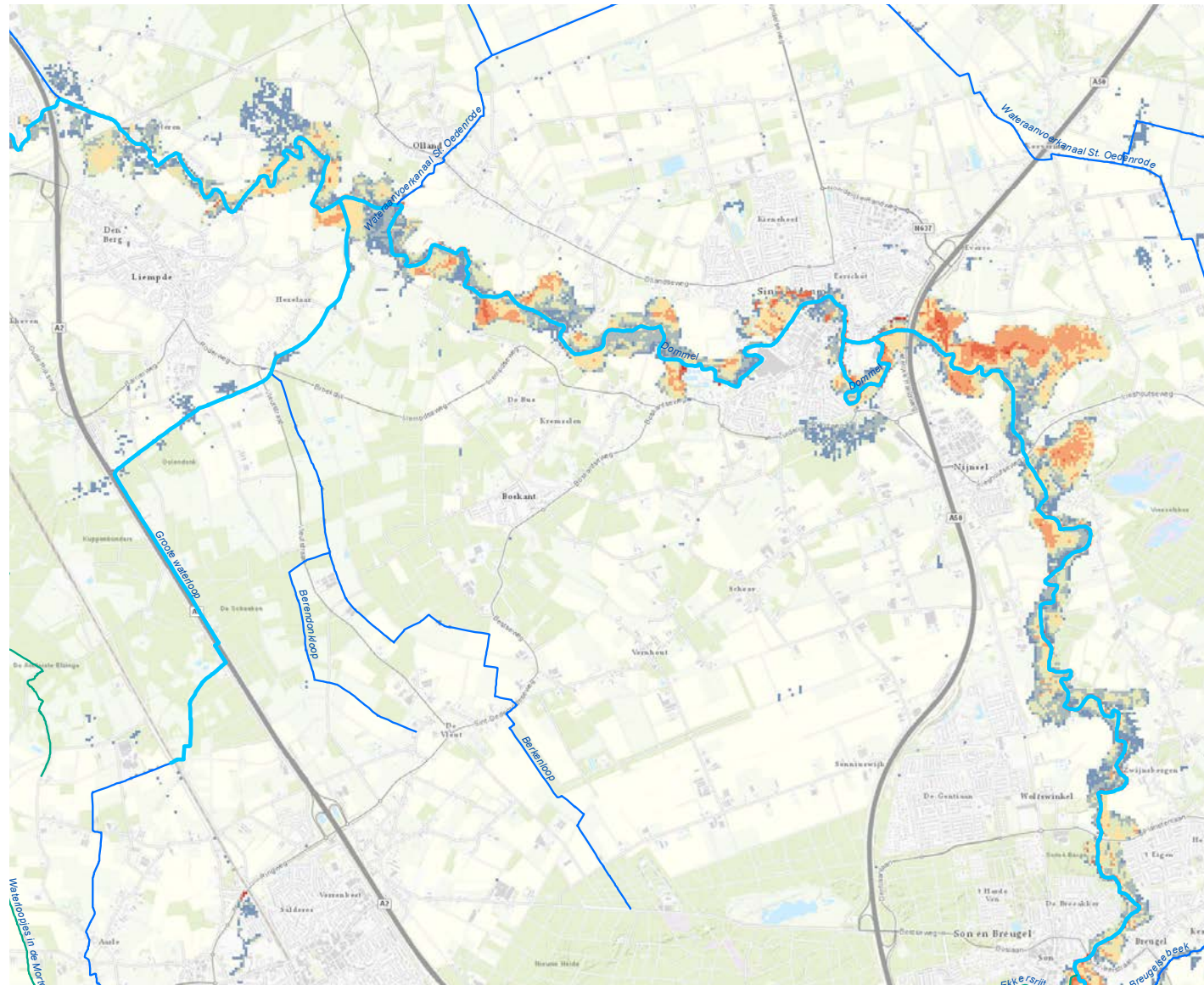
Legenda

WATERLOOP
 — overige waterlopen
 — verweven
 — waternatuur

T10HK

Inundatie huidige klimaat

0 - 0,097245099
 0,097245099 - 0,333411767
 0,333411767 - 0,583470591
 0,583470591 - 0,819637259
 0,819637259 - 1,04191177
 1,041911771 - 1,305862752
 1,305862753 - 1,750411774
 1,750411775 - 3,542500019





9.3.6. TYPISCHE BEEKDALSOORTEN

Bovenstaande natuurtypen betreffen voornamelijk systeembeschrijvingen met bijbehorende vegetaties. Deze gebieden zijn natuurlijk ook het leefgebied van andere planten en dieren. Beekdalen zijn van zeer groot belang voor soorten die afhankelijk zijn van verschillende landschappen voor hun overleving. Bijvoorbeeld vissen die van ondergelopen, open gras- en moerasgebieden gebruikmaken voor de voortplanting, libellen waarvan de larven in water leven. Beekdalen bieden voor deze soorten de perfecte mix van landschappen waar zij afhankelijk van zijn.

Migrerende vissoorten hebben die verschillende landschappen nodig voor hun overleving. In deel 1 is een lange lijst met soorten vermeld die van beekdallandschappen afhankelijk zijn. Hier zijn veelal de soorten beschreven die nu voorkomen of uit het recente verleden bekend zijn. In deze visie voor het Dommeldal ontstaan er ook nieuwe kansen voor soorten om zich in het Dommeldal te vestigen.

Soorten die van natuurontwikkelingen in het beekdal van de Dommel kunnen profiteren, zijn onder andere vissoorten als Beekprik, Rivierprik, Grote modderkruiper en Kwabaal. Grote modderkruipers hebben behoefte aan ondiepe, zeer modderige watergangen. Het huidige beleid van intensief schonen van sloten en watergangen is nadelig voor deze vissoort. Een natuurlijker overgang van de Dommel naar hoger gelegen gronden zal leiden tot meer ondiepe slenken en poelen in moerassen. Beekprik, Rivierprik en Kwabaal hebben maatregelen nodig die betrekking hebben op de Dommel

en het beekdal. Kwabaal heeft juist maatregelen nodig voor het beekdal, langdurige overstromingen zijn belangrijk voor de opgroei van niet alleen kwabaallarven maar zal tevens de gehele visstand van de Dommel verbeteren, omdat veel eenjarige vissen juist in de overstromingsvlakten opgroeien en dat daardoor de gehele biomassa aan vissen sterk verhoogd zal worden. Dat zien we bijvoorbeeld goed bij de overstromingsvlakte van de Beerze aan de Logtsebaan.

Maatregelen die juist ingrijpen op de zijtakken en dwarse gradiënten zullen op termijn geschikt kunnen zijn voor specifieke functies in de levenscyclus van deze vissoorten. Een ander bijzonder dier dat kan profiteren van natuurontwikkeling langs de Dommel is de Otter. Voor deze soort zijn naast voldoende veilige oversteekplaatsen ook voldoende rustige oevers met voldoende begroeiing van bomen en Riet essentieel. Er liggen voldoende kansen langs de Dommel om de Otter een warm welkom te geven.

*Kwabaal*²⁸⁴.



Ontwikkeling van beek- en rivierbegeleidende bossen in het Dommeldal zullen voor een aantal soorten van groot belang zijn. Meer divers loofbos kan hopelijk het tij doen keren voor de in het gebied nu steeds zeldzamere Wielewaal, Nachtegaal en Zomertortel (deze laatste is wellicht al verdwenen). Wielewalen leven hoog in de bomen van grote rupsen. Ze worden veel vaker gehoord dan gezien. Broekbossen zijn van oudsher geschikte biotopen. Door het areaal bos in het Dommeldal en daarbuiten te vergroten neemt het

Het Wild zwijn levert een grote bijdrage aan het creëren van nieuwe omstandigheden waardoor er meer planten en dieren kunnen leven.



areaal potentieel leefgebied fors toe. Zomertortels hebben het zwaar door het verdwijnen van onkruiden en rommelhoekjes uit het landschap. Naast vogels zijn vochtige beekgeleidende bossen ook het leefgebied van bijzondere vlinders zoals Kleine ijsvogelvlinder en Grote weerschijnvlinder.

Daarnaast vormen bossen en bosjes in het landschap voldoende dekking en daarmee leefgebied voor een aantal iconische grote soorten zoals Wild zwijn en Edelhert. Edelherten leven sinds een paar jaar in een afgesloten terrein in De Scheeken. Wilde zwijnen maken een sterke opmars vanuit het zuiden en zijn Eindhoven al gepasseerd. Voor deze soorten geldt dat een meer natuurlijker Dommeldal met voldoende bossen en moerassen om in te schuilen bij uitstek geschikt leefgebied vormt. De voedselrijke gronden langs de Dommel zijn nu al een zeer geschikt leefgebied. Bovendien zorgen wilde zwijnen met hun gewoete voor veel dynamiek in het landschap wat voor nieuwe standplaatscondities en omstandigheden zorgt. Voor de natuur zijn wilde zwijnen daarmee erg belangrijk.

Een bevermeer, door opstuwing achter de dam ontstaat een nieuwe moerasgebied.



Bevers zijn al bezig aan een sterke opmars in de Dommel. Er staan alleen relatief weinig bomen langs de Dommel, waardoor het leefgebied niet ideaal is. De Bever is een belangrijke soort in beekdallandschappen omdat deze dwarswatergangen uitkomend op de Dommel kan afdammen en daardoor zijn eigen leefgebied kan creëren, zogenaamde bevermeren of bevervijvers. Daarmee leveren bevers een grote bijdrage aan de doelen om water beter vast te houden. Deze bevervijvers vormen op hun beurt leefgebied voor bijvoorbeeld ijsvogels, eenden en reigers en veel amfibieën. De Bever vormt met zijn gedrag tevens een soort koppeling tussen de bossen en moerassen omdat de Bever in staat is om moeras te vormen door zijn geknaag en het aanleggen van dammen.

²⁸⁴ <https://onderhetvergrootglas.wordpress.com/2019/01/26/kwabaal/>.



Een voorbeeld van hoe bevers bestaande watergangen kunnen aanpakken en daarmee vanzelf zorgen dat water minder snel wordt afgevoerd én waar veel meer andere planten en dieren kunnen leven. Vergelijk deze watergang eens met een willekeurige watergang in het buitengebied.

In moerassen met relatief weinig dynamiek en met voldoende Riet kan geschikt leefgebied voor de Roerdomp ontstaan. Deze schuwe reiger valt in het riet nauwelijks op. Alleen in het voorjaar wanneer de vogels 'hoempen' vanuit het Riet kan hun aanwezigheid makkelijk worden vastgesteld. Reigers komen af op voldoende vis en ander voedsel in en langs het water. Amfibieën vormen een belangrijk bestanddeel van hun dieet. Een van de meest iconische amfibieënsoorten die in de toekomst in het Dommeldal is te verwachten is de Boomkikker. Boomkikkers kunnen vanaf De Mortelen waar ze zijn geïntroduceerd vanzelf hun weg naar het Dommeldal vinden. Natuurontwikkeling met structuur en variatie zal het huidige, toch relatief open Dommeldal veel beter geschikt maken voor boomkikkers. In andere projecten zien we dat boomkikkers zich goed verspreiden wanneer leefgebieden onderling goed verbonden zijn en er voldoende zonnige struweelranden en visrijke wateren zijn.

Wanneer de bossen in en op de flanken van het Dommeldal voldoende oud zijn en er voldoende rustige foerageergelegenheid is te vinden, kan wellicht de Zwarte ooievaar zich ook in het gebied vestigen. Deze enigmatische ooievaar is het schuwe neefje van de 'gewone' ooievaar. Zwarte ooievaars worden jaarlijks in het gebied waargenomen, maar broeden doen ze nog niet in Nederland. Het Dommeldal is, gezien de potenties voor de natuur een zeer kansrijk gebied voor de Zwarte ooievaar om zich te vestigen.

9.3.7. VERBINDINGEN REALISEREN TUSSEN NATUURGEBIEDEN EN LANDSCHAPPEN

Beekdalen vormen de natuurlijke verbindingen (de aderen of haarvaten zogezegd) tussen verschillende andere landschappen, zowel in de lengte als in de breedte van het beekdal. Zoals we in deel 1 zagen, geldt voor de Dommel dat deze dé verbinding vormt tussen het zuidelijk zandlandschap en het rivierenlandschap van de Maas, ten noorden van 's-Hertogenbosch. In het Dommeldal zijn overgangen aanwezig van nat naar droog, maar ook van zijbeken naar de Dommel, zoals de Groote Waterloop. We zagen ook dat overgangen in het beekdal worden gekenmerkt door gradiënten in vocht, buffering en trofiegraad die verschillende leefomstandigheden en standplaatscondities scheppen. Verschillende condities zorgen op hun beurt voor diversiteit in processen en diversiteit



Boomkikker, een soort die vanuit De Schieken in opmars is en in de nabij toekomst in het Dommeldal te verwachten is.



*Zwarte ooievaar, de doelsoort op de grenslakken van het Dommeldal met de leembossen.
(foto Dirk Eijkemans)*

in soorten die er voorkomen. Daarnaast zijn deze overgangen en verschillende landschappen voor veel soorten van belang; gedurende hun levenscyclus maken zij van verschillende landschappen gebruik. Het is daarom van belang om de verbindingen tussen beekdalbodem en bossen hoger op de flanken van het beekdal weer te herstellen ²⁸⁵.

De noord-zuid verbinding van de Dommel en het Dommeldal is een hoofdader waarlangs soorten kunnen migreren in noord-zuid richting (en vice versa). Dan geldt voor vissoorten en zwemmende soorten zoals Bever en Otter, maar ook voor soorten die gebruik maken van het land. Het beekdal van de Dommel is de grootste van de Noord-Brabantse beekdalen en daarmee in potentie ook de meest robuuste noord-zuid georiënteerde verbindingszone. Ten oosten van de Dommel is de volgende noord-zuid verbinding het dal van de Aa. Dit is echter veel smaller dan de Dommel. Ten westen liggen de zijbeken die behoren tot het stroomgebied van de Dommel zoals de Beerze.

Nog verder westelijke liggen de kleinere beekdalen als de Mark. Deze beekdalen zijn veel smaller dan het Dommeldal. Daarmee is het Dommeldal ook een zeer belangrijke verbinding voor met name grotere wilde dieren. Uit het zuiden rukken wilde zwijnen op. Door gebrekkige aansluiting van natuurgebieden moeten zwijnen nu grote landbouwgebieden doorkruisen. Dit levert vaak problemen op met het agrarische gebruik (schade, overlast). Daarnaast moeten wilde dieren vaak grote en kleinere wegen veilig zien over te steken. Een aaneengesloten, robuust en breed natuurlijk Dommeldal vormt de belangrijkste verbinding tot aan de monding in de Maas.

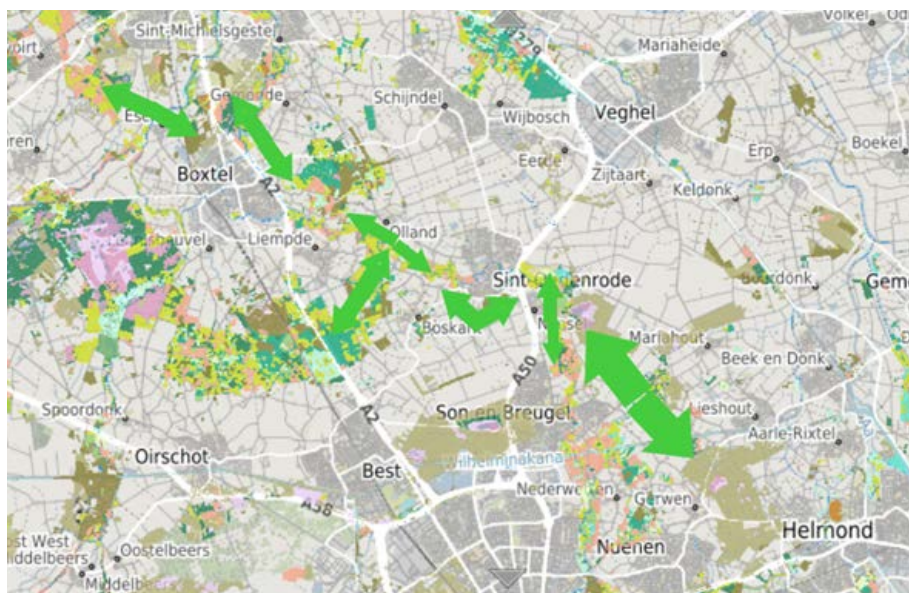
Habitatverlies en fragmentatie zijn nog altijd een van de belangrijkste oorzaken van de achteruitgang van biodiversiteit ²⁸⁶, maar ook klimaatverandering kan een belangrijke rol gaan spelen. Klimaatverandering is een bedreiging in de huidige situatie, omdat planten en dieren in het huidige landschap niet in staat zijn om met veranderende klimaatzones mee te schuiven. Met het oog op klimaatverandering zijn noord-zuid verbindingen dus van extra groot belang. Het gehele Dommeldal vervult hierin een belangrijke functie. Het gaat dan niet alleen om soorten die in Nederland aanwezig zijn en wellicht verder naar het noorden trekken, maar tevens om nieuwe soorten die vanuit het zuiden Nederland bereiken, omdat het klimaat voor deze soorten hier geschikt aan het worden is. Dat dit een realistische scenario betreft, laat de opmars van de Cetti's zanger in Nederland goed zien ²⁸⁷.

²⁸⁵ OBN, 2020. *Beekdallandschappen*;

<https://www.natuurkennis.nl/landschappen/beekdallandschap/beekdallandschap/algemeen-1/>

²⁸⁶ WWF, 2020. *Living Planet Report 2020: Bending the curve of biodiversity loss.*

²⁸⁷ Zie bijvoorbeeld SOVON: [Cetti's Zanger](https://www.sovon.nl/) | [Sovon.nl](https://www.sovon.nl/).



Belangrijke te versterken of zelf nog te realiseren verbindingen via het Dommeldal uit deze studie.

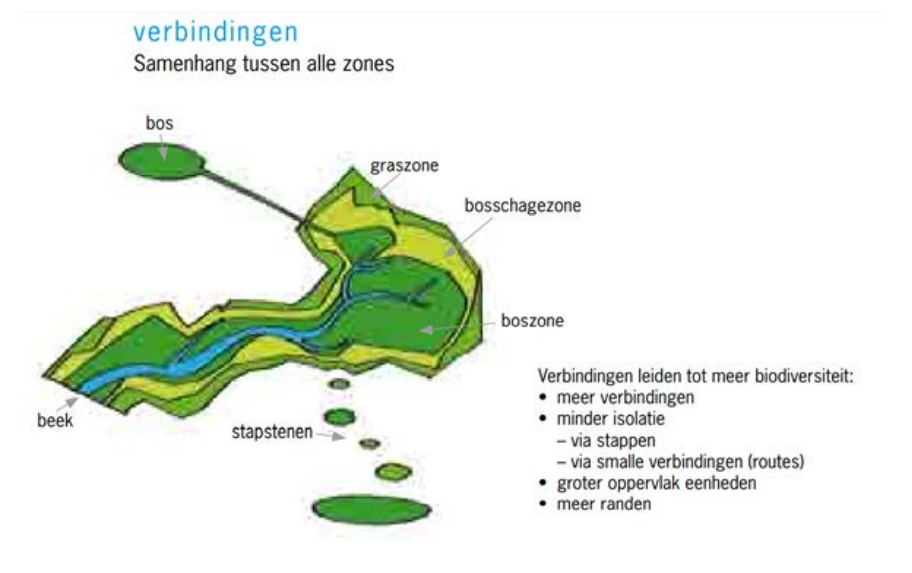
Naast de verbinding in de lengte van het dal vormen zijdal en zijtakken van de beken als dwarsgradiënten, loodrecht op de afvoerrichting, eveneens belangrijke verbindingzones in het landschap. Voor de gebieden aan weerszijden van de Dommel tussen Son en Breugel en Bostel geldt dat de Dommel de belangrijkste hoofdafwatering vormt in het gebied. De dwarsgradiënten aan weerszijde van de Dommel vormen daarmee samen met het Dommeldal de belangrijkste verbindingsmogelijkheden tussen de verschillende natuurgebieden in dit gebied, waaronder de verschillende leembossen van Het Groene Woud aan weerszijde van het Dommeldal. Deze dwarse gradiënten worden bij beekdalherstel niet altijd op waarde geschat en vormen in het geval van het Dommeldal een belangrijke ontwikkelingskans.

Potentieel kansrijke aanknopingspunten voor dwars gradiënten zijn de Groote Waterloop, de Berkenloop en de Beeksche Waterloop die bij Sint-Michielsgestel in de Dommel uitmondt. Deze zijbeken vormen samen met de andere watergangen, greppels en sloten die uiteindelijk in de Dommel uitkomen ook de belangrijkste instrumenten om de

waterhuishouding klimaatadaptief te maken. Hoe beter het water hoger in het beekdal kan worden vastgehouden, hoe meer effect dat heeft. In het Dommeldal worden daarmee twee kansen in één keer opgepakt, omdat water het beste vastgehouden kan worden in natuurgebieden. In dat geval kan de natuur daarvan profiteren om zodoende de typische beekdalnatuur te ontwikkelen zoals die hierboven beschreven is.

In het Dommeldal ligt een aantal waardevolle natuurgebieden, zoals De Moerkuilen, de Dommelbeemden en losse natuurpercelen verspreid over het dal. Op de flanken van het Dommeldal liggen andere natuurgebieden zoals De Geelders, De Scheeken en het Vressels Bos. De ontwikkelingskansen in het Dommeldal willen we zo goed mogelijk aansluiten aan de natuurgebieden op de flanken en verderop. Ook willen we waar mogelijk deze gebieden hydrologisch met elkaar verbinden, zodat water niet langer zo snel mogelijk naar de Dommel wordt afgevoerd maar langzaam vanaf de hogere delen via natuurlijke systemen in het Dommeldal terecht komt.

Samenhang tussen de verschillende zones in een beekdalsysteem ²⁸⁸.



²⁸⁸ Verdonchot.

10. MAATREGELEN

ARK- Natuurontwikkeling heeft de ambitie om het Dommeldal tussen Son en Boxtel zoveel mogelijk in haar natuurlijke staat te herstellen en de biodiversiteit te maximaliseren. In dit hoofdstuk zijn de daar bijhorende maatregelen weergegeven.

10.1. INLEIDING

Deze visie is beperkt tot het stroomgebied van de Dommel tussen Son en Boxtel. Dit is het gebied waarin daadwerkelijk door ARK maatregelen getroffen kunnen worden in het kader van de gebiedsontwikkeling, waaraan gewerkt wordt van 2019 tot 2027. Idealiter omvat herstel van een stroomgebied het beekdal van bron tot monding. De hierboven geformuleerde natuurdoelstellingen worden het meest volledig bereikt op groot schaalniveau, waar oorzakelijke processen en brongerichte maatregelen genomen kunnen worden, aangestuurd door wetgeving en regulering. Dit vergt een grootschalige aanpak die buiten de scope van het gebiedsontwikkelingsproject van ARK ligt. We pleiten er wel voor dat betrokken en bevoegde partijen zich samen met ARK sterk maken, zodat zeer noodzakelijke maatregelen voor grootschalig systeemherstel en het bereiken van de natuurdoelstellingen van het Dommeldal zo snel mogelijk getroffen kunnen worden.

²⁸⁹ Het verminderen van het oppompen van grondwater en detailontwatering moet in de Centrale Slenk vooral gebeuren door aanpassing van het oppervlaktewaterstelsel, in combinatie met afname van de beregning. Daarnaast dient de grondwateronttrekking voor drink- en industriewater met ca. 58 miljoen m³/jaar worden verlaagd. Royal HaskoningDHV, ecogroen, and Deltares, 'Een Verkenning Naar de Watervraag van de Noord-Brabantse Natuur', 2020.

Mogelijke maatregelen in het stroomgebied van bron tot monding zijn:

- Het stimuleren van natuurlijke processen die bij een beek zoals de Dommel van nature thuishoren.
- Verhogen van beekbodems bijvoorbeeld door zandvangen te vervangen door zandmotoren.
- Verhoging van waterpeilen; dat verkleint de fluctuatie en vergroot de toestroom van dieper grondwater naar de beekdalbodem en de flanken.
- Het instellen van een natuurlijker debietfluctuaties/afvoerdynamiek onder andere verwijderen van drainages.
- Het verminderen van bemesting, ook in intrekgebieden, ten behoeve van de kwaliteit van afstromend water, grondwater en kwel.
- Het uitsluiten van het gebruik van pesticiden, ook in intrekgebieden, ten behoeve van de kwaliteit van afstromend water, grondwater en kwel.
- Het verminderen van grondwateronttrekkingen ²⁸⁹.
- Het opheffen van overstorten en aanpassen van RWZI's.
- Het saneren van de waterbodem van de Dommel.
- Het toelaten van bomen en takken in de beek.

Indeling elementen klimaatrobuust beekdal
(NIET VOLLEDIG, en dat hoeft ook niet)

Plek in stroomgebied	Type gebied Soort maatregel	Stedelijk	Natuur	Landbouw
 Flank Bovenloop Benedenloop	Conserveren	Beperken watergebruik	Sloten dempen Inzigtgebied Bosomvorming	Beregenen op maat
	Water vasthouden	Afkoppelen regenwater +infiltratie in bodem	Doorstroommoeras	Stuwtjes, drempels, verondiepen sloten Bewust bodembeheer Drainage verwijderen/ombouwen
	Bergen	Open water, water op straat (tussen stoepanden), groene wadi's, klimaatadaptieve stad	Beekmoeras Overstromingsvlakte Winterbed Bufferzones	(Groen)blauwe diensten Aangepast landgebruik • Grasland • Acceptatie water op land • Natuur/waterinclusief Nieuwe teelten Kringlooplandbouw
	Afvoeren	Bufferzones	Meanderen (vertragen) en bufferzones	Slingeren 3 fasen profiel
	Altijd	Niet bouwen in laagtes		Passende en nieuwe teelten

Indeling elementen klimaatrobuust beekdal



Wachten op wetgeving en regulering om maatregelen te treffen is niet nodig. Er kan gewerkt worden aan herstel van hydrologie en ecologische kwaliteit van het beekdal. Hierbij is het enerzijds belangrijk om mogelijke toekomstige maatregelen op grotere schaal in beeld te houden en deze niet te laten botsen met maatregelen op korte termijn. Anderzijds moeten we roeien met de riemen die we hebben en kan er met maatregelen op korte termijn ook voorgesorteerd worden op de toekomst, waarbij de maatregelen op grotere schaal te zijner tijd een extra impuls zullen geven aan de reeds ingerichte nieuwe natuur. Daarbij wordt liefst zoveel mogelijk ingericht ten behoeve van de definitieve functie of in stappen gewerkt, aangezien het veel tijd kost voor natuur om zich te ontwikkelen. Omdat het grotendeels te laat is om de schade door stikstofdepositie terug te draaien moeten we grosso modo inzetten op robuuste en weerbare natuur. Daar zijn de natuurdoelstellingen ook op gericht. De prioriteit ligt bij een overall kwalitatief beekdallandschap dat is verbonden met omringende natuurgebieden en sturing op hydrologische processen. Daar profiteren alle biotopen in het beekdallandschap van.

In alle delen van het watersysteem moet boven- en ondergronds de bergingscapaciteit worden vergroot, zodat de piekafvoeren afnemen en de basisafvoer kan toenemen. Piekafvoeren kunnen verder verlaagd worden door het nemen van maatregelen ten aanzien van de morfologie en de vegetatie in waterlopen. Het is van belang verschillende maatregelen te combineren, zodat de jaarlijkse hoeveelheid beschikbaar water gelijkmatiger wordt afgevoerd ²⁹¹.

10.2. VERWERVING

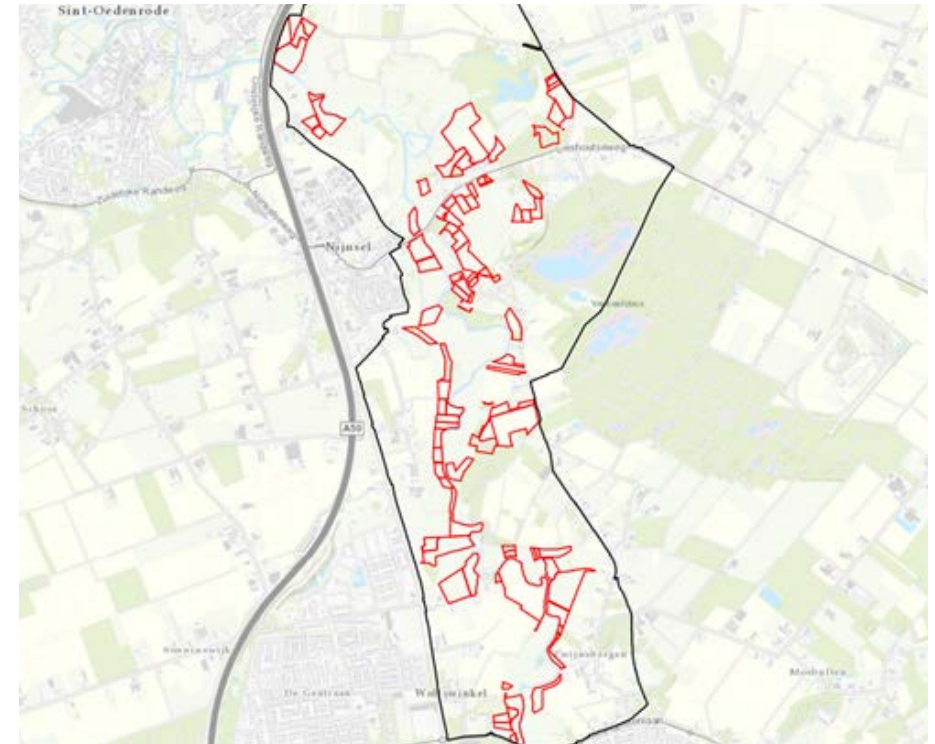
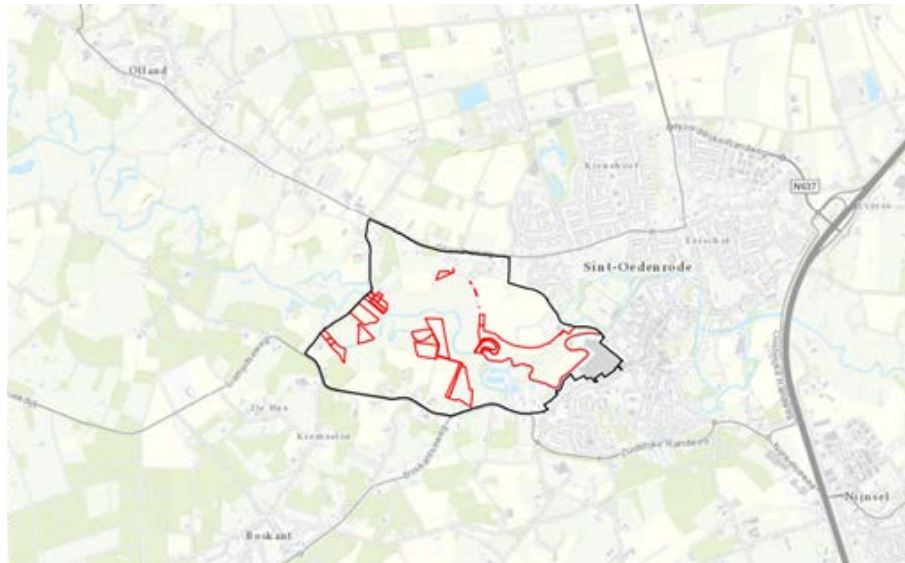
Op beekdalniveau is het realiseren van effectgerichte maatregelen goed mogelijk. Dit is het schaalniveau waarop de gebiedsontwikkeling van ARK invloed heeft. Door aankoop van sterk ontwaterde en bemeste landbouwgronden en het omzetten daarvan in natuur wordt gewerkt aan het verbinden van het beekdallandschap met omringende natuurgebieden en het creëren van een ecologische noord-zuid corridor. Versnipperde natuurgebieden worden vergroot en verbonden tot robuustere gebieden waardoor randeffecten worden geminimaliseerd. Het biedt de mogelijkheid om de lokale hydrologie te verbeteren en een natuurlijke bufferzone in en langs de beekdalbodem en op de flanken van het beekdal te creëren. Het aankopen van landbouwgrond is mogelijk door de gelden die de provincie via het Groen Ontwikkelfonds Brabant (GOB) beschikbaar stelt voor verwerving en inrichting van gronden in het Natuurnetwerk Brabant. Daarnaast is het ook mogelijk om door de overheid verworven gronden in te zetten via kavelruil. Hiermee kan tegelijkertijd ook aan andere gebiedsdoelen worden bijgedragen zoals landbouwstructuurversterking of recreatie. Door landbouw te verplaatsen uit de beekdalvlakten naar de flanken waar het in extensieve en natuurvriendelijke vorm kan bestaan is er ruimte voor een herstelde grondwaterstand en kwelstromen en kunnen er inundatiezones ingesteld worden in de beekdalvlakte. Peilverhoging en natuurlijk peilbeheer liggen dan al meer binnen handbereik.

In hoofdstuk ecologie in deel 1 is geanalyseerd hoeveel hectare grond er nog aan het NNB in het Dommeldal moet worden toegevoegd die op dit moment niet als natuur is ingericht. Voor het deel van het Dommeldal tussen Son en Sint-Oedenrode komen we uit op een oppervlakte van ca. 29.21.32 ha en voor het deel tussen Sint-Oedenrode en Boxtel op ca. 86.40.15ha.

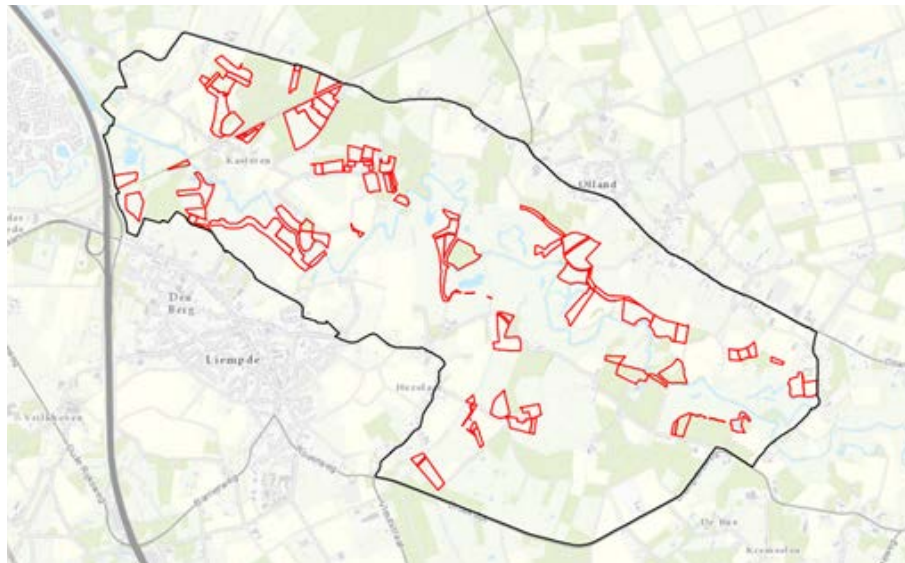
²⁹⁰ Verdonshot.

²⁹¹ Piet F.M. Verdonshot and others, 'Integraal Natuurherstel in Beekdalen', 2017, 307.

Nog te verwerven NNB tussen Sint-Oedenrode en Boskant per 1 april 2020.



Nog te verwerven NNB tussen Son en Breugel en Nijnsel per 1 april 2020.



Nog te verwerven NNB tussen Olland en Bostel per 1 april 2020.

10.3. INRICHTING EN BEHEER

De inrichting en beheermaatregelen zijn gericht op het herstel van structuren, van ecologische en fysische processen en van water- en stofstromen. Ze versterken de bodem, de hydrologie en de ecologische kwaliteit en waar mogelijk ook de cultuurhistorische en landschappelijke waarde van het gebied.

10.3.1. BODEM

Bodemontwikkeling kan met verschillende maatregelen worden gestimuleerd en heeft een positief effect op natuurontwikkeling en biodiversiteit. Een gezonde bodem vol bodemleven is onmisbaar en representeert een gezonde ecologische basis voor bovengrondse hoogwaardige natuur. Het immobiliseren van verontreinigende en vermistende stoffen in de bodem staat daarom centraal naast het mogelijk maken van het ecologische proces van bodemvorming.

Om vergiftiging met cadmium en zink zoveel mogelijk te voorkomen moet de zuurgraad zo laag mogelijk worden gehouden om de beschikbaarheid te beperken. Dit kan bijvoorbeeld door de invloed van meer aangerijkte kwel te verhogen. De beschikbaarheid wordt ook laag gehouden door vernatting; op sterk verontreinigde plekken kan daarom bijvoorbeeld het beste moeras worden gepland of andere natuurtypen met geen of weinig regenwormen. In verruigde en verboste natuurtypen is het voor vogels en zoogdieren moeilijker om wormen en muizen te vangen, waardoor ze zullen uitwijken naar minder vervuilde stukken om te foerageren.

Door jarenlang intensief agrarisch gebruik bevatten de meeste landbouwgronden veel meer fosfaat dan wenselijk is voor de ontwikkeling van schrale natuurtypen. Het is echter nog altijd mogelijk om natuur met hoge biodiversiteit te ontwikkelen op deze sterk vermeste gronden, zij het dat het om natuurtypen gaat die bij voedselrijke condities gedijen zoals sommige varianten van beek- en rivierbegeleidend bos. Daarbij moet wel worden voldaan aan specifieke voorwaarden²⁹². Deze voorwaarden zoals onder andere de aanplant van snelle schaduwveroorzakers en rijk strooisel soorten zoals Zwarte populier en Fladderiep zijn per locatie nader in te vullen en zijn al eerder succesvol toegepast^{293 294}. Uiteraard kan op sommige plaatsen ook uitmijning en afgraving een oplossing zijn om een betere bodem te ontwikkelen, een gevarieerde toepassing van verschillende methodieken is sowieso een goede handelswijze. Maatwerk per locatie is hierbij aan de orde waarbij een koppeling aan hydrologisch herstel een belangrijke

winst kan opleveren. Via ijzer en calcium in het grondwater kan een deel van het fosfaat vastgelegd worden. Een andere mogelijkheid om fosfaat te immobiliseren is de geleidelijke vastlegging in organisch materiaal via het proces van veenvorming.

10.3.2. HYDROLOGIE

In een beekdal is de waterhuishouding het belangrijkste sturende mechanisme voor natuurherstel. Het is dé knop om aan te draaien om verdroging en interne eutrofiëring tegen te gaan. Op lokale schaal kunnen veel maatregelen genomen worden om water- en stofstromen te herstellen en ecologische processen de ruimte te geven. Door sloten en greppels te dempen, ondieper te maken, stuwen om te leiden wordt regen- en grondwater beter vastgehouden en stijgt het grondwaterpeil. Dit zijn no-regret maatregelen die direct genomen kunnen worden en een groot verschil kunnen maken voor natuurontwikkeling. Ook dienen de rivierprocessen meer kans te krijgen om zo de basis te vormen voor systeemeigen ecologie.

Om de diepere kwelstromen te kunnen herstellen zijn zeer waarschijnlijk systeembreed maatregelen nodig. Daarvoor is een hydrologische analyse nodig die samen met Waterschap De Dommel en andere partners gemaakt moet worden. Lokaal kan op kansrijke plekken de kweltoevoer tot aan het maaiveld wellicht hersteld worden door gericht laagtes te graven of poelen te herstellen. Het ontwikkelen van inundatiezones als klimaatbuffers biedt mogelijkheden voor zelfsturende dynamische natuurlijke processen, net als het aankoppelen en eventueel uitbaggeren van oude meanders die van weinig ecologische waarde zijn. Op deze wijze verbetert de habitatvariatie, vermindert de stroomsnelheid bij afvoerpieken en worden refugia voor waterfauna gerealiseerd. Aantakking van oude meanders kan mogelijk ook tot stijging van het waterpeil in stroomopwaartse delen leiden. Het ecologische niveau van afgesneden oude meanders zou verbeterd kunnen worden door bijvoorbeeld de baggerlaag gedeeltelijk te verwijderen. Hierdoor neemt de invloed van kwel op de meanders toe, wat een positief effect op de waterkwaliteit zal hebben en de diversiteit van het substraat zal verbeteren. Doordat bemesting en gebruik van pesticiden stopt, verbetert zowel de water- als de bodemkwaliteit op lokaal niveau. Dit effect neemt toe, wanneer ook in aangrenzende gebieden geen gif en mest wordt gebruikt.

De zomeroverstromingen zijn sneller bepalend voor natuurwaarden in het dal. Echter als deze plekken ook in de winter vaak inunderen zie je dat de ecologie zich hier beter op aanpast en dus ook wat beter bestand is tegen zomeroverstromingen. Zomeroverstromingen bevatten voedselrijker water, vaak ook met bestrijdingsmiddelen.



Meander De Bergen (Olland) is aan het verlanden. (foto Bert Vervoort)

De watertemperatuur zorgt dat de biologische afbraak ook sneller gaat. Dat kan weer leiden tot zuurstofloosheid en als gevolg daarvan bij hoge sulfaatconcentraties, reductieprocessen waardoor giftige sulfiden gevormd worden.

Herstellen van historische inundatiegebieden biedt de grootste kans op ontwikkeling van dynamisch moeras en broekbos. Naast het treffen van grootschalige maatregelen in het stroomgebied die leiden tot peilverhoging van de Dommel kan er ook worden gedacht aan het verlagen van oevers en oeverzones om meer ruimte voor inundatie te creëren. De inrichting van inundatiegebieden is ook van belang. Door de natuur zijn gang te laten gaan ontstaat er een successie van dynamisch moeras naar broekbos. Bij een natuurlijke dynamiek doet het water zijn werk en wordt er in deze inundatiegebieden voorzien in voedsel en schuilgelegenheid voor vissen (en paai voor Kwabaal) en daarmee ook voor predatoren zoals de Otter.

10.3.3. MILIEU

Suggesties voor inrichting en beheer van sterk verontreinigde gronden in het Dommeldal zijn:

- Verruigen van terreinen, met name op sterk verontreinigde stukken in grasland. Door hoger gras te laten groeien wordt het voor vogels en zoogdieren moeilijker om wormen en muizen te verzamelen en zullen ze uitwijken naar minder vervuilde stukken om te foerageren.
- Zorgen voor alternatieve foerageermogelijkheden voor wormeneters. Dassen eten bijvoorbeeld ook graag maïs, dus landbouwpercelen rondom verontreinigd natuurgebied kunnen in gevallen de blootstelling van dieren aan cadmium doen afnemen.
- Begrazing beperken. Om cadmiumschade te voorkomen wordt langdurige begrazing door vee in het overstromingsgebied afgeraden. Het orgaanvlees van vee dat in het overstromingsgebied heeft gegeten moet niet geconsumeerd worden ²⁹⁵.

²⁹² Luc de Keersemaecker, 'Presentatie "Herstel En Uitbreiding Leembossen"', 2019.

²⁹³ Lander Baeten, 'Recruitment and Performance of Forest Understorey Plants in Post-Agricultural Forests', 2010.

²⁹⁴ PAN and others, 'Tree Species Traits Cause Divergence in Soil Acidification during Four Decades of Postagricultural Forest Development', *Global Change Biology*, 2012.

²⁹⁵ J.G.M. and others.



Zompsprinkhaan vrouwtje. (foto Mark Scheepens)

in standplaatscondities wordt voldaan. Zo zijn laaggelegen gebieden met een hoge kwelwaterinvloed potentieel kansrijk als schraalgraslanden. Het is dan wel belangrijk dat er voldoende oppervlakte of verbinding met bestaande soortenrijke graslanden is en voldoende hydrologisch herstel mogelijk is om de potenties te benutten. In de huidige situatie wordt vrijwel nergens voldaan aan het NDT type vochtig schraalland. Alleen in de Dommelbeemden wordt aan het doeltype voldaan. Uit een inventarisatie, uitgevoerd door Cools et al. (2006), blijkt dat voor het Dommeldal tussen Son en Bostel de kansrijkdom voor de realisatie van vochtige schraallanden laag is. Of het rendabel is om uitvoerig onderzoek te doen naar de mogelijkheden voor de realisatie van vochtig schraalland in het gehele gebied is daarom de vraag. Aanbevolen wordt daarom om eerst globaal onderzoek uit te laten voeren naar potentieel kansrijke locaties. Ontwikkeling gericht op schrale, natte tot vochtige graslanden is alleen kansrijk wanneer het in samenhang met het lokale landschap kan.

In de meeste gebieden waar het blauwgrasland na 1970 verdween, is het niet uitvoeren van een maaibeheer één van de belangrijkste oorzaken van dat verdwijnen, met als gevolg vergrassing, verruiging en later ook verbossing. Aanleiding voor het achterstallig beheer waren vaak externe negatieve invloeden, zoals verlaging van de grondwaterstand, inundaties met beekwater dan wel een te geïsoleerde ligging van het schraallandgebied en hierdoor te hoge beheerkosten ²⁹⁶. Behoud en optimalisatie van de bestaande schraallanden is zeer kansrijk in de Dommelbeemden en de Moerkuilen. Ontwikkeling van schraallanden en dan in bijzonder het dotterbloemhooiland (Veldrus-associatie en Associatie van Gewone engelwortel en Moeraszegge) is kansrijk in Het Spank en het graslandgebied tussen de Dommelbeemden/Moerkuilen en Het Spank. Waarschijnlijk minder kansrijk is het gebiedsdeel tussen de Dommelbeemden en Sint-Oedenrode ²⁹⁷. Omdat het deelgebied de Dommelbeemden een relict is, is het juist enorm belangrijk om dat gebied ook nog robuuster te maken en uit te breiden, zeker ook om de huidige natuurwaarden uit te breiden. Dat gaat het snelst in de buurt van de huidige hoogwaardige natuurkerngebieden. (Bijvoorbeeld de Zompsprinkhaan, die meteen kan profiteren van uitbreiding als het dicht bij de bronpopulatie is.)

²⁹⁶ Joost Cools and others, 'Herstel-En Ontwikkelplan Schraallanden', 2006, 1–258
<<https://www.brabant.nl/~media/434CoD98E45C45B5875331218D342BEE.pdf>>.

²⁹⁷ LCools and others.

10.4.1. BEGRAZING

Alle in Europa voorkomende planten en dieren zijn met elkaar geëvolueerd. Dat wil zeggen dat ook alle bomen en struiken in Nederland een strategie hebben ontwikkeld om met natuurlijke extensieve begrazing om te gaan. Het is eigenlijk heel vreemd om te veronderstellen dat bomen niet tegen begrazing zouden kunnen. In de loop van de geschiedenis is de periode dat er géén grazers aanwezig waren bijna te verwaarlozen. Een van de bekendste strategieën tegen extensieve begrazing is bewapening met doorns. Dit is goed terug te zien bij bijvoorbeeld meidoorn, Sleedoorn, rozen en braam. Andere soorten hebben zich op andere manieren tegen begrazing proberen te bewapenen, door middel van gifstoffen, onsmakelijk blad (Zwarte els, *Taxus*) of bijvoorbeeld door worteluitlopers of een zeer hoog regeneratief vermogen (iepensoorten, linde, wilg).

Door bomen en struiken gelijktijdig met extensieve begrazing te laten opgroeien, raken bomen en struiken gewend aan het effect van begrazing. De eerste jaren blijven deze struiken en bomen soms klein en op den duur krijg je een soort bonsai-vormen door continue extensieve begrazing, ook treedt er uitval op. Gedurende deze periode kwijnen echter niet alle bomen en struiken. Een deel van hen investeert in deze periode volop in doornen, uitlopers en/of in het wortelstelsel. Dit is een investering in de toekomst maar ook in het heden. Een stevig wortelstelsel biedt stevigheid tegen omdrukken en uitrekken.

Net als planten goede en slechte jaren hebben, geldt dit ook voor grazers. Begrazing heeft geen continu effect maar kent ook fluctuaties. En juist in perioden met een relatief lage graasdruk komt de investering van planten in het wortelstelsel goed uit. In zeer korte tijd, soms binnen één jaar lukt het juist die planten die jarenlang hebben geïnvesteerd in hun wortelstelsel om boven de graaslijn uit de groeien. En hoe meer planten, bomen en struiken dit lukt, hoe indrukwekkender het effect is.

Bovendien is de periode tot aan het moment waarop jonge bomen een gesloten kronendak ontwikkelen veel meer verspreid over het terrein. In delen die intensiever door grazers worden bezocht zal het veel langer duren dan in delen die minder worden bezocht. Niet alleen zorgt dit proces tot veel variatie in structuur en leeftijdsopbouw, het zorgt er ook voor dat er voor soorten die afhankelijk zijn van bepaalde ontwikkelingsstadia veel langer een geschikt habitat in het gebied aanwezig is. Daarnaast zorgt begrazing ook voor verstoring van de bodem, wat weer vestiging en kiemingsmogelijkheden biedt voor specifieke soorten. Ontwikkeling onder invloed van begrazing duurt weliswaar langer, maar het systeem ontwikkelt zich tot een meer diverse vegetatie met

gedurende de hele periode een hogere diversiteit aan planten en dieren dan wanneer begrazing afwezig is.

Een goed beheer van het beekdallandschap zou kunnen bestaan uit het toepassen van natuurlijke jaarrond begrazing. Het levert een structureel open boslandschap in mozaïek met moerassige en grazige vegetaties op en komt daarmee overeen met het cultuurhistorisch beeld van een beekdallandschap. Doordat de dieren geen antibiotica of ontwormingsmiddelen krijgen, worden er geen extra gifstoffen de natuurgebieden ingebracht.

10.5. ONDERZOEK

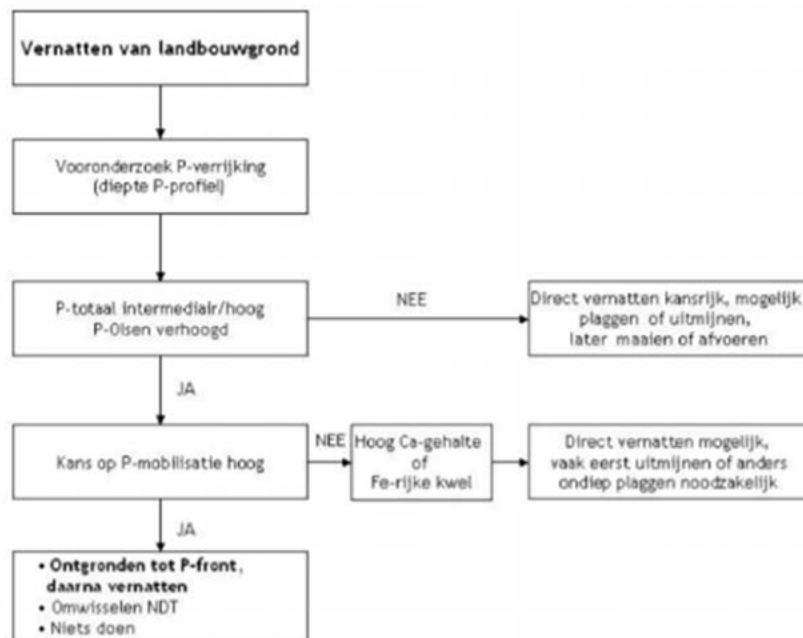
Om een beter beeld te krijgen is het wellicht van belang om, samen met de partners een aantal onderzoeken uit voeren. Door de relatief grote intervallen (500 en 100m lengte) is het lastig om een goed beeld te krijgen van kleinschaliger reliëf waar veel beekorganismen bij gebaat zijn, zoals onderwatervegetatie, vissen, Bever en macrofauna. Hier kan onderzoek zeker helpen. Ten noorden van Son ligt dit pakket relatief dicht onder het maaiveld (1 tot 5 meter) op een locatie waar zwak tot niet lemig fijn zand in de ondergrond zit. Hierdoor is de kans op uittredend diep grondwater in deze omgeving groot. Het is niet bekend waar deze oude kwel precies dagzoomt. Dit is lokaal te onderzoeken door het kalk- en ijzergehalte in het grond- en oppervlaktewater te bepalen en door kwelindicatoren in de vegetatie te lokaliseren.

Om gericht kritische gronden buiten NNB te kunnen verwerven voor herbegrenzing moet Waterschap De Dommel door analyses en modelberekeningen zicht krijgen op de locatie van deze gronden. Dit is een belangrijke vervolgstap om in de richting van een beekdalbrede benadering van het herstel van het Dommeldal te komen.

De meanders in het Dommeldal zijn in de periode 1996-1998 ecologisch onderzocht²⁹⁸. Dit zou zeker opnieuw moeten gebeuren, gezien de opgave.

Voor de meer systeemgerichte maatregelen is een hydrologische analyse nodig die het hele stroomgebied van de Dommel omvat. Samen met het waterschap en andere partners zal van bron tot monding gekeken moeten worden naar het functioneren van het totale watersysteem van de Dommel om grootschalig en integraal maatregelen te kunnen treffen om de hydrologie van het beekdal te herstellen. Om grondwaterafhan-

kelijke natuur goed te laten functioneren zijn effectieve maatregelen om voldoende kwel terug te brengen noodzakelijk. Deze maatregelen liggen echter grotendeels buiten natuurgebieden ²⁹⁹. Mogelijke maatregelen op landschapsschaal zijn: verwijderen van stuwen, verhogen van beekbodems of verhogen van het waterpeil in beken, verondiepen dan wel omleiden van landbouwdoorvoersloten, verbeteren van de waterkwaliteit door verminderen van bemesting in intrekgebieden, het vasthouden van regenwater in intrekgebieden, het verminderen van grondwateronttrekkingen en het opheffen van RWZI's en overstorten. Het verminderen van onttrekkingen en detailontwatering moet in de Roerdalslenk vooral gebeuren door aanpassing van het oppervlaktewaterstelsel, in combinatie met afname van de beregening. Daarnaast dient de grondwateronttrekking voor drink- en industriewater met ca. 58 miljoen m³/jaar worden verlaagd ³⁰⁰.



Figuur 6.10. Beslisboom voor maatregelen bij vernatting van voormalige landbouwgrond.

Vernatten van landbouwgrond ³⁰².

Om de kansen van ontwikkeling van mesotrofe natuurdoeltypen goed in te kunnen schatten, moeten de basisfactoren door zorgvuldig onderzoek in kaart worden gebracht. De basisfactoren zijn de fosforvoorraad van 5mmol/l tot 40cm diep, aanwezigheid van kwel met ijzerrijk grondwater, GLG van 80 cm, -mv (zandgronden) of 40 cm -mv (veengronden) en de onderlinge verhouding van deze parameters. Als de ene parameter zeer gunstig is, kan dat compenseren voor een andere ongunstige factor ³⁰¹.

²⁹⁸ S. de Goeij & H. Cuppen G. Hoogerwerf, *Natuurwaarden van Enkele Geïsoleerde Beekmeanders Langs de Dommel : Ecosysteemonderzoek Op Basis van Water- En Bodemkwaliteit, Vegetatie, Macrofauna, Libellen, Amfibieën En Vissen Aan 8 Geselecteerde Meanders*, 1999.

²⁹⁹ Royal HaskoningDHV, ecogroen, and Deltares.

³⁰⁰ Royal HaskoningDHV, ecogroen, and Deltares.

³⁰¹ Karel Hanhart, Emiel Brouwer, and Eva Remke, *Potentie Herstel En Ontwikkeling Mesotrofe Natuur Op Basis van Kwel- En Nutriëntenonderzoek*, 2020.

³⁰² Bobbink and others.

10.6. NNB-HERBEGRENZING

Op sommige plaatsen kan blijken dat de NNB begrenzing niet voldoende is om de ambities voor de verschillende opgaven te realiseren. Soms ontbreken bepaalde sleutelpercelen, terwijl op andere plekken de invloed van randeffecten te groot is of liggen er niet begrensde percelen tussen bestaande natuur en het beekdal. Herbegrenzing ten behoeve van herstel van het beekdallandschap zou dan kunnen plaatsvinden om de volgende redenen.

10.6.1. HYDROLOGIE

Percelen die in aanmerking komen voor herbegrenzing naar NNB-Rijks zijn percelen die vallen onder de bescherming van Natte Natuurparel Dommeldal (NNP, kaart zie boven) en zijn bedoeld om hydrologische beschermingsmaatregelen tot uitvoer te brengen. Dit geldt zowel voor de NNP-attentiegebieden als voor de NNP-beschermde gebieden. De hydrologie is de belangrijkste sleutel voor herstel van het Dommeldal. Door de hydrologie aan te pakken kan ook gezorgd worden dat het huidige bosgebied minder snel verdroogt en bovendien wordt door een hogere grondwaterstand de bufferende werking van de bodem tegen verzuring weer functioneel. Hiermee worden twee grote bedreigingen voor de instandhouding van de biodiversiteit van de leembossen, te weten verdroging en verzuring, direct aangepakt. In het huidig agrarische gebruik hebben de deelgebieden een negatief effect op de omliggende natuurgebieden. Niet alleen door verdroging maar ook door inspoelen van meststoffen en bestrijdingsmiddelen. Ook deze effecten treden door natuurontwikkeling op deze gronden niet langer op.

10.6.2. ROBUUSTER MAKEN NATUUR

Om de biodiversiteit te versterken is het van groot belang om natuurgebieden zo veel mogelijk aan elkaar te laten grenzen, om zo de zogenoemde 'randeffecten' te beperken. Alleen al het groter en robuuster maken van het huidige beekdal van de Dommel is van groot belang. Hoe groter en robuuster een natuurgebied is, hoe meer soorten stabiele populaties kunnen ontwikkelen ³⁰³.

Natuurontwikkeling dient bij voorkeur op die percelen plaats te vinden, waarbij de hoeveelheid buitengrens per hectare vermindert. De hoogste biodiversiteit wordt in overgangen aangetroffen. Wanneer de huidige natuurgebieden in het Dommeldal samensmelten, ontstaat een patroon van een groot, aaneengesloten natuurgebied. Uitbreiding aan de buitengrens van het Dommeldal is daarmee van belang. Door het verbinden van natuurgebieden neemt de lengte van de buitengrens af, maar bovendien

levert het verbinden van natuurgebieden betere dispersiemogelijkheden voor flora en fauna op. Vooral soorten met een beperkt verspreidingsvermogen zoals de meeste voorjaarsplanten en echte bossoorten en sommige kevers die niet kunnen vliegen, hebben in het Nederlandse landschap heel veel moeite om zich uit te kunnen breiden. Direct aan elkaar grenzende natuurgebieden zorgen voor belangrijke corridors, waardoor populaties kunnen mengen en individuen naar de plekken met de meest gunstige omstandigheden kunnen trekken. Dit is essentieel voor het instandhouden en ontwikkelen van duurzame populaties.

10.6.3. VERSTERKEN BIODIVERSITEIT LANDSCHAP EN SOORTEN

Via herbegrenzing naar NNB-Rijks kunnen ARK-inrichtingsplannen een substantiële bijdrage leveren bij het koppelen van top natuurgebieden van Noord-Brabant, namelijk het uitgestrekte Dommelgebied vanaf Eindhoven tot aan het Bossche Broek met onder andere de zijbeken zoals de Beerze, de Groote Waterloop en bosgebieden zoals De Scheeken en De Geelders. Via deze koppeling is een veel groter natuurareaal beschikbaar voor alle leembospopulaties, immers via deze gebiedskoppeling is er bijvoorbeeld een rechtstreeks contact tussen het Dommeldal met de belangrijke leembossen in Het Groene Woud. Deze ecologische koppeling van beekdalen met leembossen op landschapsniveau is erg waardevol. Behalve dat er een ecologische koppeling gecreëerd wordt, wordt tegelijkertijd ook de negatieve invloed van bestrijdingsmiddelen, verdroging en vermeting substantieel verminderd.

Het Dommeldal kan een belangrijke rol spelen in voor Nederland zeldzame, vochtige bostypen. De kwelinvloed in delen van het Dommeldal vormen het geschikte habitat voor kwelvegetaties met Gewone dotterbloem en Waterviolier. Langs moerassige oude meanders kan de huidige gefragmenteerde populatie Lange ereprijs zich herstellen door zich over het gehele Dommeldal te verspreiden. Door middel van bos en bosjes in het Dommeldal kunnen slecht verspreidende plantensoorten in de toekomst zich verspreiden zodat ook geïsoleerde voorjaarsvegetaties van de leembossen robuustere en grotere populaties kunnen ontwikkelen. Succesvol herstel van plantendiversiteit gaat verder altijd samen met herstel van de ondergrondse biodiversiteit ³⁰⁴.

³⁰³ Hermy, Martin (red.) 1989. *Natuurbeheer, van de Wiele Stichting Leefmilieu, Natuurreservaten en Instituut voor Natuurbehoud*. Pag 157.

³⁰⁴ R. van Diggelen, C.J.S. Aggenbach, M.P. Berg, J. Frouz, T. Hiemstra, L. Norda, J. Roymans, 'Evaluatie Strategieën Omgang Met Overmatige Voedingsstoffen Samenstelling', 2017.



Beekbegeleidend bos



Vermiljoenkever in het Dommeldal te Olland. (foto Bert Vervoort)



Zwarte ooievaar in De Scheeken. (foto Dirk Eijkemans)

10.6.4. FAUNA

De afwisselend vochtige en soms natte natuur en bosgebieden van het Dommeldal en de flanken zijn van landelijk belang voor de populaties van Wespendif, Zwarte specht en Middelste bonte specht. De Wespendif is een soort die in Nederland langzaam achteruitgaat. Het Groene Woud is één van de bolwerken van deze soort in Nederland ³⁰⁵. Uitbreiding van de bosgebieden en extensivering van het landschap kan zorgen voor een toename van insecten, waaronder wespen. Wespen vormen het hoofdvoedsel van wespendifen in de broedtijd ³⁰⁶. Ook voor houtsnippen is Het Groene Woud van landelijk belang voor de populatie. Een betere waterhuishouding, waarbij de bossen langer en vaker natter zijn zal het habitat voor de enige Nederlandse bossteltloper enorm verbeteren. De jonge bossen die in het Dommeldal in het begin ontstaan, zullen zeker belangrijke soorten zoals Nachtegaal aantrekken. Pas later zullen de spechten profiteren, maar wellicht helpen de geplaatste boomlijken. Das en Boommarter zijn al in delen van het Dommeldal aanwezig, evenals de Bever. Het dode hout, al of niet aangevoerd via de

neergelegde boomlijken, zal een soort als de zeldzame Vermiljoenkever helpen om de nog prille populatie uit te breiden ³⁰⁷.

Allemaal hebben we zorg over de landelijke populaties van de Wielwaal en de Zomertortel. De natuurontwikkeling van Savendonk sluit aan op oorspronkelijk zeer geschikte broedgebieden voor deze soorten; wellicht profiteren ook deze twee soorten ervan. Dit in Nederland unieke systeem van beekdalen kunnen we nu beter beschermen en zelfs uitbreiden en met elkaar verbinden. De Das en de Bever krijgen in de toekomst dan misschien wel gezelschap van andere enigmatische soorten zoals de Zwarte ooievaar en Zwarte wouw, wanneer de natte bossen uitgestrekter en ontoegankelijker zijn en daarvoor rustiger en de natuurlijke variatie met open, natte graslanden in het Dommeldal zich heeft ontwikkeld.

Vanuit Kampina vestigen Grote weerschijnvlinders zich in de natte bossen, op de wandelpaden kunnen wandelaars nu verrast worden door deze grote, blauwe vlinder die het zweeft van hun armen komen opzuigen. Waar de bossen tot aan de Dommel reiken, vinden we niet alleen bevers met hun karakteristieke knaagsporen maar als je gelukt hebt kun je over enkele jaren otters 's avonds uit jagen zien gaan en vliegen beekrombouten over het water, opgejaagd door boomvalken. Ook de Kwabaal komt weer voor en paait in de natte laagten en de Rivierprik trekt in het voorjaar massaal op om te paaien in de Dommel en beken ten zuiden van Eindhoven en gebruikt de ondergelopen oevers om te migreren. In het voorjaar komen ook weer grote hoeveelheden eendagsvliegen uit de Dommel gekropen waar de vleermuizen zich weer tegoed aan doen.

³⁰⁵ Diermen et al. 2016. *Wespendif in Het Groene Woud en Kempen-Broek, onderzoek 2013-2015 (beknopt rapport provincie Noord Brabant. ARK-Natuurontwikkeling, Nijmegen.*

³⁰⁶ SOVON, 2019a. *Soortenpagina wespendif. Mesotrofe Natuur Op Basis van Kwel- En Nutriëntenonderzoek, 2020.*

³⁰⁷ *Waargenomen (meerdere exemplaren) op 12 oktober 2019 en 18 december 2019 door Jeanne Soetens en Bert Vervoort.*

LITERATUUR

Altenburg, W.; Red. D.T. van der Molen en R. Pot, 2007. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water, rapport 2007-32. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.

Beijer de, van Geelen & Zollinger (Red.), 2012. Gebiedsgerichte uitwerking leefgebiedsplan Het Groene Woud: Maatregelen plan ten behoeve van soortenbescherming, Dienst Landelijk Gebied, Tilburg.

Besselink, Daan, Dolf Logemann, Harmen van de Werfhorst, André Jansen en Bart Reeze, 2017. Handboek ecohydrologische systeemanalyse beekdallandschappen, rapport 2017-05. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Wageningen.

Bleumink, Hans, en Jan Neeffes, 2018. Handboek beken en erfgoed, rapport 2018-45. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer in samenwerking met de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.

Burg, R.F. van der, R.J. Bijlsma, E. Brouwer en R.W. de Waal, 2016. Vochtige bossen, tussen verdrogen en nat gaan. OBN Deskundigenteam Nat zandlandschap. OBN / VBNE, Driebergen.

Eekhout, Joris, en Ton Hoitink, 2014. Morfodynamiek van Nederlandse Laaglandbeken, rapport 2014-15. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.

Eichhorn, K., E. Brouwer, E. Dorland, R. Ketelaar en T. van den Broek, 2020. Kruidenrijke natuurgraslanden ontwikkelen op fosfaatrijke grond. Wat is er mogelijk? De Levende Natuur 121, pp 92-95. Eijsackers, D., 2019. Beheerplan Dommeldal, Dommelbeemden & Gasthuiskamp 2019-2028. Brabants Landschap, Haaren.

Ertsen, A.C.D., 2011. OGOR natuur in Brabant 2010. Hydrologische randvoorwaarden voor Brabantse natuurbeheertypen. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Geest G.J., van, H. Coops, R. M. M. Roijackers, A. D. Buijse en M. Scheffer, 2005. Succession of aquatic vegetation driven by reduced water-level fluctuations in floodplain lakes, *Journal of Applied Ecology*, Volume 42, issue 2, April 2005, pp 251-260.

Higler, L., 2002. De relatie tussen de macrofauna in beken en de sleutelfactoren hydraulica en substraat bij veranderend klimaat, Wageningen UR, Wageningen.

Hommel, P.W.F.M., R.H. Kemmers, E.P. Querner en R.W. de Waal, 2013. Herstel vogelkers-essenbos in het Lankheet. Resultaten van het OBN-onderzoek 2005-2010. Bosschap, Driebergen.

Kamstra, Renathe, 2018. Duthmala. The morphodynamic functioning of the Dommel prior to chanelization, Department of Environmental Sciences, Wageningen University.

Kijm, Niels, 2018. The Late Glacial and Holocene morphodynamic evolution of the lowland stream the Dommel, southern Netherlands, Wageningen University and Research, Wageningen.

Moermond, C.T.A., 2020. Medicijnresten en waterkwaliteit: een update, RIVM, Bilthoven.

OBN, 2017. Evaluatie strategieën. Omgang met overmatige voedingsstoffen, rapport OBN2017/214-NZ. Vereniging van Bos-en Natuurterreineigenaren, Driebergen.

OBN, 2017. Integraal natuurherstel in beekdalen, Ontwikkeling van diffuse afvoersystemen, gedempte afvoerdynamiek en beekprofielherstel, rapport nr. 2017/215-BE. Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren, Driebergen.

Oetelaar, Ger van den, 2011. Familie Van den Oetelaar 1250-1700. Landlieden, Bestuurders en Kartuizers binnen Hertogdom Brabant, Antiquariaat Duthmala, Liempde.

Oetelaar, Ger van den, 2015. Velder en Heerenbeek. Oorsprong en toekomst van twee natuurparels in Het Groene Woud, Pictures Publishers, Woudrichem.

Oetelaar, Ger van den, en Nico De Koning, 2020. Landschapsvisie De Geelders. Onderbouwing van de inrichtingsplannen en de NNB-herbegrenzing in Het Groene Woud. ARK Natuurontwikkeling, Nijmegen.

Poelmans, Wiel, Jan van der Straaten en Kars Veling (Red.), 2013. Leembossen in Het Groene Woud Schatkamer van biodiversiteit, Pictures Publishers, Woudrichem.

Runhaar, Han, Joost Cools, Roelof Stuurman en Ype van der Velde, 2006. *Herstel- en Ontwikkelplan Schraallanden*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Runhaar, Han, Mark Jalink en Dick Boland, 2007. *Water, Overstroming en Natuur: een natuurlijk samengaan?*, H2 O 14/15, 2007, pp 32-34.

Runhaar, J., P.F.M. Verdonschot en D. Groenendijk, 2011. *Leefgebiedsplan Beekdalen Noord-Brabant*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Runhaar, J., R.C.M., Verdonschot, C. Swinkels, E.C.H.E.T. Lucassen, R. Loeb & A.J.P. Smolders, 2019. *Ontwikkeling broekbossen*, OBN227-BE. Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren, VBNE, Driebergen.

Schokker, J., H.J.T. Weerts, W.E. Westerhoff, H.J.A. Berendsen and C. den Otter, 2007. *Introduction of the Boxtel Formation and implications for the Quaternary lithostratigraphy of the Netherlands*. Cambridge University Press, Cambridge.

Verdonschot, P.F.M., en R.C. Nijboer, 2002. *Towards a decision support system for stream restoration in the Netherlands*. *Hydrobiologia* 478, pp 131-148.

Verdonschot, Piet, z.j. *Het brede beekdal als klimaatbestendige buffer in een veranderende omgeving*, Alterra-Wageningen UR, Wageningen.

Verdonschot, Piet, 2007. *Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 2, Beken*, Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland', Alterra-Wageningen UR, Wageningen.

Waal de, R.W., en P.W.F.M. Hommel, 2005. *Abiotische typering van bostypen in Nederland. Vochtregime, zuurgraad, voedselrijkdom en humusvorm*, rapport 1258. Alterra-Wageningen UR, Wageningen.

Waterschap De Dommel, 2011. *Visie Waterschap De Dommel*, Waterschap De Dommel, Boxtel.

Waterschap De Dommel, 2017. *Leven-de-Dommel. Naar een klimaatbestendig waterbeheer*, Waterschap De Dommel, Boxtel.

