

Landschapsbiografie/landschapsecologische systeemanalyse

Kalmthoutse Heide en omstreken

juli 2022

INHOUDSOPGAVE

Inleiding 4

01 Landschapsontwikkelingen op
hoofdlijnen 8

02 Het aardkundige landschap en vroege
bewoning 28

03 Landschap van de middeleeuwen en
het ancien régime 58

04 Landschap van de moderne tijd 88

05 Relictenkaart 122

06 Landschapsecologische systeemanalyse
128

Eindnoten 158

Bronnen 164

Beeldverantwoording 168

Colofon 171



INLEIDING

Afb. 1. Kalmthoutse Heide

LANDSCHAP VAN GRENZEN

Het Grenspark Kalmthoutse Heide ligt op een bijzondere locatie. In dit gebied nemen grenzen en gradiënten een centrale plek in. We zijn bij het denken over grenzen geneigd te denken aan de bestuurlijke grens tussen Nederland en België. Die grens is evident, maar lang niet zo zichtbaar in het landschap als vele andere grenzen. Door het gebied loopt de scheiding tussen zand en klei, die daarmee de grens markeert tussen de zandrijke Kempen en het kleiige polderlandschap van de kust. Het is ook een grens tussen hoog en laag, die op zijn duidelijkst waar te nemen is langs de tiental meters hoge steilrand van de Brabantse wal in de omgeving van Ossendrecht. Dwars over de rug van deze wal ligt bovendien een scheiding tussen verschillende watersystemen: het Maasbekken en het Beneden-Scheldebekken. Met al die scheidingslijnen is het haast vanzelfsprekend dat het gebied de overgangen markeert tussen verschillende cultuurlandschappen en natuurtypen. De invloed van al deze grenzen, maar ook van de andere landschaps- en cultuurhistorische ontwikkelingen worden beschreven in deze landschapsbiografie.

De landschapsbiografie is opgesteld in opdracht van Grenspark Kalmthoutse Heide en vormt een belangrijke basis voor het masterplan en de verdere planvorming voor het nationaal park.

Het landschap als palimpsest

Het landschap verandert continu en zal dat ook altijd blijven doen. Die historische gelaagdheid is terug te zien in het landschap. Uit elke tijdlaag zijn sporen bewaard gebleven die de geschiedenis van dat landschap in zich besloten hebben. Die gelaagdheid van het landschap wordt ook wel eens vergeleken met een palimpsest, een stuk perkament dat steeds opnieuw gebruikt werd door voorgaande teksten weg te krabben. Doordat dat maar gedeeltelijk lukte, liet zo'n palimpsest na verloop van tijd

vele sporen zien van voorgaande geschriften. Zo is het ook met het landschap. Sommige landschappen zijn in bepaalde perioden dusdanig veranderd dat er nog maar weinig sporen uit het verleden terug te vinden zijn. Denk aan gebieden die (té) grondig onder handen zijn genomen tijdens de ruilverkavelingen in de vorige eeuw. Of gebieden waar stormvloedgroten delen van de geschiedenis hebben uitgewist. Andere gebieden bevatten nog veel relictten uit verschillende perioden en hebben daardoor een hoge cultuurhistorische waarde. Bewoners en bezoekers van historisch rijke, gelaagde landschappen, herkennen die waarde vaak intuïtief en weten ervan te genieten; daar is kennis van de geschiedenis vaak niet of nauwelijks bij nodig. Wel is het zo dat de waardering voor een landschap groeit zodra men er meer over weet, als men de sporen kan herkennen en heeft leren 'lezen', zodat men min of meer weet hoe ze zijn ontstaan en in welke perioden(s).

Relictten uit het verleden

De relictten uit het verleden zijn vaak bepalend voor het karakter van het landschap. Het behoud of zelfs versterken van die specifieke karakteristieken is van groot belang als we de ziel van die landschappen niet verloren willen laten gaan. Bij elke verandering aan het landschap - of het nu gaat om het verbreden van een weg of het ontwikkelen van nieuwe natuur - voegen we een historische laag toe. Met 'nieuwe sporen' die bewoners in de (verre) toekomst een cultuurhistorische waarde zullen toekennen, net zoals wij dat doen met de sporen van onze voorouders. Verandering an sich is niet verkeerd. Landschap hoeft geen openluchtmuseum te worden waarin we alles laten zoals het is. Zolang we er maar voor zorgen dat we die sporen uit het verleden koesteren en hun plek gunnen.

Een landschapsbiografie beschrijft de ontstaansgeschiedenis van het landschap. Het vertelt over de vorming van de natuurlijke ondergrond, maar ook hoe de mens dat landschap cultiveerde en naar zijn hand zette gedurende afgelopen paar duizend jaar.

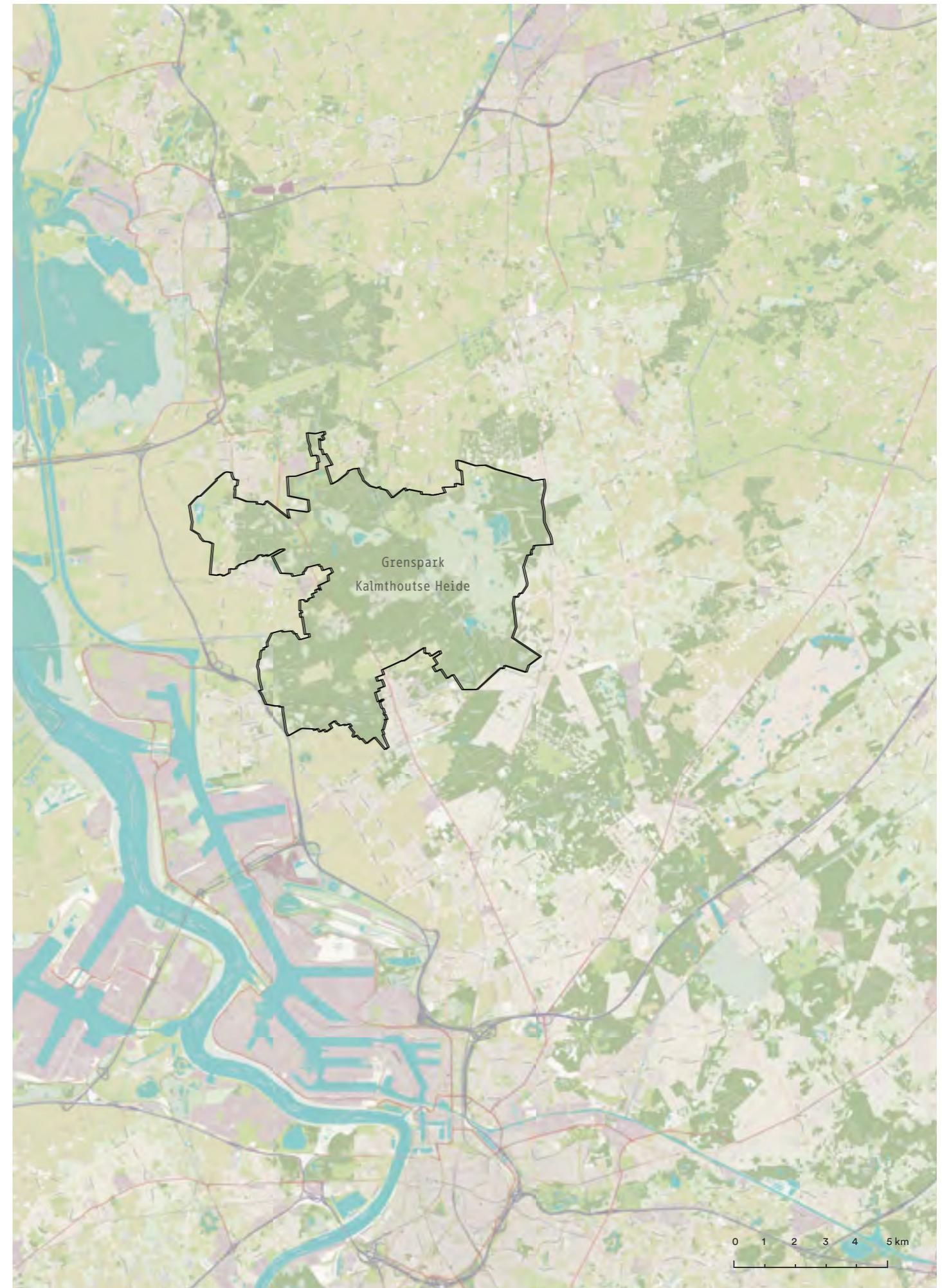
Landschap lezen

In deze landschapsbiografie ligt de focus nadrukkelijk op hoe je die geschiedenis kunt teruglezen in het landschap en welke sporen nog altijd zichtbaar zijn. Het laatste deel van de landschapsbiografie gaat over de huidige natuurwaarden; hoe de natuurgebieden met elkaar samenhangen en elkaar versterken, over de opgaven die er zijn en wat ervoor nodig is om het landschapsecologische systeem ervan te herstellen. Dit wordt ook wel een landschapsecologische systeemanalyse genoemd.

Onderzoeksgebied Kalmthoutse Heide en omstreken

Voor deze landschapsbiografie en landschapsecologische systeemanalyse is naar een veel ruimer gebied gekeken dan het huidige Grenspark Kalmthoutse Heide. Voor het Grenspark zijn in het verleden al verscheidene ecologische systeemanalyses en cultuurhistorische inventarisaties opgesteld. Voor de statusaanvraag Nationaal Park in het Vlaamse parkenstelsel en voor de opschaling naar Nationaal park (nieuwe stijl) in Nederland is het nadrukkelijk de bedoeling om de inbedding van het park in zijn ruimere omgeving te onderzoeken en verbindingen en ecologische en cultuurhistorische relaties in kaart te brengen en te versterken.

Voor het onderzoeksgebied is in grote lijnen het gebied aangehouden dat gerepresenteerd wordt door de kaartuitsnede op de volgende bladzijde. Hierbij is de nabije omgeving van het huidige Grenspark het meest intensief onderzocht en beschreven. De randen en het deel ten westen van de Schelde is daarentegen slechts op hoofdlijnen onderzocht en is uitsluitend meegenomen wanneer er duidelijke relaties bestaan met de ontwikkelingen in het kerngebied.



Afb. 2. Onderzoeksgebied



LANDSCHAPONTWIKKELINGEN OP HOOFDLIJNEN

11.000 JAAR LANDSCHAPPELIJKE ONTWIKKELINGEN

In een zestal beelden ('tijdslagen') schetsen we de landschapsgeschiedenis van de Kalmthoutse Heide en omgeving van de laatste 11.000 jaar. De reconstructies zijn niet exact. Ze zijn gebaseerd op archeologische vindplaatsen, maar ook op wat we weten uit studies van andere gebieden.¹ In de hoofdstukken die volgen, wordt nader ingegaan op de beschreven ontwikkelingen. Hoewel het landschap er in elk van de 'tijdslagen' heel verschillend uitziet, zijn er uit vrijwel elke periode kenmerkende relicten bewaard gebleven die nog goed leesbaar zijn in het landschap. In sommige gevallen resteren er vrijwel geen relicten, maar zijn de ontwikkelingen uit die periode belangrijk geweest voor de ontwikkelingen die volgden.

Jonge dryas en start holocene (ca. 11.000 jaar geleden)

Gedurende de ijstijden stond het landschap bloot aan hoog-dynamische, natuurlijke processen. Onder invloed van wind, getijden en rivieren erodeerden sedimenten en werden nieuwe afgezet. Het jonge dryas is de laatste koudeperiode tijdens de weichselijstijd. Het werd toen nog één keer erg koud. Aan het einde van de laatste ijstijd was het macroreliëf, zoals we dat nu ook nog kunnen ervaren in het landschap, al grotendeels gevormd. Het gaat dan onder andere om het rivierduincomplex die in Nederland bekend staat als de Brabantse wal en in België als de Kempense (micro)cuesta. Aan de westzijde vormt een zeer steil aflopende helling de grens naar het Scheldedal aan de oostzijde loopt de wal juist heel geleidelijk af naar het Maasbekken. De asymmetrische vorm van het rivierduincomplex wordt een cuesta genoemd.

In het voorjaar voerden rivieren veel sneeuwmeltwater af. Doordat de ondergrond jaarrond bevroren bleef (permafrost), kon het smeltwater niet in de bodem zakken. De permafrost verhinderde bovendien dat rivieren diep uitsletten. De loop van de Schelde was daardoor relatief ondiep, maar wel

heel breed en vlechtend. Het rivier- en stuifduincomplex (okergeel op de reconstructiekaart), is tijdens de laatste (weichsel)ijstijd ontstaan, nadat het Vlaamse rivierenstelsel van een nabij Gent afwaterend systeem afboog en de loop verlegde via de Schelde.

Het landschap was kaal aan het eind van de laatste ijstijd, want het was te koud voor plantengroei. Alleen in de beschutte laagtes, was enige plantengroei mogelijk. Door het ontbreken van begroeiing had wind makkelijk vat op het droge zand. Tijdens zandstormen konden golvende stuif- of zandduinen ontstaan.

Naarmate het klimaat verbeterde en de permafrost verdween, kreeg de Schelde een meer meanderende loop. Ook nam de vegetatie toe. Paraboolduinen (gebogen zandduinen) ontstonden doordat plantengroei aan de uiteinden van de duinen het zand vasthielden, terwijl het niet beplante middendeel vatbaar bleef voor wind en steeds verder werd geblazen. Met het toenemen van de plantengroei werd de ondergrond steeds minder gevoelig voor verstuiving. Zodra de bodem min of meer was vastgelegd, startten bodemvormende processen. Organisch materiaal dat op de bodem terechtkwam, werd door bacteriën afgebroken en langzaam nam de voedselrijkdom van de zandgronden toe. Een deel van het regenwater dat op de Brabantse wal/microcuesta van de Kempen terechtkwam, infiltreerde in de bodem en kwam als kwelwater aan de voet van de steilrand omhoog. Een ander deel waterde af via natuurlijke beken.

Op veel plekken op de Brabantse wal/microcuesta is slechtdoorlatende klei aanwezig in de ondiepe ondergrond, waardoor water moeilijk infiltrert in de bodem en zich in enkele honderden vennen verzameld. Een groot deel van de huidige vennen moet er 11.000 jaar geleden al zijn geweest.

Afb. 1.1. Kalmthoutse Heide vanaf de oude brandtoren.

Relicten jonge dryas

Relicten die nog te vinden zijn in het huidige landschap en die behoren bij deze aardkundige tijdlaag zijn onder andere het rivierduincomplex de Brabantse wal/Kempenseceusta met de steilrand, (een groot deel van) de beeklopen met hun beekdalen, (een groot deel van) de vennen, het afwisselende reliëf van het dekzandlandschap met dekzandkoppen en -ruggen, stuif- en paraboolduinen en het Schelde estuarium. De vlechtende zijgeulen zijn alleen nog als paleogeulen bewaard gebleven in de bodem, maar zijn bovengronds niet meer zichtbaar, doordat ze zijn bedekt met latere kleiafzettingen.



Afb. 1.2. Steilrand bij buurtschap Calfven, Ossendrecht



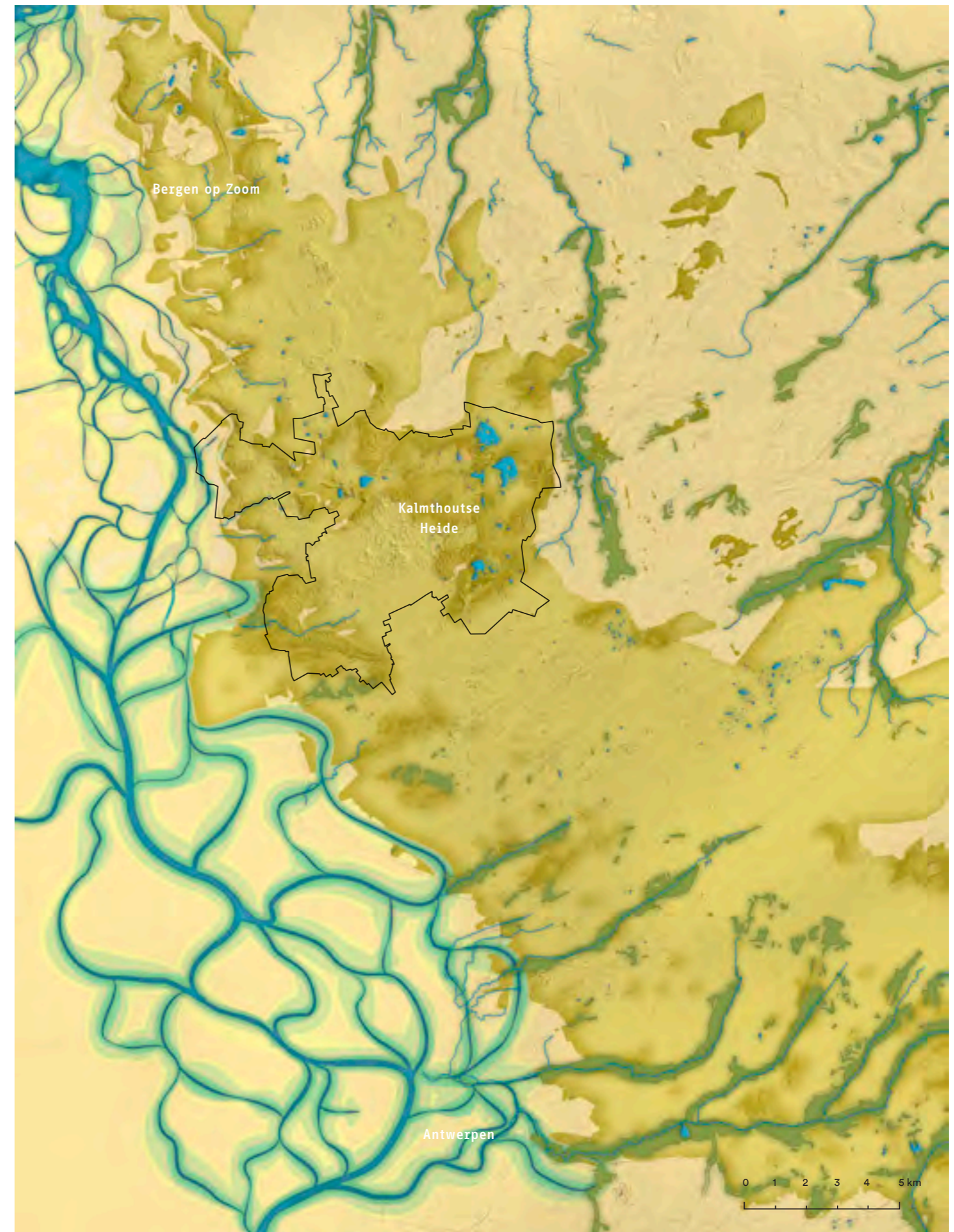
Afb. 1.3. Het Pluisven, Kalmthoutse Heide



Afb. 1.4. Stuifduinen de Nol

Legenda

| | |
|--|--------------------------------------|
|  | Dekzand |
|  | Brabantse wal/Kempense (micro)ceusta |
|  | Stuif- en paraboolduinen |
|  | Beekdalen |
|  | Vennen en beken |
|  | Scheldegeulen |



Afb. 1.5. Reconstructiekaart jonge dryas (begin holoceen), ca. 11.000 jaar geleden. Aan het eind van de ijstijden was het landschap nog grotendeels kaal. Door de permanent bevroren ondergrond kende de Schelde een ondiepe, brede, vlechtende loop.

Mesolithicum en neolithicum (steentijd)

(10.500-3.300 v. Chr.)

De invloed van de steentijdbewoners (jager-verzamelaars) op het landschap was beperkt. Het landschap bestond in die tijd grotendeels uit loofbossen. In de natte beekdalen ging het om elzen of elzenbroekbossen, met in de laagtes en vennen ook riet- of zeggevegetaties en veen. Slikken en schorren die onder invloed stonden van getijden, waren begroeid met schorrenvegetaties. Op de hogere rivierduinen domineerde de eik en later ook beuk en haagbeuk. Archeologisch pollenonderzoek wijst bovendien op het voorkomen van linde.² Op de overgangen van hoog naar laag vond men bossen met es, els en iep.³

Tussen 9.500 en 5.500 was sprake van een versnelde zeespiegelstijging. Die ontwikkeling ging gepaard met stagnerend grondwater en een steeds grotere invloed van getijdenwerking. Vanuit de beekdalen en de natte vennen groeiden veenvegetaties die steeds grotere oppervlakten bedekten. Aanvankelijk ging het om elzenbroekbos en rietveen, maar naarmate de veensuccessie vorderde, werd dit

veenmosveen. Alleen op de hogere delen (zandkopen) konden nog bomen groeien in het veengebied. Het landschap werd hierdoor steeds opener, maar ook moeilijker toegankelijk.

Steentijdvondsten (grijze stippen op de reconstructiekaart) zijn dan ook hoofdzakelijk gevonden op de hogere delen, vooral in de buurt van beekdalen en langs de randen van het veengebied. Op de slikken en schorren langs de Schelde zijn nauwelijks steentijdvondsten gedaan, maar dat wil niet zeggen dat hier niet gejaagd werd. Eventuele vondsten zijn mogelijk verborgen onder een dik pakket van kleiafzettingen. Deze worden dan enkel gevonden bij graafwerkzaamheden.

Relicten mesolithicum en neolithicum

Uit deze periode dateren vooral archeologische relictten. Aan de vondstlocaties is te zien dat men zich langzaam terugtrok op de hogere delen die niet bedekt waren met veen. De aardkundige vorming van het landschap gedurende deze periode is wel van belang geweest voor de ontwikkelingen die volgden. De Scheldevallei werd gedurende deze periode bovendien grotendeels opgevuld met klei waarmee de rivierbedding aanzienlijk hoger is komen te liggen (zie ook de landschapsdoorsnede op pagina 48-49).

Legenda

-  Veenvorming
-  Gemengd bos
-  Slikken en schorren
-  Scheldegeulen
-  Vennen en beken
-  Vondstlocaties steentijd



Afb. 1.6. Reconstructiekaart einde steentijd, ca. 3.850 jaar voor Chr. De visualisatie laat het landschap zien zoals het er vermoedelijk uit heeft gezien rond de overgang van jagen-verzamelen naar landbouw. Het landbouwkundig gebruik had nog nauwelijks invloed op het landschap. De hogere delen, waren bebost. De oevers van de Schelde waren onder invloed van getijden komen te staan en veranderd in een slikken- en schorrengebied dat regelmatig overstromden. Door veengroei (lila) vanuit de laagtes waren grote delen van het landschap veranderd in vrij open en natte veenlandschappen. Het landschap was in het geheel genomen drassig, met uitzondering van de hogere zandruggen.

Bronstijd tot en met Romeinse tijd

(ca. 3.850 v. Chr.- 400 n. Chr.)

De komst van de eerste landbouwers vanaf ca. 3.500 v. Chr. luidde een nieuwe periode in, waarin de mens een toenemende invloed kreeg op het landschap. De eerste boeren kaptten delen van het bos open voor hun akkers. In eerste instantie ging het om zogenaamde zwerfende hoven. Als de akkers uitgeput raakten, begon men ergens anders opnieuw. Toen de bevolking toenam en men niet meer steeds nieuwe akkers in cultuur kon brengen, ontstond het celtic fields systeem. Dit is te herkennen aan een honingraatachtige structuur van akkers, omsloten door walletjes. Ze worden ook wel raatakkers genoemd.

Het is aannemelijk dat het landschap aan het eind van de metaaltijden al vrij open was en dat ontbossing voor de landbouw had geleid tot een relatief open landschap met gras en heide. Langs de gehele kust waren strandwallen met lage duinen ontstaan, waardoor de kustlijn zich sloot en de getijdenwerking van de Schelde afnam. De veengroei beperkte zich daarna niet meer alleen tot de natte laagtes met stagnerend grondwater. Ook langs de oevers van de Schelde kon veen tot ontwikkeling komen. De veengroei in dit gebied breidde zich verder uit tot ongeveer 100 n. Chr. Daarna begon de zee gaten in de kust te slaan en ging getijdenwerking opnieuw een rol spelen. De zee drong steeds dieper het

achterland in. Op de veenlaag op de oevers van het Scheldedal werden hierdoor kleisedimenten afgezet, waarmee een 'klei-op-veen'-bodem ontstond.

Voor de westrand van de Brabantse wal zijn archeologische vondsten gedaan uit alle perioden, wat duidt op een continue bewoning. Aan de oostzijde, met name in het veengebied, zijn geen brons- en ijzertijdsporen aangetroffen. Het was hier vermoedelijk te nat voor bewoning. Hoewel er op de Brabantse wal geen sporen zijn gevonden van celtic fields (raatakkers), is het wel aannemelijk dat dit landbouwsysteem hier is toegepast. Mogelijk zijn deze akkers later bedolven onder stuifzand. Aangehouden is dat een deel van de stuifduinen dateren uit deze periode en dat betekent dat het landschap door de mens dusdanig was kaalgekapt (voor akkerbouw) dat zand niet langer werd vastgehouden en kon verstuiven. Tijdens de Romeinse tijd was de Schelde een relevante schakel in het supraregionale netwerk van het Romeinse rijk. Ook moet er een (zich verleggende) landroute hebben gelopen over de Brabantse wal. Archeologische vondsten uit deze periode zijn desondanks relatief schaars en zijn vooral gedaan in de omgeving van de steilrand.

Relicten bronstijd tot en met Romeinse tijd

Andere dan archeologische relictten uit deze periode zijn schaars en mogelijk deels bedolven onder stuifzand. De stuifduinen kunnen gedeeltelijk worden gerekend tot relictten uit deze periode, maar ook tot de periode van late middeleeuwen tot aan de bebossing in de moderne tijd).

Legenda

- | | |
|--|--------------------------------------|
|  | Veenvorming |
|  | Gemengd bos |
|  | Parkachtig, open landschap (onzeker) |
|  | Scheldegeulen |
|  | Vennen en beken |
|  | Celtic fields (niet aangetoond) |
|  | Vondstlocaties bronstijd |
|  | Vondstlocaties ijzertijd |
|  | Vondstlocaties Romeinse tijd |



Afb. 1.7. Reconstructiekaart ca. 100 n. Chr. De uitbreiding van de veenvegetatie was rond deze tijd maximaal. Het bosrijke landschap was veranderd in een halfopen, parkachtig landschap, met veel gras en heide op plaatsen waar het bos was gekapt voor akkers en toen weer verlaten. De locaties van de open gebieden zijn onzeker. Het is aannemelijk dat in de omgeving van de meest intensieve bewoning het landschap opener was dan op plekken waar minder intensieve bewoning plaats had. Op de reconstructiekaart zijn de gebieden met hoogste dichtheid vondstlocaties daarom opener weergegeven. Celtic fields zijn niet aangetroffen, maar het is aannemelijk dat dit landbouwsysteem hier wel is toegepast.

Vroege tot en met volle middeleeuwen

(ca. 400 n. Chr.-1250 n. Chr.)

Na het uiteenvallen van het Romeinse rijk volgde een bewoningsdip van ongeveer anderhalve eeuw, ruwweg van 400-550. In die periode konden bossen zich enigszins herstellen. Daarna raakten grote delen van het gebied weer bewoond. Het ging hierbij niet om een georganiseerde kolonisatie, maar eerder om incidentele pioniers. Vanaf ongeveer 1000 n. Chr. nam de bewoning steeds sterker toe, aangejaagd door een snelle bevolkingsgroei in het westen van Vlaanderen, waar al in de twaalfde eeuw een patroon van grotere steden als Gent, Brugge en Antwerpen en enkele kleinere als Mechelen en Leuven was ontstaan.

Het veengebied liet men in eerste instantie nog ongemoeid, maar de hogere delen werden wel ontgonnen. Omwille van de landbouw en kap van hout voor oa. brandstof, werd het landschap opnieuw vrij open. In de laagtes trof men soms elzenbroekbossen. Op de hogere delen kwam weliswaar bosbe-

groeiing voor, maar grote aaneengesloten bossen ontbraken. Aan de dunbevolkte noordoostzijde van de Brabantse wal die grensde aan het veengebied zullen bossen vermoedelijk het langst intact en dichtst begroeid zijn gebleven. Hoewel de veengroei na het jaar 100 niet meer noemenswaardig was uitgebreid, behoorden de veengebieden door de drassigheid ervan nog altijd tot de moeilijk begaanbare gebieden.

De slechte toegankelijkheid is ook terug te zien in archeologische vondsten die dateren uit die periode. Archeologische sporen uit de Merovingische en Karolingische tijd zijn schaars. Ook hier zien we deze weer vooral langs de steilrand, wat duidt op een continue bewoning. De blauwe stippen markeren de parochies die in of voor 1200 waren gesticht.⁴ De linkeroever van de Schelde is hierbij niet meegenomen. Antwerpen was tussen 1100-1200 snel gegroeid en behoorde tot het netwerk van grotere (vroege) steden. In het veengebied zijn geen sporen gevonden.

Relicten vroege tot en met volle middeleeuwen

Ook uit deze periode dateren weinig cultuurhistorische relictten, met uitzondering van archeologische vondsten. De klei-opveen in het Scheldedal vormt de basis voor de cultuurhistorische ontwikkelingen die vanaf de late middeleeuwen op gang kwamen. Ook is in deze periode de basis gelegd voor een groot deel van de huidige steden en dorpen. Hoewel er weinig bouwwerken zijn die dateren uit de vroege en volle middeleeuwen, zullen delen van het stratenplan en routes die de nederzettingen verbonden sinds deze tijd nagenoeg hetzelfde zijn gebleven.

Legenda

| | |
|--|-------------------------------------|
|  | Veenvorming |
|  | Gemengd bos |
|  | Hooilanden |
|  | Slikken en schorren |
|  | Scheldegeulen |
|  | Vennen en beken |
|  | Parkachtig akkers en heidelandschap |
|  | Vroege stadsvorming |
|  | Parochies 1200 n. Chr. |
|  | Vondstlocaties Merovingische tijd |
|  | Vondstlocaties Karolingische tijd |



Afb. 1.8. Reconstructiekaart ca. 1200 n. Chr. Rond het einde van de volle middeleeuwen zag het landschap er opnieuw anders uit. Door toegomen getijdenwerking was het veendek in het Scheldedal bedekt geraakt met kleis sedimenten. Behalve Nispen en Wuustwezel bevonden zich alle parochies langs de westzijde van de wal. Het is aannemelijk dat het landschap aan de westzijde, daar waar de meest intensieve bewoning plaatshad, juist opener was. Dit is enerzijds vanwege landbouwkundig gebruik, maar ook door de kap van hout voor brandstof.

Volle middeleeuwen tot en met ancien régime

(1250-1800 n. Chr.)

In de nog geen vier eeuwen die deze periode beslaat, kreeg het landschap in grote lijnen de landschappelijke hoofdstructuren zoals we die nog altijd kennen. De ontwikkelingen die hieraan ten grondslag hebben gelegen vonden vaak deels gelijktijdig plaats en hebben een grote samenhang met elkaar.

Na 1245 ving een fase aan van explosieve groei van zowel de economie als de bevolking. In heel Noord-West Europa was die groei zichtbaar, maar dankzij de vroege stadsvorming in Vlaanderen zette die groei in deze regio extra vroeg en extra snel in. Die groei leidde niet alleen tot een toenemende vraag naar bouwland, maar zette ook aan tot een massale ontginning van de veengebieden. De ontginning van het veen hing samen met de alsmaar groeiende energiebehoefte die deze groei met zich bracht. Hout was in die tijd al zo schaars geworden dat andere brandstoffen nodig waren. West-Brabantse turf kon hierin voorzien. De exploitatie van het veen vond plaats op systematische en commerciële schaal. Grote gebieden werden uitgegeven ten behoeve van de turfwinning. Om de turf te ontwateren en vervoeren, werd een infrastructuur van hoofd- en zijvaarten gegraven. Dit stelsel is voor een groot deel nog intact. De turf zelf is vrijwel geheel verdwenen. De ontveende gronden werden na de turfwinning in gebruik genomen als landbouwgrond, soms kort erna, soms pas na 1800. Sommige gronden waren zo slecht dat men ze woest liet liggen. Dit werden dan (natte) heidegebieden, zoals de Nol en het Stappersven.

Naast de turfwinning werd ook de winning van zout steeds belangrijker. Zout was nodig voor de conservering van bederfelijk voedsel. Onder de kleilaag van de slikken en schorren in de Scheldevallei lag veen. Dat veen – dat een vocht opnemend vermogen heeft als van een spons – was doordrenkt geraakt met zout zeewater (darink). Door middel van een proces dat men selnering noemt, kon dat zout gewonnen worden. Van de selnering resteren weinig sporen. Wel heeft dit proces bijgedragen aan de toegenomen overstromingsgevoeligheid van

de Scheldeoevers.

Die Scheldeoevers hadden ondanks de overstromingsrisico's een grote aantrekkingskracht, onder andere vanwege de vruchtbaarheid van de kleibodem. Eenmaal geoccupeerd land moest na stormvloed met enige regelmaat worden teruggegeven aan de zee. De landhonger zorgde desondanks steeds weer voor nieuwe inpolderingen. In het Vlaamse deel leidde het ertoe dat nederzettingen soms verplaatsten naar de hogere gebieden op de wal. In het Nederlandse deel hebben stormvloed geleid tot een serie verdrongen dorpen en zelfs een verdrongen stad (Reimerswaal).

De turfwinning, selnering en stormvloed betroffen ontwikkelingen die gedurende bepaalde perioden hun hoogtepunt beleefden. De totstandkoming van het agrarische systeem op de hogere zandgronden ving in de Middeleeuwen aan en was een continu proces. Er was doorlopend extra bouwland nodig om de groeiende bevolking in zowel de gehuchten als de steden van voedsel te voorzien. In eerste instantie werd daarvoor niet gecultiveerde grond ontgonnen, maar naarmate (geschikte) onontgonnen gronden schaarser werden, werd de productie opgeschroefd dankzij verschillende landbouwinnovaties. Zo werden akkers samengevoegd en bemest met heide of groene plaggen, vermengd met dierlijke mest (plaggenlandbouw) om ze vruchtbaar te houden. Langs de beken lagen de hooilanden. De hogere delen werden niet bemest. Ze ontwikkelden zich tot heide en als zelfs heide geen kans meer kreeg zich te ontwikkelen en zand kaal bleef, werd het gevoelig voor verstuiving en konden stuifduinen ontstaan. Die probeerden men vervolgens te beteugelen door er berken op te planten.

In dit landbouwkundig systeem had de heide evengoed een rol als de hooilanden. De heide voor de plaggen en begrazing, de hooilanden voor het hooi en begrazing. Beide waren onmisbaar. De uitgestrekte heides, maar ook stuifzanden, zijn dus ontstaan door het agrarisch gebruik en zijn in essentie cultuurlandschappen.

Dit gebied – dat zo gekenmerkt wordt door grenzen – kent een rijke militaire geschiedenis. Om de

grenzen te verdedigen werden linies aangelegd met forten en stellingen.

Relicten volle middeleeuwen tot en met ancien régime

Uit deze periode resteren vele relictten. Op de zandgronden ten (zuid)oosten van de steilrand gaat het om de hooilanden in de lage beekdalen, de heidevelden en stuifzanden op de hogere delen en de zones met plaggenbodems op de overgangen van hoog naar laag. Gekoppeld aan deze zones vinden we ook de hoeves. Op de heide en stuifzanden zijn bovendien karresporen te vinden. Oude bossen zijn schaars en meestal gekoppeld aan landgoederen of kasteelparken, net als oude dreven. De landgoederen en kasteelparken vormen daarnaast zelf ook belangrijk erfgoed. De rechtlijnige turfvaarten in het (voormalige) veengebied aan de

noordoostkant zijn relictten van de turfwinning. Het zijn nu grachten en waterlopen. Verbindingswegen van dorp naar dorp zijn vaak al eeuwenoud en volgen doorgaans nog min of meer hetzelfde tracé als toen ze ontstonden. In de Scheldevallei zijn de dijken, het relatief rationale verkavelingspatroon en de wegenstructuur kenmerkende relictten. Het stratenplan van de oude stadskernen wijkt vaak sterk af van latere uitbreidingen. De militaire geschiedenis tot slot, heeft een duidelijk stempel gedrukt op het landschap, al zijn veel relictten ook weer verdwenen of niet meer zo goed leesbaar in het huidige landschap. Van de Staats-Spaanse linies en hun inundatiezones resteren nog enkele forten en hun grachten.



Afb. 1.9. De forten Lillo en Liefkenshoek zijn relictten van de Staats-Spaanse linies



Afb. 1.10. Polderdijk Stabroek



Afb. 1.11. Voormalige turfvaart, Nolse vaart



Afb. 1.12. Reconstructiekaart ca. 1800-1850 n. Chr. Het landschap rond 1800 laat een duidelijk verschil zien tussen de Scheldevallei (klei) en de zandgronden ten oosten daarvan. Dankzij de vruchtbare klei konden ingepolderde schorren makkelijk productief gemaakt worden voor de landbouw. Hier was relatief veel akkerbouw. Op de zandgronden domineerde het gemengde bedrijf. Ook de woeste, gemeenschappelijke gronden waren onderdeel van het landbouwsysteem. Hooi werd gehaald in de natte beekdalen. De heide (lila) was voor begrazing en het steken van plaggen. De oudste akkergronden (donkerbruin) waren door het herhaaldelijk opbrengen van mest vermengd met plaggen langzaam opgehoogd. Waar de heidegrond het armst en te intensief begraaasd was, kon zand verwaaien en ontstonden stuifduinen (okergeel). Het gebied dat in 1200 nog grotendeels bedekt was met veen, was het veen grotendeels gewonnen als turf. De onderliggende zandgrond bleef over, die daarna veranderde in heide of moeras. Alleen minder rendabel te winnen veen resteerde. Dat werd door de lokale bevolking gebruikt als brandstof. De rechtlijnige turfvaarten zijn belangrijke relictten van de veengeschiedenis. De oranje stippen markeren archeologische vondsten uit de periode late middeleeuwen tot 1800. De historische stads- en dorpskernen zijn rood.

Legenda

-  Heide
-  Gemengd bos
-  Hooilanden
-  Slikken en schorren
-  Scheldegeulen
-  Vennen en beken
-  Polders met bouwlanden en dijken
-  Stuifzanden
-  Plaggenlandbouw
-  Historische stads- en dorpskernen (voor 1850)
-  Vondstlocaties late middeleeuwen en ancien régime

Moderne tijd

(1800n. Chr. - nu)

In de periode na 1800 namen handel en industrie een vlucht en nam landbouw in economisch belang af. De tijdgeest werd gedomineerd door het maakbaarheidsdenken. De grote focus op kennis, innovatie en modernisering leidde ertoe dat er flink 'gesleuteld' werd. Het draineren van gronden, kanalen en het rechte trekken van beeklopen was niet nieuw, maar werd met nieuw elan en grote daadkracht toegepast, op een schaal en in een tijdsbestek als nooit tevoren.

In de 19de eeuw waren de industrialisering en verbeteringen aan de infrastructuur grote aanjagers voor nieuwe ontwikkelingen. De komst van spoorlijn 12 bracht het Kempense platteland en de woeste gronden dichtbij. De grote beschikbaarheid van zand voor bouwprojecten in de stad en haven van Antwerpen, maar ook voor steenfabricage, was slechts één van de nieuwe potenties voor de ontgonnen gebieden. Er werden nieuwe landgoederen gesticht. Om de grond tot nut te maken werden dennen ingezaaid voor bosbouw. Toen kunstmest eenvoudiger en goedkoper verkrijgbaar werd, konden arme heidegronden ook worden ontgonnen voor landbouwkundig gebruik.

Niet alleen de 'woeste' gronden moesten tot nut worden gemaakt, hetzelfde geldt ook voor veel vennen. Met name in de 19de eeuw werd een groot aantal vennen ingezet voor het kweken van vissen. Begin 20ste eeuw ging men nog verder en probeerde men zelfs vennen droog te leggen om ze te kunnen omzetten naar grasland. Dit is geprobeerd bij het Stappersven, maar het resultaat van de inspanningen was zo gering dat men er verder vanaf zag.

Dankzij al die ontwikkelingen veranderde het landschap in snel tempo, en niet tot ieders genoegen. Naarmate meer 'woeste' gronden werden ontgonnen, groeide de interesse in natuur- en landschapswaarden, evenals de inzet om deze te koesteren en beschermen. Dit leidde onder andere tot een nieuw type landschapsschilderkunst, waarin de rauwe, 'ongepoetste' natuur werd geportretteerd. Het leidde op den duur ook tot de bescherming van de resterende natuur.

Doordat de bodemcondities van de Kalmthoutse Heide dusdanig arm waren, bleef dit gebied grotendeels bespaard van de ontginningshauze uit deze periode. Op enkele landbouwenclaves na, zoals de ruitvormige weide en de Steertse heide, bleef de heide 'woest'. Toen de samenleving en overheid de waarde van de heidenatuur erkende, werd het landschap beschermd, eerst als vogelbeheergebied en later als Natura 2000 en Grenspark.

Ook andere ontwikkelingen, zoals de Belgische onafhankelijkheid en de definitieve vaststelling van de landsgrens, de opkomst van het toerisme en recreatie en twee wereldoorlogen lieten hun sporen na in het landschap, evenals naoorlogse landbouwmodernisering.

Relicten moderne tijd

Omdat de moderne tijd de meest recente historische 'laag' is in de geschiedenis, zijn vele relictten daarvan bewaard gebleven en nog altijd zichtbaar. Het gaat onder andere om de infrastructuurwerken uit deze periode; de steen- en straatwegen, de spoorwegen en kanalen en de uitbreidingen van de haven. Ook enkele landbouwmodernisering hebben ene cultuurhistorische waarde. Zo groeit de laatste jaren de waardering voor ruilverkavelingslandschappen met hun robuuste groenstructuren en rationele verkaveling. De massale aanplant van voornamelijk dennen voor bosbouw heeft geleid tot uitgestrekte bossen, die tegenwoordig soms zelfs als bosreservaat worden beschermd. Deze bossen waren vaak onderdeel van nieuwe landgoederen, maar soms ook bestaande. Wat bouwkundig erfgoed betreft zijn de ruim en groen opgezette tuinwijken noemenswaardig.

Als tegenhanger voor de verstedelijking en ontginning is ook de bescherming van natuur en landschap kenmerkend voor deze periode. De beschermde natuurgebieden horen daarom ook bij de kenmerkende relictten.

Het militaire erfgoed heeft een bijzondere status. Voor de aanleg van nieuwe verdedigingslijnen werd nauwelijks naar het bestaande landschap gekeken. Gronden werden onteigend waar de fortengordels werden gepland. Vooral de fortengordel met bunkers rond Antwerpen en de later gegraven antitankgracht en loopgraven zijn belangrijke en zeer herkenbare relictten. Het militaire erfgoed heeft verschillende eigenaars en is gebruikt of aangelegd door Fransen, Nederlanders, Belgen en Duitsers. Onderdelen uit oude linies deden dienst in nieuwe verdedigingslijnen. Die historische gelaagdheid maakt het erfgoed extra interessant.



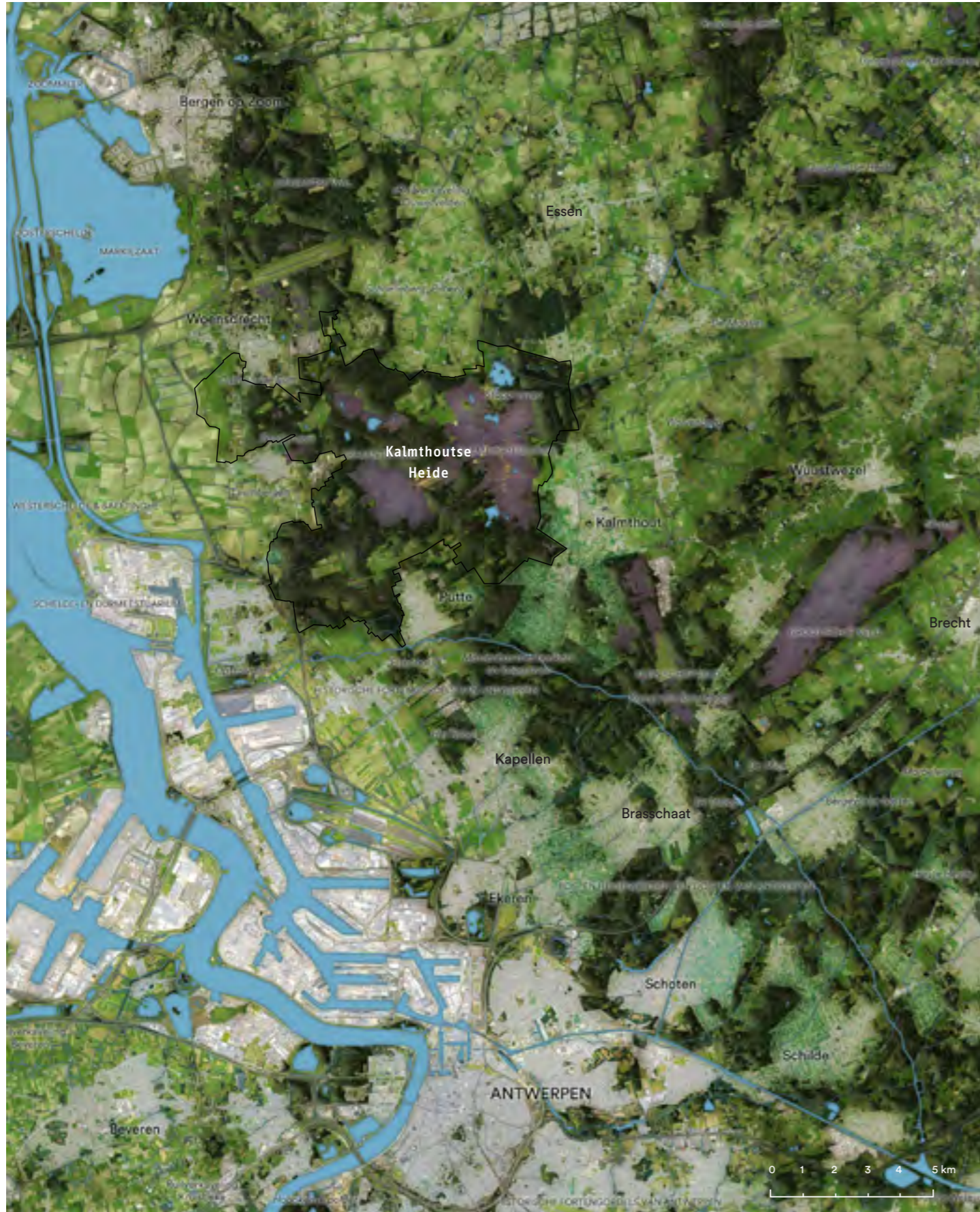
Afb. 1.13. Het loopgraafcomplex met bunkers in het Mastenbos vormt samen met de aangrenzende Antitankgracht en forten een ankerplaats voor militair erfgoed.



Afb. 1.14. Bosbouw en nieuwe landgoederen, landgoed Mattemburgh.



Afb. 1.15. Beschermde natuur, de Kalmthoutse Heide



Afb. 1.16. Huidige landschap. Het huidige landschap is sterk veranderd ten opzichte van 1800. De uitgestrekte heide is grotendeels bebost geraakt of ontgonnen voor de landbouw. Door de bebossing is er ook sprake van een omkering van open en gesloten gebieden. De overwegend open heidevlaktes uit 1800 zijn gesloten bosgebieden geworden. De verstedelijking (grijs) heeft grote gebieden getransformeerd tot bebouwd gebied. Hoewel er in de Scheldevallei meer grond is ingedijkt voor de landbouw, is een groot deel van de Scheldepolders ook weer van functie veranderd en ingezet voor de uitbreiding van de Antwerpse haven.

11.000 jaar landschapontwikkelingen in één overzicht



ca. 11.000 jaar geleden



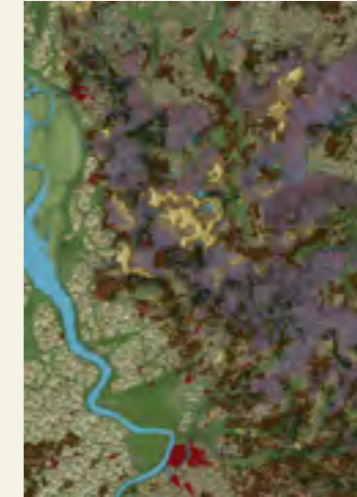
ca. 3.850 v. Chr.



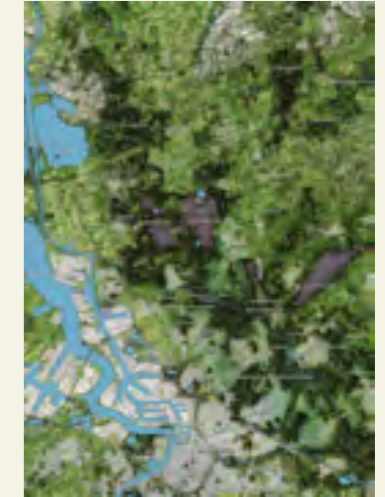
ca. 100 n. Chr.



ca. 1200 n. Chr.










ca. 1830 n. Chr.



huidige landschap

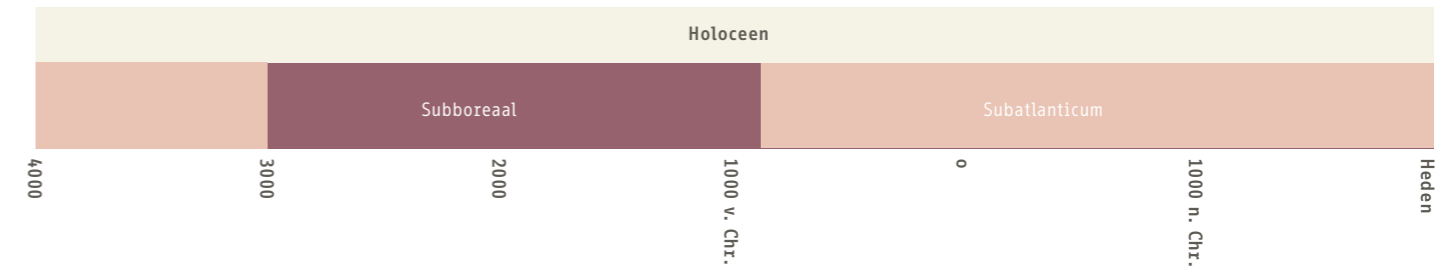
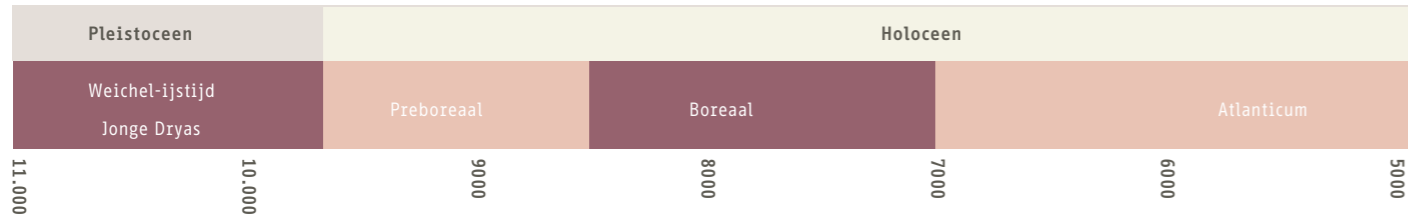
Legenda

| | |
|---|------------------------------|
|  | Heide |
|  | Gemengd bos |
|  | Landbouwgebied (kleipolders) |
|  | Landbouwgebied (zandgronden) |
|  | Haven Antwerpen |
|  | Open water |
|  | Bebouwd gebied |

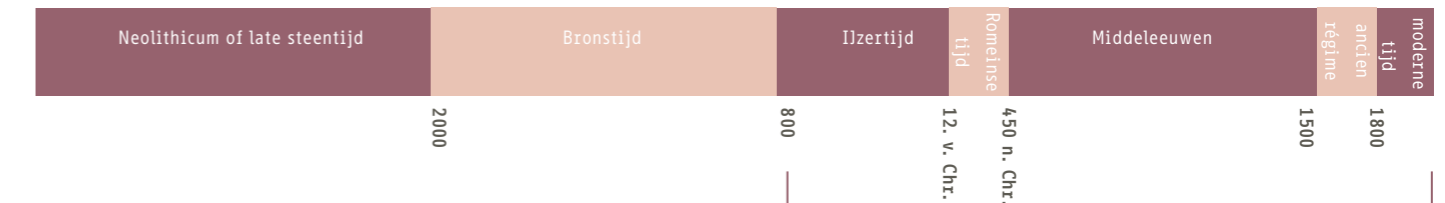
Tijdbalk ontwikkelingen

11.000 v. Chr. - nu

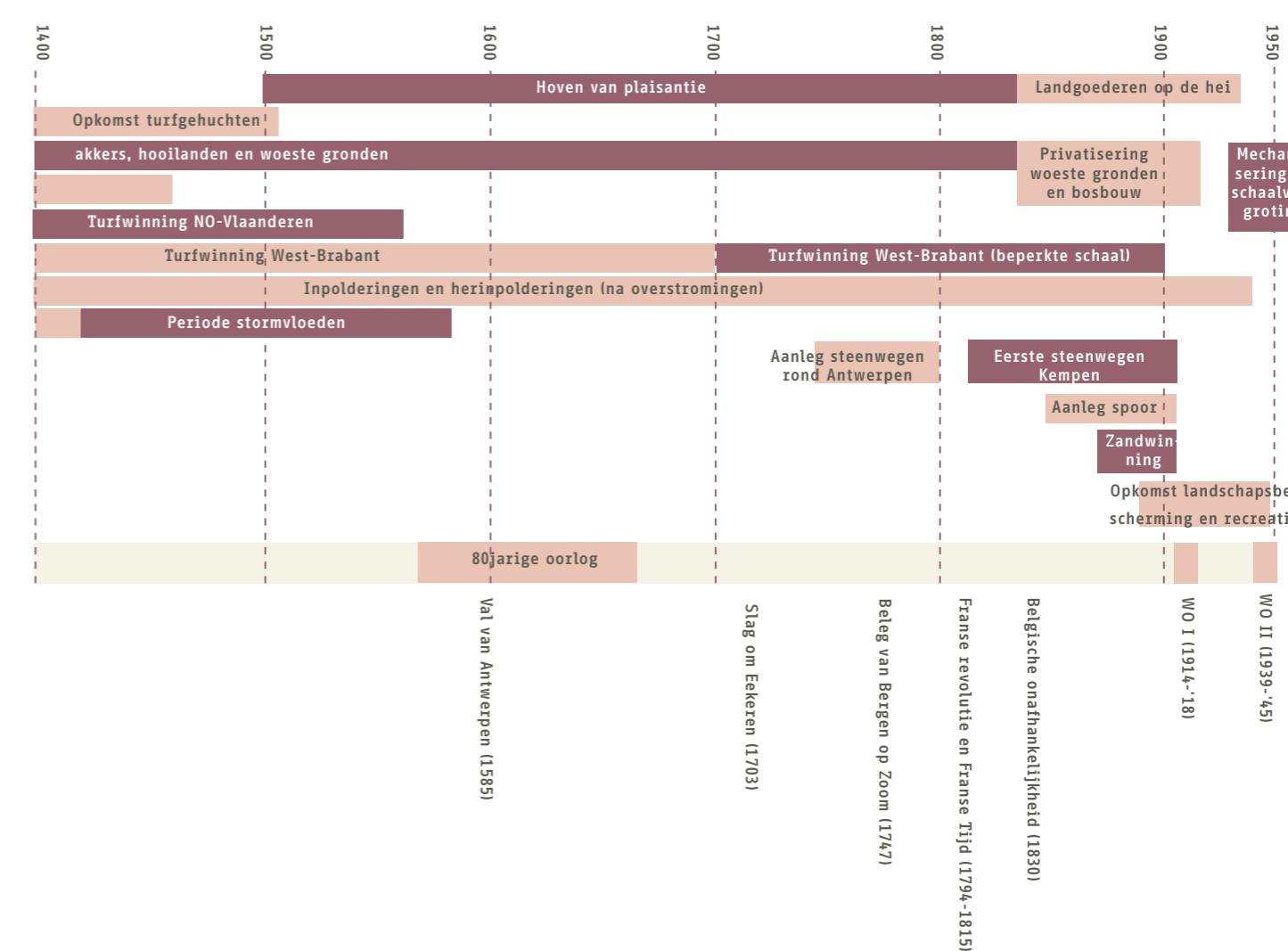
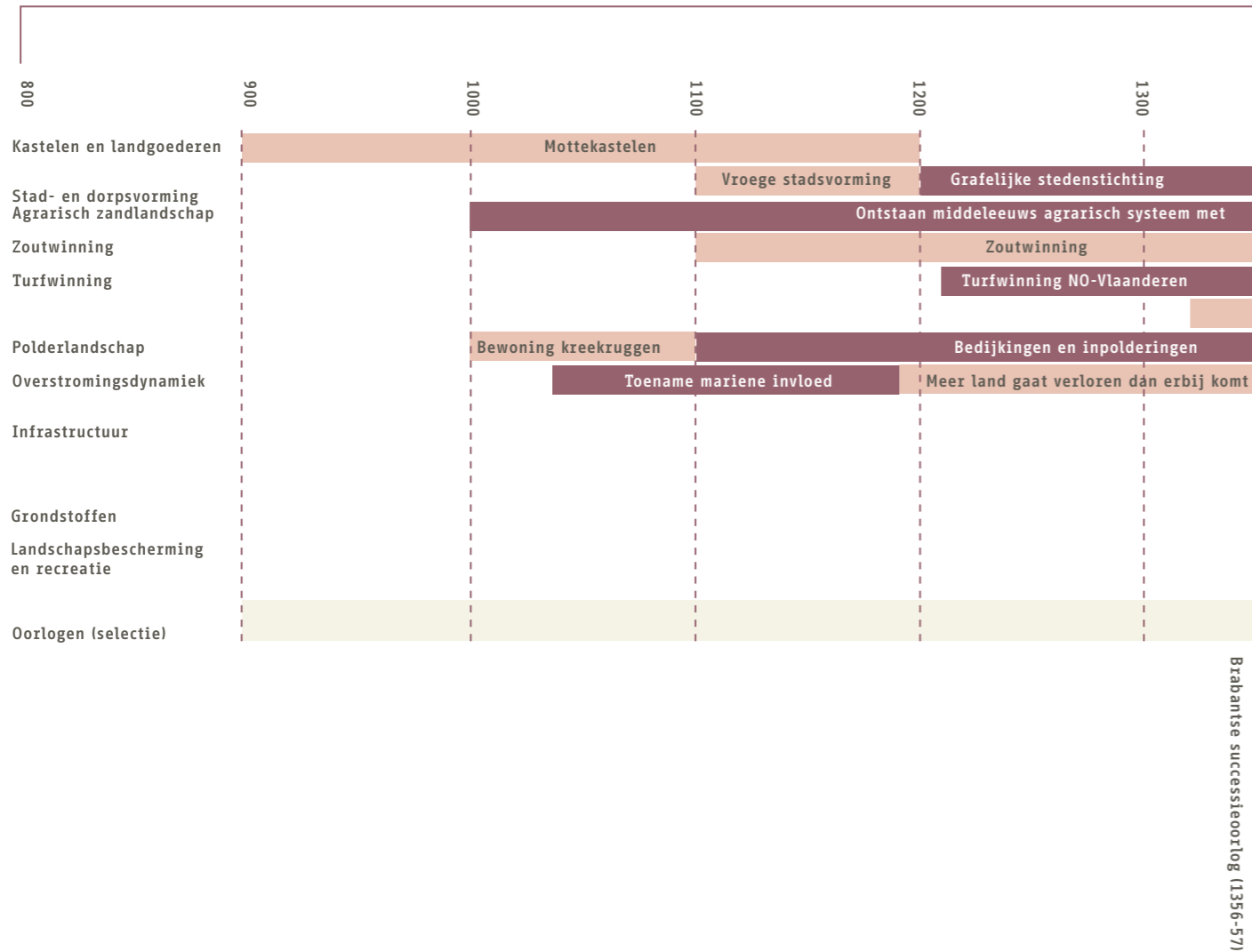
Geologische tijdvakken



Archeologische tijdvakken



Belangrijkste ontwikkelingen 800-1950 n. Chr. (bij benadering)





HET AARDKUNDIGE LANDSCHAP EN VROEGE BEWONING

Afb. 2.1. Kalmthoutse Heide

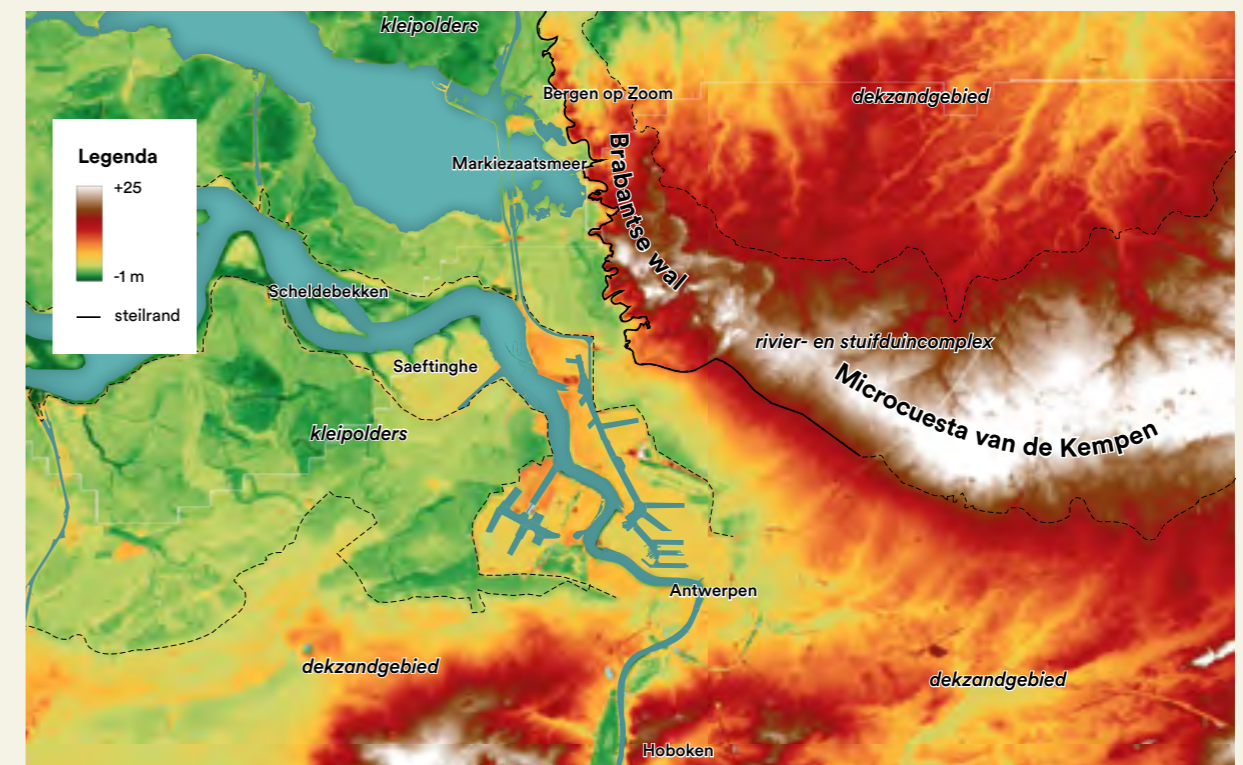
INLEIDING

De basis van dit unieke landschap met alle verschillende gradiënten bestaat uit een reliëfrijke ondergrond met een complexe hydrologie. Deze ondergrond is grotendeels door natuurlijke, geologische processen gevormd. Veel van de processen hebben plaatsgevonden lang voordat de mens op het toneel verscheen, maar de mens zette op zijn beurt ontwikkelingen in gang die weer natuurlijke proces-

s uitlokten. Dit hoofdstuk gaat over de geologische ontstaansgeschiedenis en beschrijft de vroege bewoningsgeschiedenis van prehistorie tot de vroege middeleeuwen. Ook wordt kort ingegaan op de natuurlijke processen die de mens in gang hielp zetten, maar deze zullen in de volgende hoofdstukken verder worden uitgediept.

Landschappelijke eenheden

De ruime omgeving van de Kalmthoutse Heide is in grote lijnen in te delen in een aantal aardkundige, landschappelijke eenheden. In het midden vinden we een hoog complex van rivier- en stuifduinen. De westzijde van dat complex wordt vrij abrupt begrensd met een tot 20 m hoge helling (steilrand). Dit complex wordt in Nederland aangeduid met de naam 'Brabantse wal'. Aan Belgische zijde buigt het complex naar het oosten af en is de steilrand minder steil, maar nog altijd goed waarneembaar. De steilrand loopt tot aan Turnhout door. In België wordt de benaming 'Microcuesta van de Kempen' gebruikt. Ten noordoosten en ten zuiden van het rivier- en stuifduinencomplex liggen dekzanden. Aan de westkant vinden we de bedijkte jonge zeekleipolders van het Vlaams Laagland en Zeeuws-Vlaanderen. De Schelde loopt daar dwars doorheen, met aangrenzend de buitendijkse slikken en schorren van het Verdrongen land van Saeftinghe.



Afb. 2.2. Landschappelijke eenheden op de hoogtekarta

GEOLOGISCHE ONTSTAANGESCHIEDENIS

Vroeg pleistoceen

Om de opbouw van de bodem onder het landschap goed te begrijpen, moeten we ver terug in de tijd, zo'n 2,7-1,5 miljoen jaar geleden, naar het Vroeg-Pleistoceen. Het Vroeg-Pleistoceen is het begin van het Quartair, een geologische periode die zich kenmerkt door een serie ijstijden gevolgd door warmere interglacialen.

Aan het begin van het Quartair stond de zeespiegel veel hoger dan nu, waardoor het noorden van de provincie Antwerpen onder invloed van getijden stond, enigszins vergelijkbaar met de huidige Waddenzee en het landschap van Saeftinghe. Op de plek waar de Brabantse wal nu ligt, werden er in cycli van opeenvolgende ijstijden en interglacialen - onder invloed van getijde- en rivierdynamiek - afwisselend lagen klei en zand (sedimenten) afgezet. Deze laag met sedimenten wordt ook wel de kleien en zanden van de Kempen genoemd. Een laag klei en zandig grind markeert de top van deze vroeg-pleistocene klei- en zandlagen. Deze laag is erg stevig en weinig erosiegevoelig.

Langs de steilrand vinden we direct bovenop die 1,5 miljoen jaar oude sedimenten veel jongere sedimenten die dateren uit de laatste ijstijd (Weichsel-ijstijd, ca 11- 10.000 jaar geleden).¹ Het ontbreken van andere afzettingen uit de periode daartussen duidt erop dat het een bijzonder dynamisch gebied moet zijn geweest, dat blootstond aan erosie. De sedimenten die tussen 1,5 miljoen en 11.000 jaar geleden zijn afgezet, zijn daardoor weer weg geërodeerd. Er bestaan nog de nodige onzekerheden over hoe die erosie precies heeft plaatsgevonden. Vermoedelijk is er niet één oorzaak aan te wijzen en heeft het gebied meerdere perioden gekend van grote dynamiek en intensieve erosie.

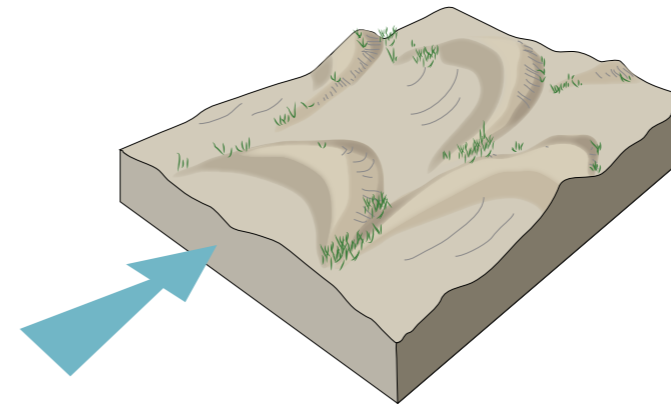
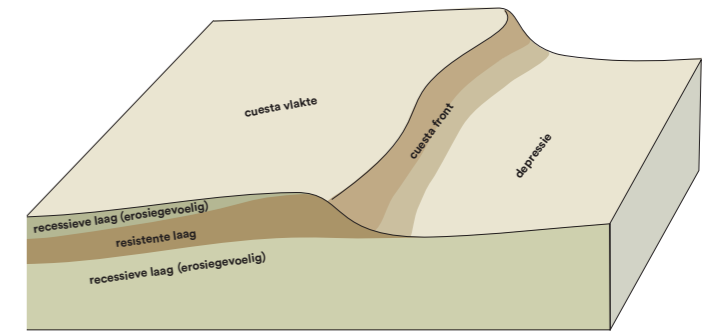
Die dynamiek werd veroorzaakt door een aantal processen, die deels gelijktijdig plaatsvonden. In

de periode tussen 1 miljoen en 130.000 jaar geleden werd westelijk Brabant door tektoniek in de diepe ondergrond opgeheven. Hierbij erodeerden vroeg-pleistocene sedimenten, doordat voorlopers van de Brabantse beken grind meenamen in hun weg naar beneden.² Op de oostflank van de Brabantse wal zijn de sporen daarvan nog te vinden. Aan de westzijde,

in het stroomgebied van de Schelde, was de erosie nog intensiever en dieper, maar dat gebeurde geologisch gezien relatief recent, namelijk pas zo'n 12.000 jaar geleden. Gedurende de Saale-ijstijd, die duurde tot 130.000 jaar geleden, waterde het Vlaamse rivierenstelsel namelijk nog westwaarts af, ongeveer ter hoogte van Gent. Door rivierdynamiek werd in die periode de Vlaamse vallei uitgesleten, een brede en diepe depressie. Gedurende de volgende ijstijd (Weichsel-ijstijd), raakte een groot deel van die depressie opgevuld met door de wind afgezette dekzanden. Het was in die periode zo koud dat vegetatie vrijwel ontbrak en de wind vrij spel had. Het klimaat was vergelijkbaar met dat van een toendra. De zeespiegel stond in die tijd laag, doordat water door ijskapvorming aan de oceaan werd onttrokken. Tijdens stormen kon het droge zand tientallen meters door de wind worden meegenomen om verderop als een deken neer te dalen. Het landschap moet redelijk vlak geweest zijn, enkel doorsneden door rivieren.³

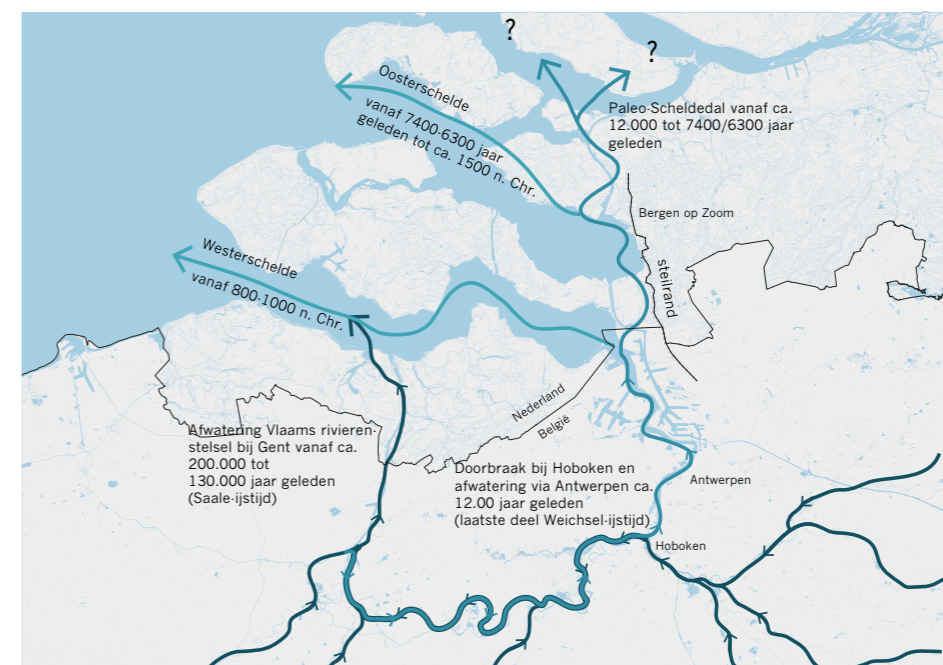
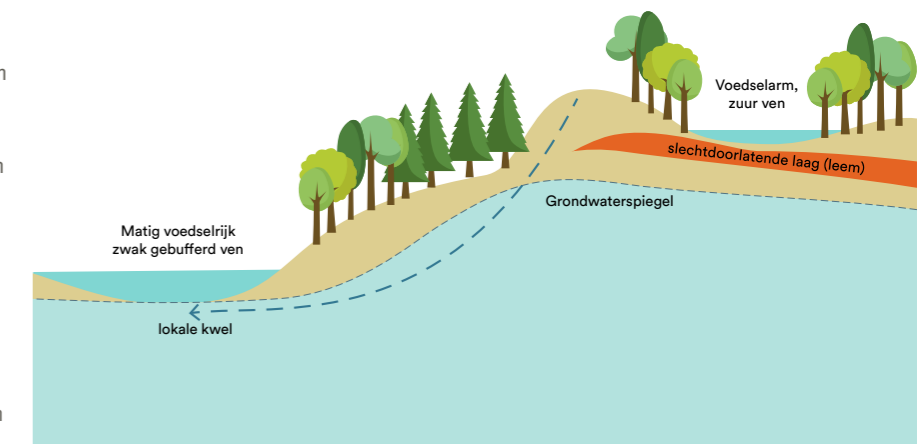
In het laatste deel van deze ijstijd steeg de temperatuur, waardoor er lokaal steeds meer begroeiing voorkwam. Op begroeide plaatsen had de wind minder vat, waardoor het dekzand lokaal werd vastgehouden, terwijl het elders wel verwaaide. Hierdoor ontstond er steeds meer reliëf in het landschap. Er ontstonden kilometerslange dekzandruggen van lokaal opgestoven zand. Ook ontstond er een zandwal bij Gent die de doorgang van het westwaarts afstromende rivierenstelsel blokkeerde.⁴ Het rivierenstelsel werd gedwongen een andere route te volgen en vanaf Hoboken noordwaarts af

Afb. 2.3. Sedimenten die weinig gevoelig zijn voor erosie, zoals klei, leem en grind, vormen een resistente laag. Naastgelegen makkelijkere erodeerbare sedimenten, zoals zand, worden door wind of afstromend water weggerodeerd. Deze condities kunnen leiden tot het ontstaan van een dal en een asymmetrische wal of rug met aan één zijde een steile helling, een 'steilrand'. In Vlaanderen wordt zo'n asymmetrische wal of rug in het landschap een cuesta genoemd.



Afb. 2.4. Paraboolduinen zijn een kenmerkend type stuifduinen. Ze kunnen ontstaan als in een grotendeels onbegroeid zandlandschap vegetatie tot ontwikkeling kan komen in luwe, iets vochtiger en minder aan wind blootgestelde laagtes. De vegetatie houdt het zand vast, waardoor het niet kan verstuiven. Dit zijn als het ware de 'benen' van de paraboolduin. Het middendeel verstuift wel, in de dominante windrichting (van zuidwest naar noordoost). Hierdoor ontstaan gebogen, paraboolvormige duinen.

Afb. 2.5. Een ven kan ontstaan op een plaats waar water op een ondoordringbare laag in de ondergrond stuit. Zo'n ven staat niet in verbinding met het grondwater, maar wordt enkel door neerslag gevoed, waardoor het waterpeil nogal kan schommelen. Vennen komen ook voor op plaatsen waar het grondwater boven het maaiveld uitkomt. Het water is doorgaans voedselarm en matig zuur. We vinden ze vooral in het heide- en veengebieden, bijvoorbeeld in putten die het resultaat zijn van vroegere turfwinning of op plaatsen waar zoveel zand is weggestoven dat de grondwater tafel is bereikt.



Afb. 2.6. Gedurende de Saale-ijstijd werd een afwateringsstelsel gevormd dat afwaterde bij Gent. Pas in het laatste deel van de Weichsel-ijstijd ontstond het Scheldedal. Het is onzeker hoe de Schelde destijds noordwaarts afwaterde. De Oosterschelde ontstond ongeveer 7000 jaar geleden, de Westerschelde pas in de vroege middeleeuwen. Bron: grotendeels overgenomen van Kiden (2006).

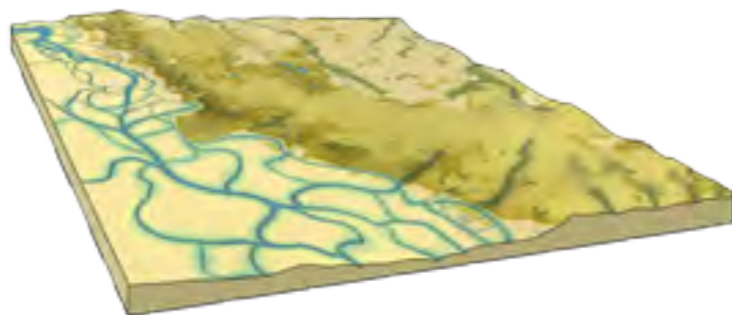
te wateren. Hiermee kreeg de Schelde de loop zoals we die nu kennen.

Recent onderzoek heeft uitgewezen dat het grootste deel van de dekzandlaag die worden gevonden op de Brabantse wal dateert uit het allerlaatste deel van de Weichsel-ijstijd (jonge dryas), toen het nog één keer flink kouder werd.⁵ Het gaat om een periode van zo'n 1150 jaar, maar op de totale geologische ontstaansgeschiedenis is dat heel kort. De dominante windrichting kwam - ook toen - uit het zuidwesten.⁶ Vanuit de geulen van de Schelde werd rivierzand opgestoven tot rivierduinen. Deze maakten de Brabantse wal en Microcuesta van de Kempen nog hoger. De waterhoudende vennen op de flanken (oa. Grote en Kleine meer, Putse Moer, Stappersven) moeten er toen al zijn geweest en het is waarschijnlijk dat deze begroeid waren. Het zand van de rivierduinen kon door die vegetatie niet verder noordwaarts worden verstoven, waardoor de rivierduinen vooral langs de rand zijn ontstaan.⁷ Dit gegeven maakt, samen met het voorkomen van een stevige kleilaag die nauwelijks erodeerde, dat het rivierduincomplex een asymmetrische vorm heeft, waarbij de (zuid)westflank veel steiler is dan de (noord)oostflank. In Vlaanderen noemt men zo'n asymmetrische vorm een cuesta. De hoogteverschillen moeten in die tijd nog veel groter zijn geweest dan nu. Zo ligt de fossiele geul van de Schelde ter hoogte van de grens zo'n -10 m TAW.⁸ Een groot deel van de toen ontstane riviergeulen is tijdens het Holoceen weer opgevuld geraakt.

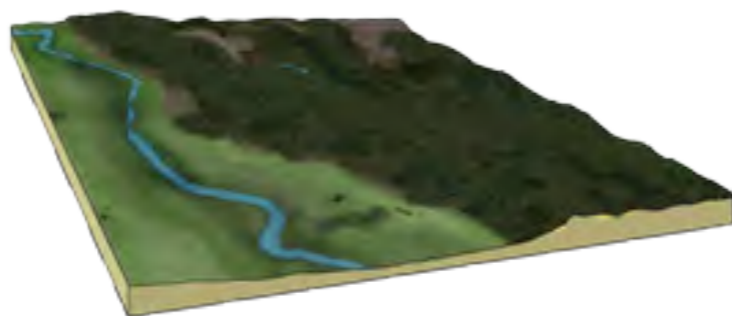
Naar het einde van de laatste ijstijd veranderde de rivier van een brede, vlechtende en relatief oppervlakkig stromende rivier naar een smallere, meanderende en dieper uitgesleten rivier, daarbij fossiele geulen achterlatend.⁹ Deze verandering werd veroorzaakt doordat de permanent bevroren ondergrond (permafrost) langzaam ontdooide en de afvoer van rivieren een meer regelmatig karakter kreeg.

Holoceen

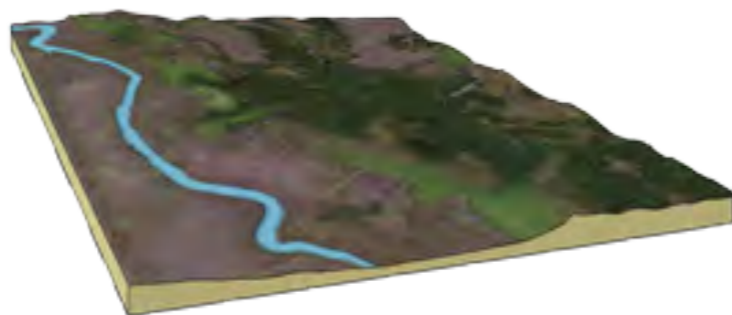
Het einde van de Weichsel-ijstijd markeerde de start van het huidige geologische tijdperk, het Holoceen. Gedurende het Holoceen heeft de getijde- en rivierdynamiek en erosie zich voortgezet.



Afb. 2.7. Aan het einde van de laatste ijstijd (ca. 11.000 jaar geleden) was het landschap nagenoeg kaal. Door de permanent bevroren ondergrond kon smeltwater alleen oppervlakkig afstromen. De Schelde sleet een breed, maar ondiep dal uit met een stelsel van snelstromende, vlechtende en steeds van loop veranderende geulen. Dat veranderde naarmate het klimaat warmer werd. De rivierdynamiek nam af en kreeg een meer meanderend karakter.



Afb. 2.8. Rond ca. 3850 v. Chr. was er sprake van veengroei vanuit de laagtes met stagnerend (niet goed in de bodem wegzijgend) regenwater. Het ging in eerste instantie om beekdalen en vennen. In het Scheldedal zorgde getijdendynamiek voor het ontstaan van schorren- en slikken.



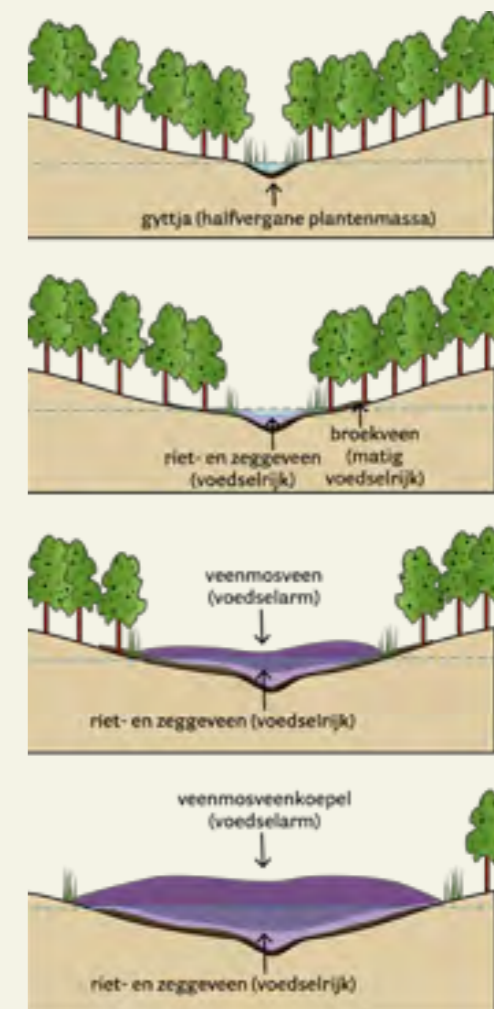
Afb. 2.9. Vanaf 3850 v. Chr. raakte de kustlijn langzaam gesloten en kon er ook in het Scheldedal veen tot ontwikkeling komen. Rond ca. 100 n. Chr. was de veengroei maximaal.

Hoe ontstaat veen?

Veen groeit traag. Het heeft enkele duizenden jaren geduurd eer de veenverspreiding in de omgeving van de Brabantse wal de maximale omvang bereikt had. De veengroei startte lokaal, op plekken met stagnerend regenwater, of met een hoge grondwaterstand. Het ging dan met name om de vennen of beeklopen.

Aan de basis vinden we gyttja, een zwartachtig goedje van halfvergane planten. Op wat minder voedselrijke plekken ontstond zeggenveen, een veentype dat hoort bij een open soort moeras waar verschillende soorten zegge domineren, langs waterloopjes plaatselijk ook riet. Broekveen, met oa. els en berk, kon op matig voedselrijke plekken ontstaan. Voedselarm veen of oligotroof veen wordt enkel gevoed door mineralen uit regenwater en bestaat hoofdzakelijk uit veenmos (Sphagnum). Dit voedselarme veen is meestal bovenop het eutrofe (voedselrijke) en mesotrofe (matig voedselrijke) veen gaan groeien. De waterspiegel groeide daarbij mee met de veengroei.

Wanneer het proces ongestoord zijn gang kon gaan, konden er in de loop van honderden jaren enorme veenkussens ontstaan. In de laagste delen van het landschap begon de veengroei veel eerder dan op de hogere delen en groeide het veen ook sneller. Er ontstonden veenkoepels. Waardoor voormalige laagtes hoogtes werden. De Brabantse wal moet desondanks ook toen ruim boven het veen(koepel)landschap zijn uitgestegen.



Afb. 2.10. De successie van voedselrijk zeggenveen naar voedselarm veenmosveen.

Aan het begin van dit tijdperk hadden rivieren een relatief lage dynamiek. Er werden nauwelijks nieuwe geulen gevormd en er vond ook niet veel erosie plaats.¹⁰

De zeespiegelstijging verliep tussen 9000-5500 v.Chr. zo snel dat overstromingen de kustgebieden teisterde. Eerst alleen Zeeuws-Vlaanderen, maar later kregen ook de Wase-polders met getijden te maken. Toen de snelheid van de zeespiegelstijging begon af te nemen werd het allerm minst droog, maar de overstromingen namen wel af, waardoor er meer sediment werd afgezet dan er erodeerde. Voormalige getijdegebieden veranderden in grote moerasen. Oude geulen werden langzaam opgevuld met

klei, gyttja (een soort slib met organische resten) en veen. De nog altijd stijgende zeespiegel en meestijgende grondwaterspiegel maakte dat er in steeds grotere delen van het lage land uitgestrekte veengebieden ontstonden. Dit was niet alleen het geval voor de gebieden ten westen van de Brabantse wal, maar breidde zich vanaf ca. 3850 v.Chr. ook steeds verder uit aan de oostzijde van deze wal, vanuit venntjes en beekdalen. Tussen 3850 en 500 v.Chr. was de kust nagenoeg gesloten geraakt, maar na 500 v.Chr. kwam er een eind aan dat proces en kon de zee weer gaten slaan in de kust. De veenverspreiding zette zich wel voort en bereikte rond 100 n.Chr. zijn maximale uitbreiding.

De ontwikkelingen die daarna plaatsvonden, zijn niet meer uitsluitend van natuurlijke oorsprong. De komst van de Romeinen en het intensiveren van het landgebruik als gevolg daarvan, speelde een belangrijke rol. Terwijl de zeespiegel doorsteeg was de mens het land gaan ontginnen voor agrarisch gebruik. Het veen oxideerde, klei rijpte en klonk in. Beide veroorzaakten bodemdaling. De combinatie van zeespiegelstijging en bodemdaling zorgde voor een versnelde 'verdrinking' van het land. De grootschalige turfwinning vanaf de late middeleeuwen maakte het land extra gevoelig voor overstroming. Al vanaf ongeveer 400 n. Chr. stond een deel van het laaggelegen land ten westen van de Brabantse wal en de Microcuesta van de Kempen opnieuw onder invloed van getijden. Ontgonnen land overstroomde en veranderde opnieuw in een slikken en schorrenlandschap, waarbij kleiige sedimenten werden afgezet. Door turfwinning en overstroming is er tegenwoordig nog weinig veen aan het oppervlak terug te vinden. Aan de voet van de steilrand komen nog smalle stroken veen voor.¹¹ Dat zijn de resten van het veen dat ooit de hele kustvlakte bedekte. Ook in het natuurgebied De Maatjes zijn nog resten veen te vinden.

Stuifzanden

Naast de vorming van veen en de afzetting van getijde- en riviersedimenten in het Scheldedal hebben er tijdens het Holoceen ook geologische processen plaatsgevonden op de hogere delen. We hebben het dan met name over het ontstaan van stuifzanden. Stuifzanden zijn, net als de dekzanden uit de Weichsel-ijstijd, zanden die verstoven zijn door wind. Het onderscheid tussen dat wat we stuifzanden en dat wat we dekzanden noemen zit in de factoren die het versterven veroorzaakten. Bij de dekzandafzettingen werd dit veroorzaakt door het koude klimaat. Bij stuifzanden is de mens een belangrijke veroorzaker.

Met de stijging van de temperatuur aan het eind van de laatste ijstijd begon het spaarzaam begroeide toendralandschap van bergstruiken, berken en dennen zich steeds meer te ontwikkelen tot een gesloten berken-dennenbos. Het zand werd hiermee vastgehouden en bodemvormende processen kwamen op gang. Dit luidde een stabiele periode in,

met weinig erosiedynamiek. Naarmate de temperatuur en de zeespiegel in het Vroeg-Holoceen steeg evolueerde de vegetatie tot een gesloten loofbos met de warmteminnende soorten hazelaar, eik, iep, linde en in het laat-Holoceen uiteindelijk ook beuk en haagbeuk. In de nattere delen van het landschap kwamen ook es, els (vooral tijdens het Atlanticum) en wilg voor.¹²

Doordat de mens het land ging ontginnen voor landbouw en daarvoor het bos begon te kappen, werd het zand opnieuw gevoelig voor winderosie. Dit is geen continu proces geweest. De eerste periode waarop dit intensiever plaatsvond kan gedateerd worden op 3400 v.Chr. en heeft hoogstwaarschijnlijk een relatie met de overgang van een samenleving van jager-verzamelaars naar een samenleving van mensen die in nederzettingen woonden en landbouw bedreven.¹³ De tweede periode startte rond 1000 n.Chr. nam nog grotere vormen aan en eindigde pas vrij recent, met de massale aanplant van bomen rond 1900.

Actieve stuifduinen zijn tegenwoordig zeldzaam. Ook als begroeiing is verwijderd is er meestal onvoldoende wind om eenmaal vastgelegde duinen opnieuw te laten versterven, althans niet op de schaal waarop dat in het verleden gebeurde. Bij Vossenbergh en de Nulse duinen kunnen we nog spreken van min of meer actieve duinen.



Afb. 2.11. De Nulse duinen op de Ferrariskaart 1771 - 1778.

BODEM & VEGETATIE

De bodem is het bovenste deel van de aardkorst. Het gaat om dat deel waar bodemvormende processen plaatsvinden en waar planten en bomen in wortelen. Dit deel wordt ook wel de rhizosfeer genoemd. Zodra aardvormende processen tot stilstand komen, begint de bodemvorming. In het moeder-materiaal (dat bestaat uit bijvoorbeeld zand, leem of klei) komt een bodem tot ontwikkeling onder invloed van verterende plantenresten, bodemleven, grondwater, weersinvloeden, waterdoorlatendheid, de aan- dan wel afwezigheid van bepaalde mineralen, zouten of zuren, etc. Gedurende honderden tot duizenden jaren ontstaat er dan een bodemprofiel. In zo'n bodemprofiel kun je verschillende lagen, horizonten genaamd, onderscheiden. De fysische, chemische en biologische eigenschappen van de bodem zijn voor een groot deel bepalend voor welke planten op een bepaalde plek kunnen groeien. Op vruchtbare, vochthoudende bodems groeien andere plantensoorten dan op arme, droge bodems. Het is daarom belangrijk om niet alleen aandacht te be-

steden aan de opbouw van de ondergrond, maar om ook die bovenste laag, de bodem, goed te kennen.

In de omgeving van de Kalmthoutse Heide zijn, soms op korte afstand van elkaar, sterk van elkaar verschillende bodemsoorten aantreffen. Dat heeft te maken met de verschillende sedimenten die zijn afgezet, maar wordt ook veroorzaakt door de grote verschillen in hydrologische systemen.

De bodemkaart aan het eind van deze paragraaf geeft de verschillende bodemtypes weer. Voor de bodemkaart is gebruikgemaakt van World Reference Base for soil types, om een eenduidige legenda voor Nederland en België te verkrijgen.

De belangrijkste bodemtypes lichten we kort toe. Daaraan gekoppeld de vegetatie die onder natuurlijke omstandigheden op dergelijke bodems tot ontwikkeling zouden komen.

Arenosol



De term arenosol is afgeleid van het Latijnse woord voor zand, arena, en dat is dan ook waar deze bodems uit zijn opgebouwd. Ze bestaan voor minstens een halve meter

tot een meter uit grof zand. Dit bodemtype is vooral te vinden op de hogere delen van de Brabantse wal en de Microcuesta van de Kempen. Ze hebben een gele kleur op de bodemkaart. Arenosolen zijn relatief jonge bodems, waarin bodemontwikkeling nog vrijwel niet heeft plaatsgevonden. Deze bodems zijn in veel gevallen pas een eeuw geleden min of meer tot rust gekomen, toen deze beplant werden met dennen voor bosbouw. Tot die tijd waren ze gevoelig voor verstuving en duinvorming, waardoor de bodemvorming steeds verstoord werd. Alle stuifduinen vallen onder de arenosolen. Arenosolen zijn arme bodems en door de goede doorlatendheid



Afb. 2.12. Arm berken-eikenbos

ook droog. De potentieel natuurlijke vegetatie op deze gronden is overwegend arm berken-eikenbos en arm eiken-beukenbos. We treffen er nu ook veel grove den, door de mens aangeplant voor bosbouw en om verstuving tegen te gaan. Ook pijpestrootje (een grassoort) komt veel voor, mede door stikstofdeposities vanuit landbouw en industrie.

Podsol



Podzolen zijn de meest voorkomende bodems van het zandgebied in de omgeving van de Kalmthoutse Heide. Op de bodemkaart zijn deze bodems lila-paars gekleurd. Podzolen ontstaan op leemarme

dekzandgronden in gebieden met een neerslagoverschot. Een podzolbodem wordt gevormd door een eeuwendurend proces van uit- en inspoeling, waarbij organisch materiaal dat boven op de bodem ligt, wordt afgebroken en in oplosbare vorm in de bodem spoelt. Direct onder de toplaag met halfverteerd materiaal (de strooisellaag of A-horizont) vind je een bleekgrijze laag die de uitspoelingslaag wordt genoemd. Daaronder een veel donkerdere laag waarin die oplosbare humusdeeltjes, samen met mineralen als ijzer en aluminium weer neerslaan. Deze laag heet de inspoelingslaag of B-horizont. De podzolbodems zijn voedselrijker dan arenosolen en al (veel) langer in 'rust'. Toch zijn het nog steeds relatief arme bodems. Door uitspoeling van humus verarmd en degradeert de bodem. Grootschalige ontbossing door de mens



Afb. 2.3. Bij begrazing ontstaat duinheide en vochtige heide op podzolbodems.

heeft het podzolisatieproces versneld.¹⁴ Omdat veel podzolbodems in landbouwgebruik zijn, zijn deze bodems tegenwoordig door bemesting minder arm geworden. Op onbemeste podzolbodems zou overwegend arm eiken-beukenbos tot ontwikkeling komen. Door de slechtdoorlatende klei- en leemlagen in de ondergrond gaat het veelal om natte, vrij zure bodems. In dat geval gaat het om zuurminnend eikenbos. Bij beheer (onder meer begrazing) gaat het om duinheide en vochtige heide.¹⁵

Cambisol en fluvisol



Een cambisol is een jonge bodem, waar de bodemvorming al wel op gang is gekomen, maar waarin nog vrijwel geen horizonten te onderscheiden zijn. Het moedermateriaal in op zijn minst de bovenste

15 cm is fijn van textuur (silt, klei, leem). Dankzij deze structuur zijn deze bodems goed in staat voedingstoffen en organisch materiaal te binden. Ze zijn daardoor vruchtbaar. De meeste polder(klei)gronden hebben zo'n beginnende bodemvorming en behoren daardoor tot de cambisols. Wanneer de bodemvorming nog vrijwel niet op gang is gekomen, spreken we van een fluvisol. Hiertoe behoren in ieder geval de buitendijkse bodems, die nog steeds of tot redelijk recent te maken hebben gehad met



Afb. 2.14. Slikken en schorrenvegetaties.

overstromingsdynamiek. Wanneer er sprake is van overstromingsdynamiek, zullen op fluvisols rivier- en kustpioniersvegetaties tot ontwikkeling komen. Het gaat dan om wilgenvloedbossen (zoetwater, rivierdynamiek) of kweldervegetaties (zout of brak

water, getijdendynamiek). De cambisols, de bedijkte kleipolders, zijn grotendeels in landbouwkundig gebruik. Met de huidige ontwatering zouden daar

Umbrisol



Een umbrisol is een bodem met een donkere bovenlaag, waarin zich veel organisch materiaal heeft verzameld. In tegenstelling tot podzolbodems – die op wat hogere gronden met een lage grondwaterstand

tot ontwikkeling komen – komt een umbrisol tot ontwikkeling onder vrij natte omstandigheden. Je vindt dit bodemtype dan ook vooral in de valleien, langs de beken.

Op deze overwegend natte, matig voedselrijke bodems zullen onder natuurlijke omstandigheden elzenbroekbossen tot ontwikkeling komen.

vochtige elzen-essenbossen of iepenrijke-elzen-essenbossen tot ontwikkeling komen.



Afb. 2.15. Elzenbroekbos.

Anthrosol



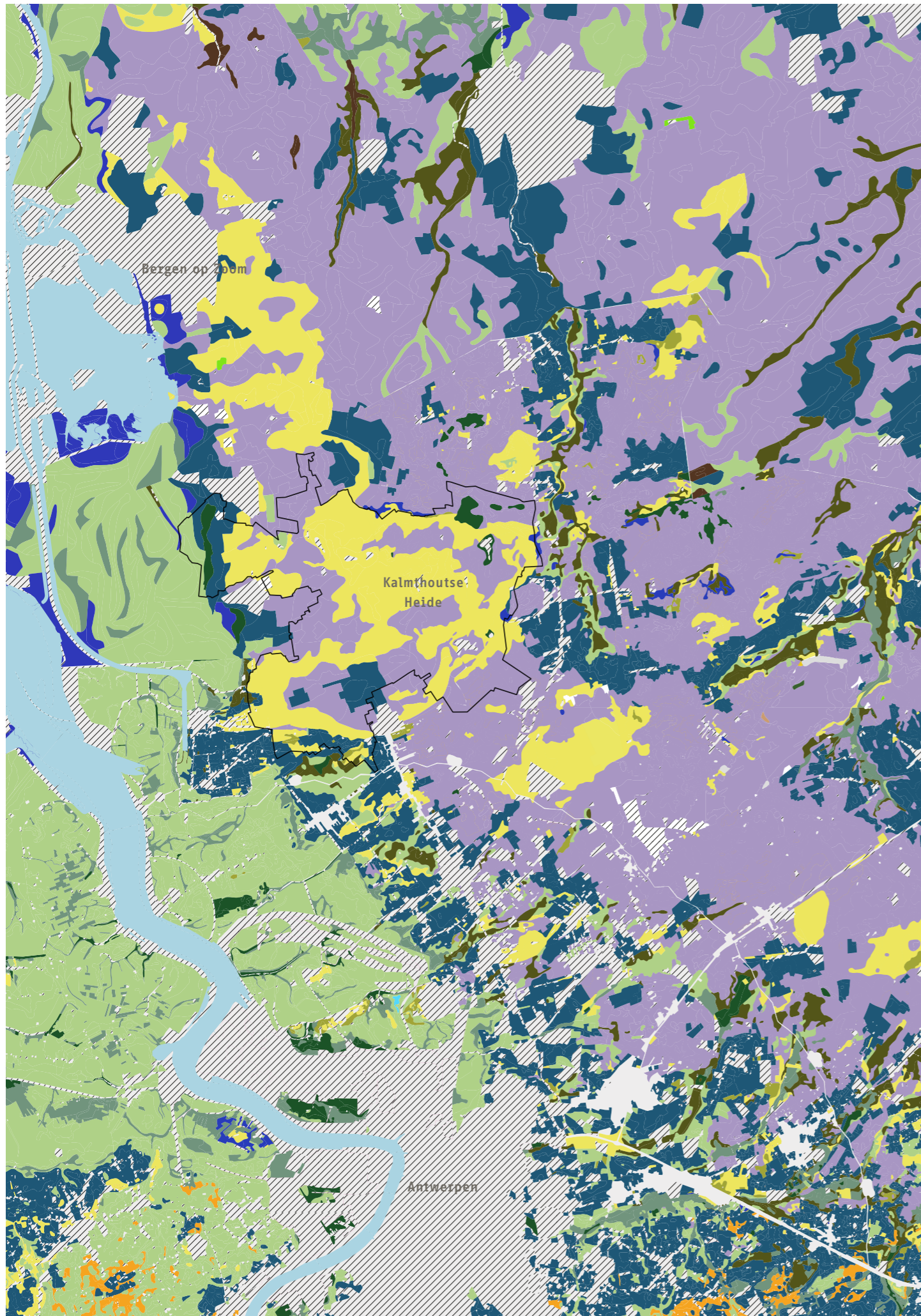
Anthrosolen zijn bodems die vrijwel geheel door menselijke activiteit zijn ontstaan. Ze worden ook wel aangeduid als plaggenbodems. In Nederland wordt de term es of enk algemeen gebruikt. Het zijn

(voormalige) oude akkergronden die vaak al enkele eeuwen in gebruik zijn, soms al vanaf halverwege de 14^{de} eeuw. Door er plaggen van de heide of de groenlanden in de valleien vermengd met dierlijke mest op aan te brengen, werden deze akkers vruchtbaar gehouden. Daarbij kwam ook altijd wat zand mee, waardoor de teellaag na verloop van tijd steeds dikker werd. Je herkent deze bodems dan ook aan de vrij homogene zwarte of bruine bovenlaag die vrij abrupt wordt opgevolgd door het moedermateriaal daaronder. Die abrupte overgang is veroorzaakt door het herhaaldelijk ploegen. Oorspronkelijk betroffen het podzol- of cambisolbodems. Deze bodems (donkerblauw gekleurd op de bodemkaart) vind je vooral op de overgang tussen






Afb. 2.16. Rijk eiken-beukenbos vraagt een vruchtbare bodem.

hoog en laag, langs de flanken van de Brabantse wal en de Microcuesta van de Kempen en daarnaast op dekzandruggen in de beekdalen. De meeste bodems zijn nog altijd in landbouwkundig gebruik. Door het plaggende bevatten deze bodems meer organisch materiaal en zijn daardoor beter in staat om voedingstoffen en water vast te houden. De vegetaties die spontaan tot ontwikkeling komen, zijn daardoor iets rijker: typisch eiken-beukenbos (nat), beukenbos of rijk eiken-beukenbos.



Legenda Bodemkaart

-  antropogeen
-  anthrosols
-  arenozols
-  cambisols
-  gleysols
-  histosols
-  retisols
-  phaeozems
-  regosols
-  podzols
-  umbrisols
-  fluvisols
-  histosols

Afb. 2.17. Bodemkaart volgens WRB40.

HYDROLOGISCH SYSTEEM

De gelaagde afzettingen, van slecht doorlatende klei en leem, afgewisseld met goed doorlatend zand, hebben geleid tot een bijzonder hydrologisch functioneren, welke een belangrijke rol heeft in het landschapsecologische systeem. De Kalmthoutse Heide is gelegen op een waterscheiding, waarbij de oostflank deel uitmaakt van het Maasbekken en de westflank van het Scheldebekken. Er lopen geen beken of sloten dwars door het gebied. Water infiltreert hier in de bodem. Klei- en leemlagen in de ondiepe ondergrond vertragen de infiltratie van water in de ondergrond en zorgen voor vernatting (zie ook doorsnede). Op deze slecht doorlatende lagen kunnen vervolgens schijngrondwaterspiegels ontstaan. Hierdoor stijgt het grondwater lokaal vaak veel hoger dan je normaal gesproken zou verwachten op deze hoge ligging in het landschap. De hoogste toppen op de rand, zoals in Bergen op Zoom, Halsteren en Hoogerheide, kunnen hierdoor lokaal natter zijn dan bijvoorbeeld lager gelegen delen op de flanken van de wal juist droger zijn. De klei- en leemlagen in de ondiepe ondergrond bevinden zich echter niet overal, zijn de ene keer dikker dan de andere keer en overlappen soms. Grondwater kan daardoor lokaal soms veel sneller in de bodem zakken, maar wordt dan elders door een andere kleilaag weer tegengehouden.¹⁶ Die lokale verschillen maken dat het hydrologische systeem complex is.

Daar waar het grondwater op de hoge delen gehinderd wordt door slecht doorlatende lagen in de ondergrond, kan het grondwatervlak opbollen. Hierdoor komt een stroming op gang in de ondiepe ondergrond in de richting van laagten, waar het water als lokale of ondiepe kwel aan het maaiveld komt. Dit proces is bijvoorbeeld goed te zien aan de randen van het Groote en Kleine Meer.¹⁷ En tevens aan de voet van de Vossenbergen en Wilgen duinen, met name aan de oostzijde ervan.¹⁸ De omvang van zulke lokale kwelssystemen varieert en is mede afhankelijk van de verbreiding en aansluiting van de leemlagen en (begraven) veenlagen en of er een podzolbodem onder de stuifduinen ligt.

Dit laatste is het geval als de stuifduinen relatief jong zijn en gronden die voor de landbouw in gebruik zijn geweest hebben overstoven.¹⁹ Aan de voet van de Brabantse wal aan de westzijde is de kwelstroom het sterkst. In Natuurreservaat De Bunt (in de Noordpolder bij Ossendrecht), vinden we kwelgevoede natuur. De kwel is kalk- en ijzerrijk en daardoor een goede groeiplaats voor soortenrijke schraalgraslanden als dotterbloemhooiland.

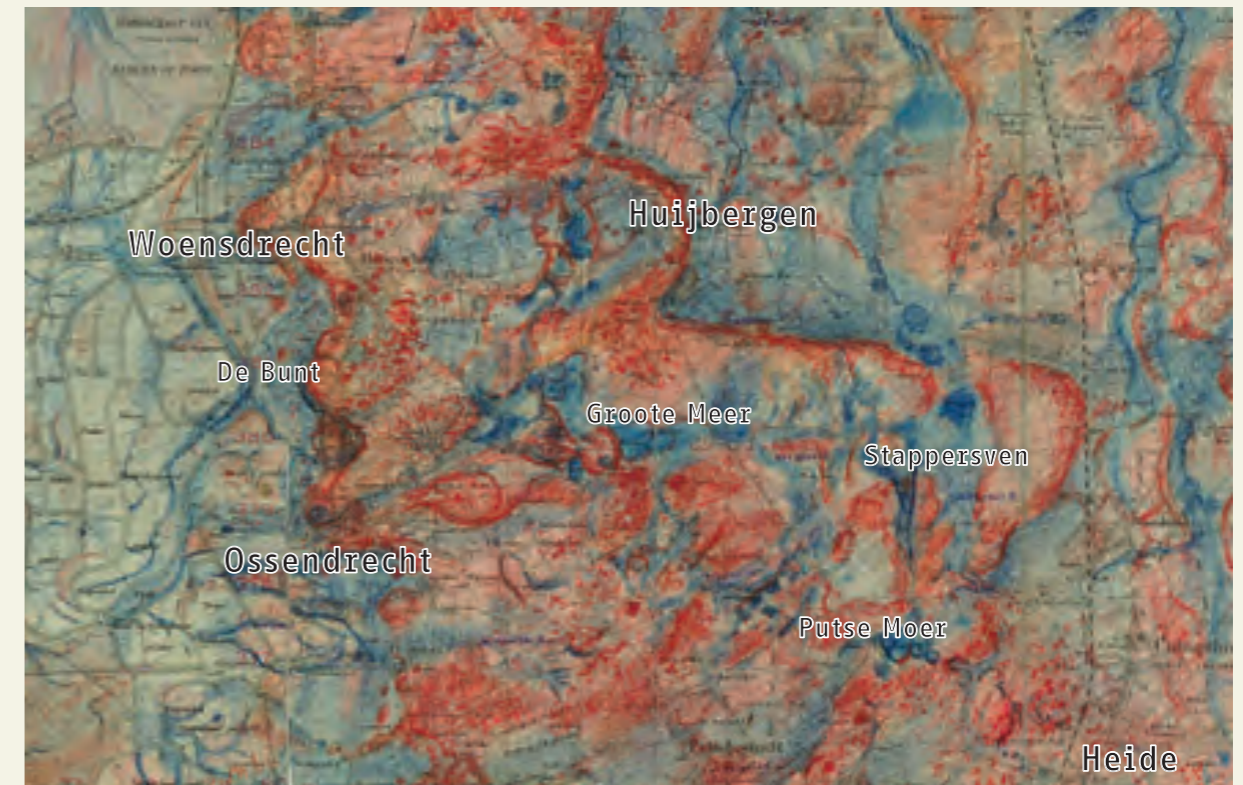
Het hydrologisch systeem is door menselijk ingrijpen sterk aangepast. Het oppervlaktewater wordt afgevoerd via een stelsel van grachten dat door de eeuwen heen is gegraven. Het merendeel van de vennen is met dit stelsel verbonden. Dit heeft effect gehad op de hydrologische situatie en veroorzaakte verdroging. De stijghoogte van het diepe grondwater is in de afgelopen eeuw ook gedaald als gevolg van grondwaterwinning en polderpeilverlaging. Ook de gewasverdamping door de aanplant van bos na 1900 en de ontwateringssystemen (rabatten) die bij die bosbouw horen, hebben een aandeel in de toegenomen verdroging. Ook de vaak diepe ontwatering in de omliggende landbouwgebieden, zoals de diepe landbouwgracht ten noorden van de Nol, heeft een verdrogend effect.²⁰

De afgelopen decennia zijn er verschillende maatregelen getroffen om het hydrologisch systeem te helpen herstellen. Het plaatsen van stuwen in de bovenlopen van de beken en het opheffen van drainagesloten heeft al veel bijgedragen om water in het gebied te houden, omdat daarmee voorkomen wordt dat het bovengronds afstroomt. Ook het lokaal terugdraaien of zelfs stoppen van de drinkwaterwinning heeft een positief effect op het hydro-ecologisch herstel. Ook is een deel van het naaldbos gekapt of wordt omgevormd tot loofbos, waardoor de gewasverdamping sterk is afgenomen.²¹ Het gebied is daardoor sterk vernat, wat de natuurwaarden ten goede komt. Maar het is nog niet voldoende om extremen op te vangen, en dat heeft zeker bij langdurige droogte een duidelijk effect.

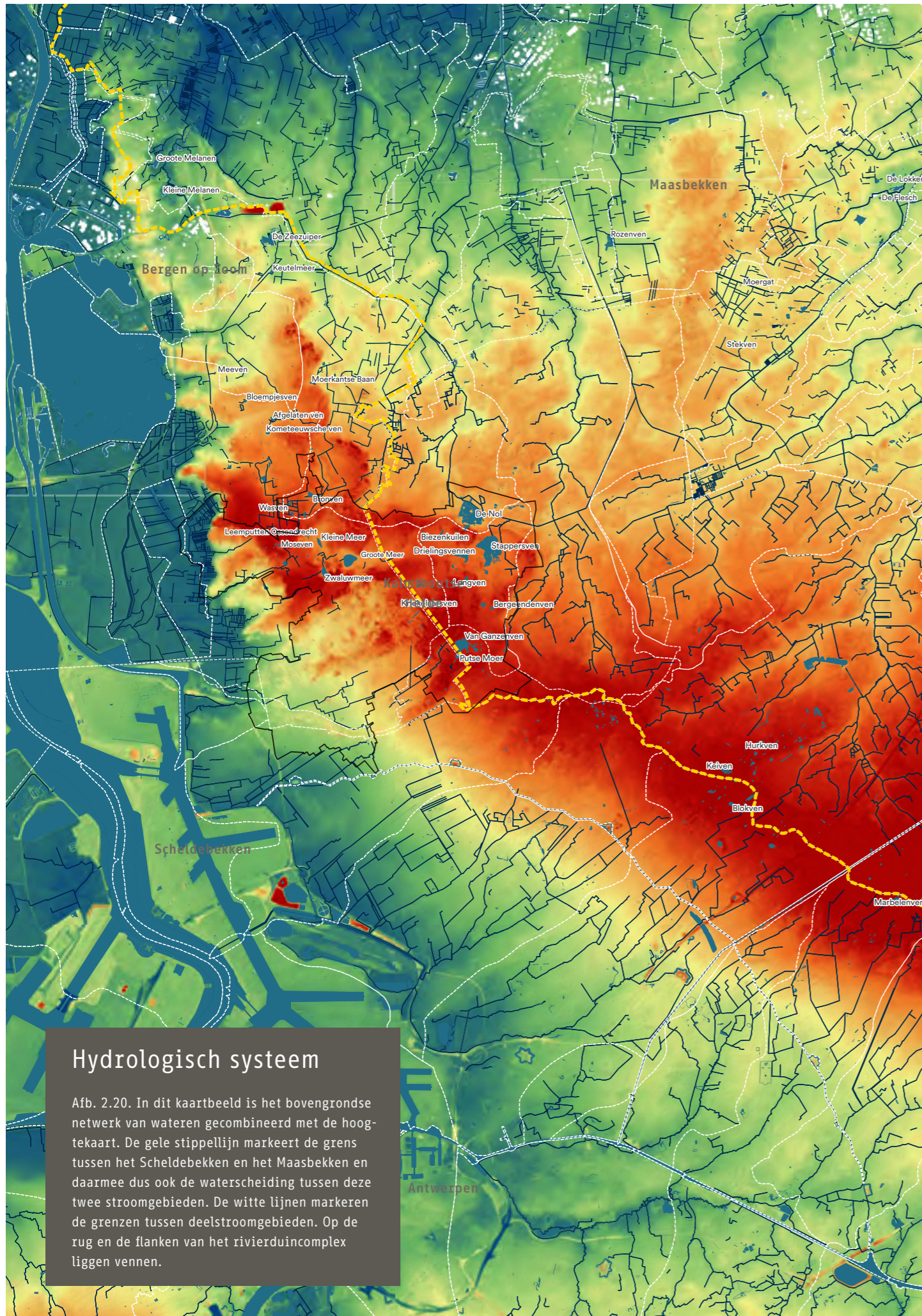


Afb. 2.18. Het Langven is één van die plekken waar het grondwater stagneert door lemige kleilagen in de ondergrond. Door verdroging staat het ven steeds vaker ook in het voorjaar al droog. Deze foto is genomen in maart 2022. Aan het verschil in vegetatie is te zien waar de grondwaterspiegel zich in voorgaande jaren bevond.

'Natte plekkenkaart' Von Freitag Drabbe



Afb. 2.19. De 'natte plekken kaarten' van Von Freitag Drabbe zijn in de jaren 50 van de vorige eeuw gemaakt om meer zicht te krijgen in het hydrologisch systeem van landbouwgronden. Ze geven een goed zicht op (historische) natte en droge plekken. De sterke lokale variaties van vochthoudende vennen en kwel aan de voet van de steilrand en tevens op de wal zelf, in de laagtes tussen de stuifduinen, is duidelijk zichtbaar op deze kaart. De kaart kan een waardevolle aanvullende bron zijn bij het bestuderen van de hydro-ecologische situatie in het gebied. Hoewel het een Nederlandse kaart is, reiken de carteringen een heel eind over de Belgische grens.



Hydrologisch systeem

Afb. 2.20. In dit kaartbeeld is het bovengrondse netwerk van wateren gecombineerd met de hoogtekartaart. De gele stippellijn markeert de grens tussen het Scheldebekken en het Maasbekken en daarmee dus ook de waterscheiding tussen deze twee stroomgebieden. De witte lijnen markeren de grenzen tussen deelstroomgebieden. Op de rug en de flanken van het rivierduincomplex liggen vennen.

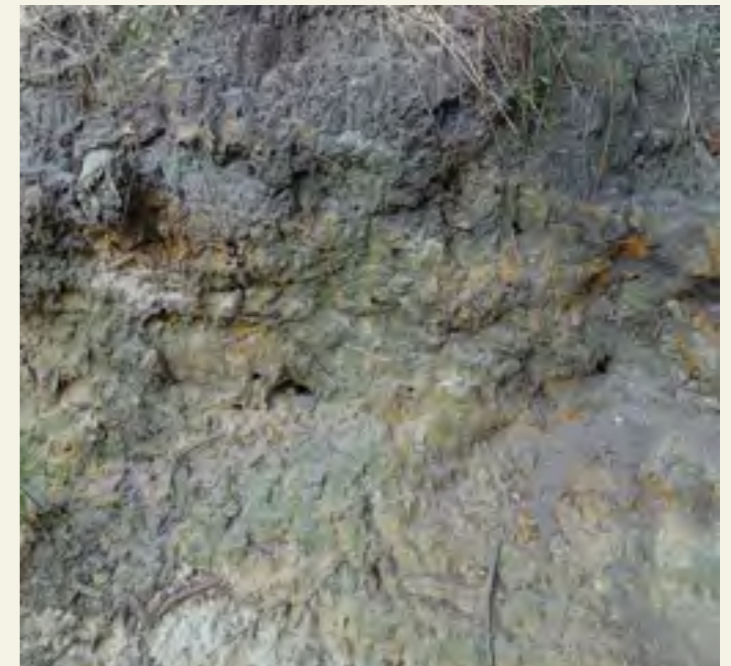
LANDSCHAP LEZEN

De aardkundige ontwikkelingen van het landschap kun je op veel plaatsen nog 'teruglezen' in het landschap. De bodem met het macro- en microreliëf en de hydrologische situatie vormen de basis van het landschap zoals we dat vandaag de dag kunnen zien. Het reliëf is soms heel zichtbaar, bijvoorbeeld bij de steilrand of de stuifduinen en vennen. Soms is het reliëf veel subtieler, en is het in het veld bijna alleen te herkennen aan het verschil in vegetatie, waarbij de vochtminnende soorten in de laagste delen groeien. Wie zich een beetje oefent in het lezen van het landschap zal steeds sneller relaties zien tussen bodem en het hydrologisch systeem en de locatiespecifieke ontwikkelingen die hebben plaatsgevonden. Het leren herkennen van relicten in het landschap is een eerste stap.

dit. De helling geeft op de meeste plekken niet heel veel prijs van de opbouw van de ondergrond. Alleen daar waar erosie zandlagen heeft doen wegspoelen is soms een glimp te zien van de gelaagdheid ervan. Ook in de voormalige zandwinning bij de Boudewijngroeve (afgesloten) is de opbouw te zien. Zandige, makkelijk erodeerbare sedimenten worden afgewisseld door harde, lemige lagen die niet snel eroderen.

Steilrand en kwelnatuur

Bij het buurtschap Calfven (Ossendrecht) is de helling van de steilrand van de Brabantse wal het steilst. Met abrupte hoogteverschillen van plaatselijk ruim 20 meter en bovendien een vrij scherpe overgang van klei naar zand en van nat naar droog is dit rivierduincomplex een bijzonder aardkundig monument. Geologisch wordt deze steilrand aangeduid als een 'afbraakwand'. De abrupte overgang is grotendeels veroorzaakt door erosie. Niet alleen de hoogteverschillen zijn debet aan het verschil in bodemvochtigheid; de kwelstroom die maakt dat water dat boven op de wal valt ondiep afstroomt en aan de voet van de wal als kalk- en ijzerrijke kwel naar het oppervlak komt, versterkt



Afb. 2.21. In de steilrand worden lemige, slecht eroderende lagen afgewisseld met zandige lagen die makkelijk eroderen.



Afb. 2.22. Bij het buurtschap Calfven zijn de hoogteverschillen tussen de bovenkant van de steilrand en de voet het grootst. De abrupte overgang van de bosrijke wal naar het open kleipolderlandschap is groot.

Stuif- en paraboulduinen

Stuif- en paraboulduinen zijn in grote delen van het gebied te zien. De grootste concentraties duinen zijn te vinden op de (noord)oostflank van de Brabantse wal, maar er komen nog enkele duinen tot enkele kilometers ten oosten van de wal voor. Denk bijvoorbeeld aan de Schoelieberg bij Huijbergen, die metershoog boven het vrij vlakke landschap uitsteekt.

De duinmassieven Vossenberg, Kambuursduinen en Wilgen-duin kennen daarnaast nog een microreliëf van kopjesduinen. Deze vind je boven op de duinmassieven. Dit reliëf lijkt wat op dat van een reptielenhuid en wordt daarom ook wel crocreliëf genoemd. Ze zijn ontstaan op plaatsen die door vegetatie gefixeerd waren geraakt, maar waar de vegetatie door erosie lokaal verdween, waardoor hier plaatselijk opnieuw verstuiving kon plaatsvinden.²²

De Vossenberg was tot recent de enige locatie waar nog enigszins actieve duinvorming te zien was. Sinds de Nelse duinen zijn ontdaan van hun vegetatie, is de verwachting dat ook hier weer actieve stuifduinvorming zal plaatsvinden. Hoewel de wind het eigenlijke werk doet, is de mens nodig om de juiste condities te creëren. Het verwijderen van vegetatie alleen is niet voldoende. Wandelaars dragen bij aan actieve stuifduinvorming, doordat ze het zand continu omwoelen en gevoeliger maken voor verstuiving. Actief stuifzand is – hoe grillig en natuurlijk het er ook uitziet – echte cultuurnatuur. Zonder menselijk ingrijpen zal vegetatieontwikkeling ervoor zorgen dat het proces van actieve verstuiving stopt.



Afb. 2.23. Hoewel de precieze locatie van dit schilderij van Theodoor Verstraete uit 1891 niet bekend is, lijkt het hier te gaan om Vossenbergen, ten tijde van de zandwinning. De buitenzijde is begroeid met heide, de binnenzijde bestaat uit kaal zand. Rechtonder in beeld is waarschijnlijk het Langven te zien.



Afb. 2.24. De Nol is recent grotendeels van vegetatie ontdaan, zodat weer actieve verstuiving kan plaatsvinden.



Afb.2. 25. Vossenbergen moet voor de zandwinning ruim 47 meter zijn geweest. Wat tegenwoordig resteert is daar maar een fractie van. Hoewel een deel door vegetatie is vastgelegd, vindt hier nog enige actieve verstuiving plaats.



Afb. 2.26. Het Stappersven vanuit uitkijktoren De Stapper



Afb. 2.27. Stappersven op een 18^{de} eeuwse kaart. Veel vennen zijn met gegraven waterloopjes met elkaar verbonden, om turf te kunnen vervoeren of om de vennen sneller te ontwateren. Tegenwoordig proberen we het water juist minder snel af te voeren, om regenwater de kans te geven te infiltreren in de bodem en verdroging tegen te gaan.



Afb. 2.28. De 'veerstructuren' langs de zuidoever van het ven zijn relatief recent aangebracht om de biodiversiteit te vergroten.

Vennen

Vennen zijn kenmerkend voor de Kalmthoutse Heide. Ze komen maar op enkele plaatsen voor in Nederland en België en vrijwel nergens in zulke hoge dichtheden als hier. De vele vennen in het gebied hebben lang niet allemaal eenzelfde ontwikkeling meegemaakt. Velen hebben een natuurlijke oorsprong die tenminste teruggaat tot de laatste ijstijd. Anderen danken hun ontstaan aan de zandwinning. Weer anderen hebben een natuurlijke oorsprong, zijn daarna met veenvegetaties opgevuld en tijdens de turfwinning uitgemoerd (ontdaan van veen), waarna er weer een ven ontstond. Sommige natuurlijke vennen zijn zogenaamde bronvennen; vennen waar regenwater in wordt vastgehouden en die het begin vormen van een beek. Deze hoog gelegen vennen vallen 's zomers vaak droog. Andere vennen worden niet alleen gevoed door regenwater, maar ook door ondergronds afstromend grondwater dat als kwel naar het oppervlak komt. Deze vennen vallen in principe niet droog, zelfs niet in hele droge zomers, omdat de kwelstroom al geruime tijd onderweg is.

Elk van deze vennen vertegenwoordigt eigen cultuurhistorische en ecologische waarden. Deze zijn te talrijk om ze allemaal te belichten. Ter illustratie daarom twee vennen met een eigen landschapshistorie, het Stappersven en het Moseven.

Stappersven

Het Stappersven (Kalmthout) behoort tot de grootste vennen van de Kalmthoutse Heide en wordt door regenwater gevoed, maar ook door afstromend water uit de directe omgeving (soms als zeer lokale, kalkarme kwel). Het zure ven heeft een natuurlijke oorsprong als depressie in het landschap die vermoedelijk teruggaat tot de Weichsel-ijstijd. Slechtdoorlatende kleilagen in de bodem verhinderen regenwater om in de bodem te infiltreren. Die natte condities waren ideaal voor veengroei, waardoor het ven langzaam dichtgroeide en er in plaats van een depressie in het landschap een veenkoepel ontstond.

Toen de vraag naar turf in de late middeleeuwen toenam, werd in steeds meer veengebieden turf gewonnen. Al vrij vroeg, in 1372 werd het turf van de Stompaertschoek door de abt van Tongerlo uitgegeven voor moeraning.²³ Het ging hier hoogstwaarschijnlijk om het Stappersven.²⁴ De groei van het veen had duizenden jaren in beslag genomen, maar slechts een eeuw om het te winnen. Zo'n 100 jaar na uitgifte doofde de turfwinning al langzaam uit en werd alleen nog turf gewonnen op de grotere kavels. Daarna verwerd het tot 'woeste', moerassige grond. In de eerste helft van de 20e eeuw is nog kortstondig geprobeerd om het uitgemoerde Stappersven om te zetten tot grasland. Toen dat mislukte is het water weer opgestuwd voor de eendenjacht om daarna terug te laten ontwikkelen tot natuur. De 'veerstructuren' die te zien zijn aan de oevers aan de zuidzijde is aangebracht om de lengte van de oevers te vergroten en daarmee de biodiversiteit te verhogen.



Afb. 2.29. Vanaf het vlonderdek zijn de twee delen - een hoger en een lager deel - waaruit het ven bestaat goed te zien.



Afb. 2.30. De laagte aan de noordwestzijde, dat het dichtst bij de rug van de wal én de waterscheiding tussen het Maasbekken en Scheldebekken ligt, valt 's zomers min of meer droog, al blijft de kwelstroom wel intact. Vóór de herstelmaatregelen was dit een broekbos met rabatten (een stelsel van walletjes en greppels om natte gronden geschikt te maken voor bosbouw). Het rabattenstelsel waterde af op het Moseven. Sinds de verbindingssloot naar het Moseven gedempt is staat de laagte tot ver in de zomer blank en is het bos afgestorven.²⁵

Moseven

Het Moseven (Ossendrecht) is een bronven. Het is tevens een zuur tot zwak gebufferd hoogveen. Het bevindt zich nabij een lokale waterscheiding. Op historische kaarten is de vorm ervan steeds anders ingetekend. Van een organische barpapapa tot vrijwel een vierkant. Dat wil niet zeggen dat het ven steeds van vorm veranderde, maar het kan wel betekenen dat de laagte ten noorden van het ven, dat een stuk hoger ligt en minder diep is, niet altijd als open water werd gekarteerd, maar soms ook als gras of zelfs broekbos. Het moet in ieder geval moerassig zijn geweest. Er zijn geen sporen gevonden dat er turfwinning heeft plaatsgevonden in het Moseven. Enkele jaren geleden hebben hier herstelwerkzaamheden plaatsgevonden. Het ven is toen verdiept. Vanaf het aangelegde vlonder is het hoogteverschil tussen de laagte aan de noordzijde en het ven goed te zien. Ertussen ligt nu een iets hogere wal die overloopt bij hoge waterstanden.

Het bijzondere van het Moseven is een bijzonder sterke opbolling van de grondwaterstand in de rug ten noorden van het ven. Deze veroorzaakt een lokale grondwaterstroom (kwel) naar het ven die het hele jaar aanhoudt. Het gaat dus niet om regenwater, maar om kwelwater dat vanuit de bodem omhoog komt. De blijvend vochtige condities maakt dat er een soort hellingveentje is ontstaan waar beenbreek voorkomt. Dergelijke lokale grondwaterstromen vanuit hoge zandruggen komen op meerdere plaatsen voor op de wal.

Veldnamen

Veld-, ven- en duinnamen vertellen veel over de aardkundige en natuurlijke geschiedenis. Een naam als de Brabantse wal of de Microcuesta van de Kempen zijn recent, maar veel namen gaan veel verder terug. Vossenbergen duidt op het vele voorkomen van vossen. Wilgenduinen dateert waarschijnlijk uit de tijd dat men oog kreeg voor natuur, het wijst op het vele voorkomen van kruipwilg, een wilgsoort die is aangepast aan droogte. Ook plaatsnamen kunnen iets zeggen over de aardkundige ontwikkelingen. De uitgang -drecht in Berendrecht duidt op een doorwaadbare, ondiepere plek in de rivier. De uitgang -broek in bijvoorbeeld Stabroek en Achterbroek duidt op moerassig laag bos. Hier moet het (ooit) vrij nat geweest zijn.

Het Schelde-estuarium

De monding van de Schelde kent een hoge dynamiek. Het gebied heeft zowel te maken gehad met periodes van zowel erosie (afbraak) als opslibbing en veengroei (ophoging maaiveld). De zee geeft en de zee neemt is hier zeker van toepassing. De ontwikkeling van het Scheldedal vanaf ca. 700 v. Chr. is goed gevisualiseerd in de Hydrobiografie van het Schelde Estuarium (College van Rijksadviseurs, 2016). Daarin is goed te zien dat de Schelde naarmate de zeespiegel steeg steeds meer te maken kreeg met getijdynamiek, waardoor de Schelde en de Honte (in 700 v.Chr. vermoedelijk meer een veenstroompje dan een rivier). Dat gebeurde vooral toen de kustlijn rond 500 v. Chr. doorbrak en er een slufferachtig gebied achter de strandwallen ontstond.

Doordat de mens vanaf de Romeinse tijd de ontstane geulen ging benutten om het gebied te ontwateren en ontginnen, werd bodemdaling ingezet en werd het gebied gevoeliger voor overstroming. Tijdens dit proces van de zee-inbraken zocht de zee verbinding met de oorspronkelijk als veenstroompje aanwezige Honte. Dit vormde de eerste aanzet van de vorming van de latere Westerschelde, maar van een echte verbinding was toen nog geen sprake. Het gebied raakte deels ontvolkt, waarna het proces van opslibbing weer kon plaatsvinden tot de mens vanaf 1100 n.Chr. kleivlakten begon te bedijken, met een piek in de 14^{de} en 15^{de} eeuw. Al in de 14 en 15^{de}, maar vooral in de

16^{de} eeuw vonden enkele dramatische stormvloed plaats, met dijkdoorbraken als gevolg, waardoor veel land opnieuw overstromde. Grootschalige turfwinning en zoutwinning had het land hier nog gevoeliger voor gemaakt. Aanzienlijke arealen landbouwgrond, inclusief dorpen verdwenen onder water. De militaire inundaties tijdens de tachtigjarige oorlog deden daar nog een schep bovenop.

Vanaf de 17^{de} eeuw werd opnieuw tot bedijkingen overgegaan. De afdamming van het Kreekrak in de 19^{de} eeuw was een logisch vervolg op dit proces van landaanwinningen. De stormvloed van 1954 had opnieuw desastreuze gevolgen, wat aanleiding gaf tot de aanleg van de Deltawerken.

De hoge rivier- en getijdynamiek heeft de mens duidelijk niet weerhouden om dit gebied te bewonen. Integendeel. De afgezette kleisedimenten zorgden voor vruchtbare bodems, vooral na bedijking, zeer geschikt voor akkerbouw. Het belang van waterwegen als handelsroutes leidde bovendien tot vroege stadsvorming langs de oevers. Die rijke vermenging van cultuurhistorie en natuurlijke processen is nog op veel plekken terug te lezen. Het Markiezaatsmeer en het verdronken land van Saeftinghe zijn gebieden waar de impact van natuurlijke getijdewerking nog te zien is. Door voortgaande opslibbing is het maaiveld hier veel hoger dan in de bedijkte polders. Het Markiezaatsmeer is verzoet en kent sinds de aanleg van de Markiezaatskade geen getijwerking meer. Het is nu een belangrijk zoetwater-moeras en beschermd als Natura 2000 gebied.



Afb. 2.31. Het Markiezaatsmeer, een belangrijk zoetwater-moeras en beschermd als Natura 2000-gebied.

LANDSCHAPSDOORSNEDE

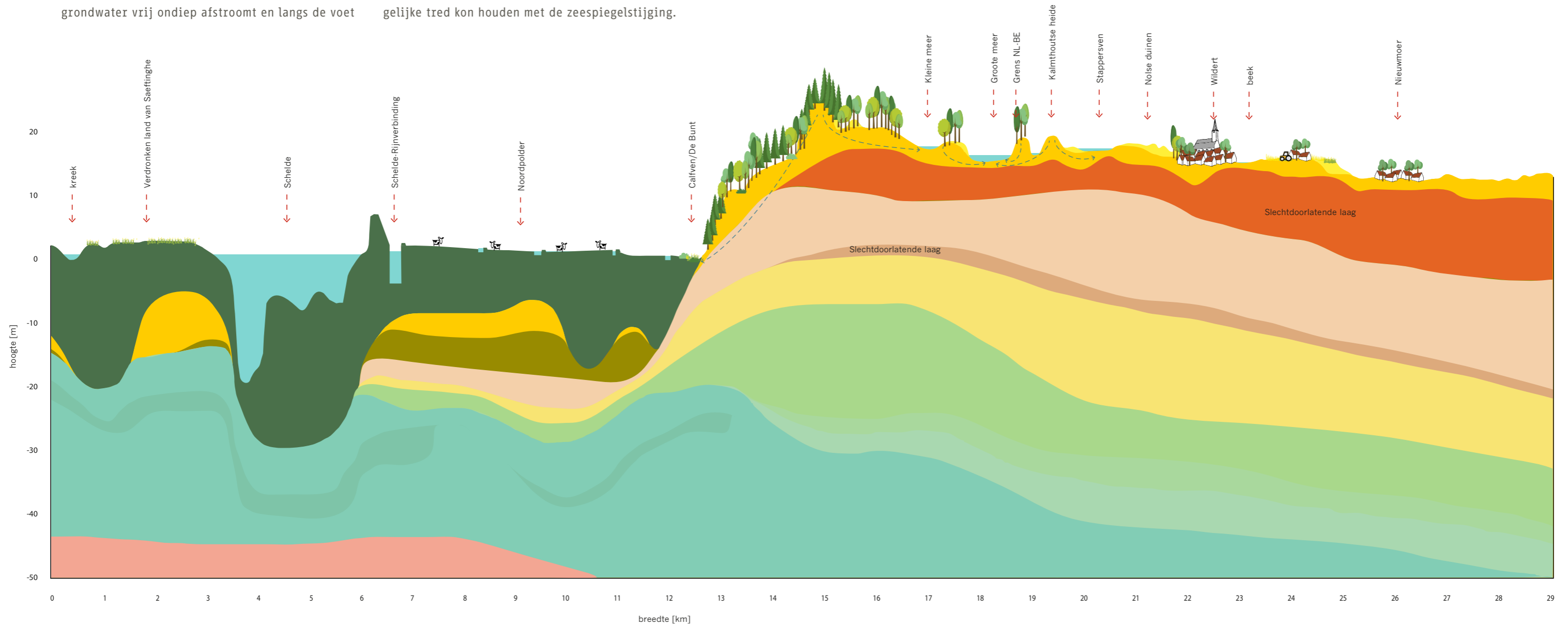
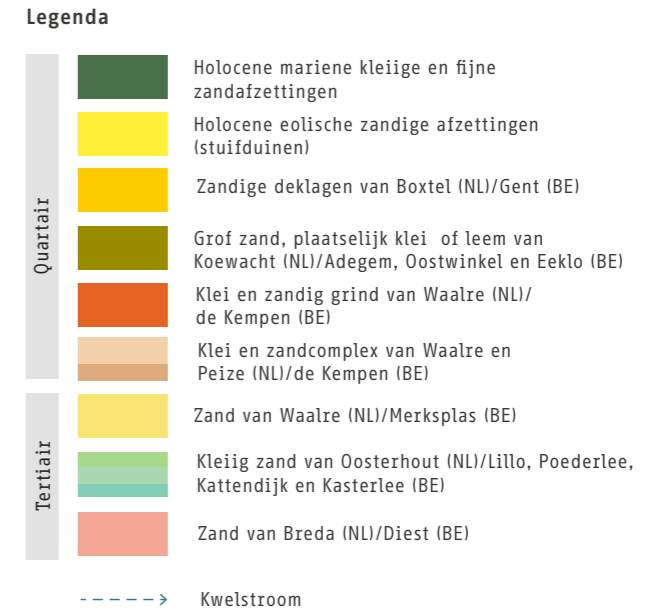
Landschapsoorsnede met van links naar rechts het verdrinken land van Saeftinghe, de Schelde, de Noordpolder, natuurreervaat De Bunt, De Brabantse wal, Kleine en Grootte Meer, Kalmthoutse Heide, Stappersven, Nolse Duinen, Wildert en Nieuwmoer. De aanwezigheid van slechtdoorlatende lagen (klei van Tegelen/kleien van de Kempen) in de ondiepe ondergrond maakt dat regenwater niet goed kan infiltreren in de bodem en relatief dicht onder het maaiveld blijft 'hangen'. We noemen dit ook wel een schijngrondwaterspiegel, omdat dit grondwater zich veel hoger bevindt dan het diepere grondwater. Dit fenomeen maakt dat een groot deel van het grondwater vrij ondiep afstroomt en langs de voet

van de Brabantse wal als kwel naar bovenkomt, en zich daarnaast ook verzameld in vennen. Die kwelstromen zijn ingetekend in de doorsnede.

Op de hogere delen vinden we verder stuifzanden, soms actieve (Nolse duinen, Vossenbergh), maar meestal vastgelegd door bosaanplant. Op de doorsnede is verder te zien dat het buitendijkse verdrinken land van Saeftinghe tegenwoordig hoger ligt dan de bedijkte Noordpolder. In de Noordpolder is de klei door ontwatering gerijpt en ingeklonken, met maaiveldaling als gevolg. Terwijl bij het land van Saeftinghe opslibbing min of meer gelijke tred kon houden met de zeespiegelstijging.

Verder oostwaarts, bij Wildert, is te zien dat de bouwlanden zijn gesitueerd op de overgang tussen hoog naar laag. Het dorp is ontstaan langs de rand van de bouwlanden aan de zijde van het beekdal. De bouwlanden lagen droger, de wei- en hooilanden juist natter.

Nog verder oostwaarts ligt Nieuwmoer, waarbij de plaatsnaam verwijst naar het turfverleden. De lage ligging in combinatie met slechtdoorlatende lagen in de ondiepe ondergrond maakte dat regenwater niet goed weg kon, waardoor veengroei tot ontwikkeling kon komen. Door het turfsteken is het veen vrijwel overal verdwenen en resteren alleen nog relicten en veld- of plaatsnamen die herinneren aan die periode.



Afb. 2.32. Landschapsoorsnede van de Schelde tot Nieuwmoer, dwars over de Brabantse wal en de Kalmthoutse Heide.

VROEGE BEWONINGSGESCHIEDENIS

Jager-verzamelaars

Toen zo'n 11.000 jaar geleden de laatste ijstijd ten einde kwam, begon een periode die we de middeleeeuwen of het mesolithicum noemen. In die periode leefde de mens als rondtrekkende jager-verzamelaar. Nederzettingen waren doorgaans van tijdelijke aard. Tijdens de warmere perioden moet het landschap van westelijk Noord-Brabant en de Noordelijke Kempen geschikt zijn geweest voor het ontplooiën van activiteiten die passen bij de nomadische stijl van leven. Vooral de gebieden met een rijke fauna moeten aantrekkelijk zijn geweest. Een grote faunarijkdome wordt vooral aangetroffen in gebieden met veel gradiënten, dus overgangen van laag naar hoog en nat naar droog en een hoge biodiversiteit. De beschikbaarheid van drinkwater was zowel voor de mens als het wild van belang. In de beekdalen zijn dan ook de meeste steentijdvondsten aangetroffen.

De eerste boeren

Vanaf de metaaltijden (brons- en ijzertijd), vanaf ca. 5300-2000 v. Chr., vond een omschakeling plaats naar landbouw. Percelen werden uitgehakt in het bos om deze te ontginnen voor akkerbouw. Dit stelde de vroege boeren in staat om zich langduriger op één plek te vestigen. In eerste instantie moet het zijn gegaan om zogenaamde zwerfende hoven, omdat de ontgonnen akkers na enige tijd uitgeput raakte. Door een toename in de bevolking werd het minder eenvoudig om steeds nieuwe akkers uit te hakken en ontginnen. Het landbouwsysteem evolueerde en intensiverde. Dit type akkers wordt ook celtic fields genoemd. Een akkercomplex ziet eruit als een honingraat van onregelmatig blokvormige, omwalde akkers.

Het is onduidelijk of deze landbouwintensivering ook heeft plaatsgevonden op de Brabantse wal. In het brede rivierduin- en stuifzandcomplex zijn er geen enkele bewoningssporen aangetroffen die

duiden op bewoning gedurende de metaaltijden. Desondanks heeft recent onderzoek naar de ontwikkeling en datering van stuifzanden in het gebied aangetoond dat er twee perioden moeten zijn van intensieve stuifzandontwikkeling; tijdens de late middeleeuwen, zoveel was al bekend, maar ook veel eerder. Rond 3400 v. Chr. heeft er een kortstondige periode van intensieve verstuiwing plaatsgevonden.²⁶ Het ligt voor de hand dat de omschakeling van jager-verzamelaar naar landbouw hier een rol heeft gespeeld, maar zonder bewoningssporen is dat niet aan te tonen.

Ten oosten van de wal zijn ook geen brons- en ijzertijdsporen aangetroffen, met uitzondering van de zandruggen. Een mogelijke verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat dat deel van het gebied door vernatting de kenmerken vertoonde van een uitgestrekt moeras en daardoor niet geschikt was voor vestiging.²⁷ Brons- en ijzertijdsporen zijn wel aangetroffen langs de westrand van het stuifzandcomplex, (mn. omgeving Bergen op Zoom en Antwerpen). Deze sporen dateren uit alle perioden en omvatten onder andere ook paalsporen van een IJzertijd-bouwwerk.²⁸ Ekeren is een goed voorbeeld waar, op een zandopduiking op de rand van de Scheldedepolders en de Schijnvallei, nederzettingssporen van de ijzertijd, Romeinse periode en middeleeuwen werden aangetroffen.²⁹ Dit duidt erop dat deze gebieden op de grens van de hoge wal en de Schelde een redelijk continue bewoning kenden.

Handel in keramiek in de Romeinse tijd

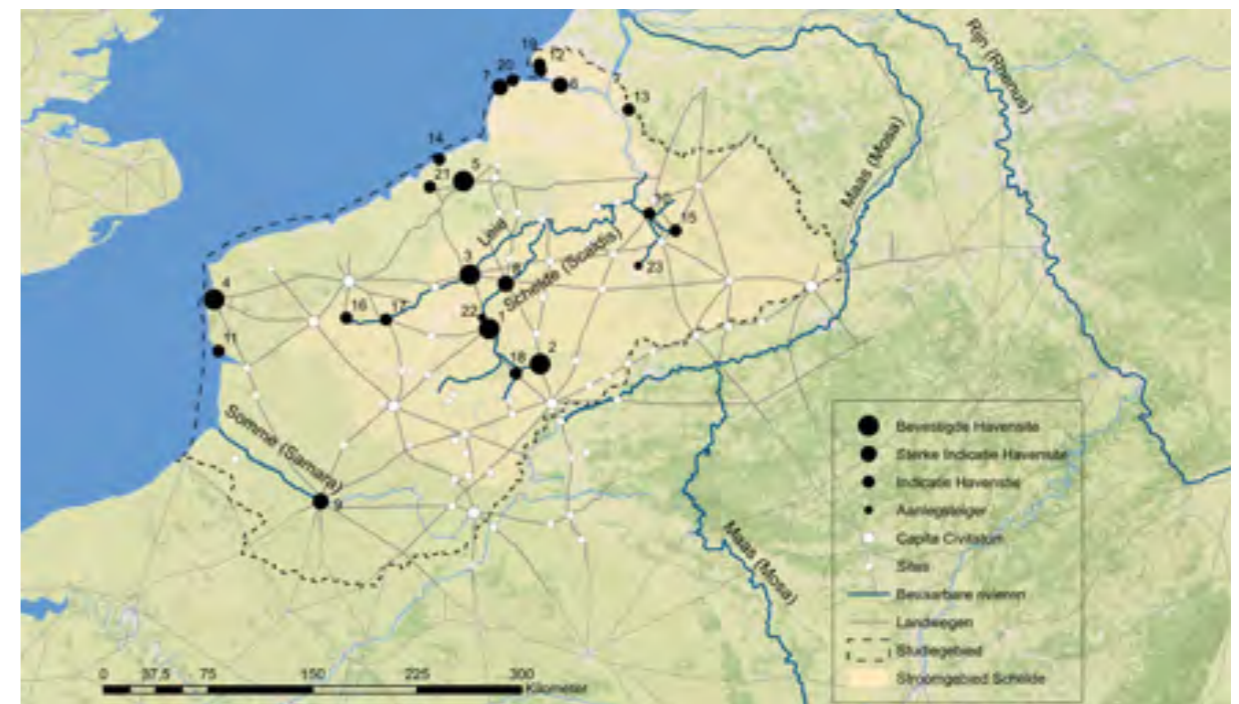
Ook van de Romeinse tijd zijn de vondstlocaties beperkt tot de overgang van de Brabantse wal en de Microcuesta van de Kempen naar het Scheldedal. In Bergen op Zoom zijn onder andere een Romeinse offerplaats aangetroffen en verschillende soorten Romeins aardewerk, waarbij uit onderzoek is gebleken dat het afkomstig is uit Bergen op Zoom.³⁰ De aanwezigheid van (lemige) klei maakte dat

Weinig sporen vroege bewoning of weinig onderzoek?

Het hart van het onderzoeksgebied, het rivierduincomplex van de Brabantse wal/ Microcuesta van de Kempen hebben tot dusver weinig sporen van vroege bewoning laten zien. Deels is dat te wijten aan de vermoedelijke relatief lage bewoningsgraad in de periode van de steentijd tot late middeleeuwen, maar het wordt ook veroorzaakt door de onderzoeksarmoede in dit gebied. Archeologisch onderzoek wordt doorgaans uitgevoerd bij voorgenomen ruimtelijke ingrepen, voor de aanleg van infrastructuur of bouw. Het rivierduincomplex is spaarzaam bebouwd en wordt niet doorsneden door grootschalige infrastructuur. Dat heeft zijn weerslag op het aantal onderzoeken. Ter vergelijking: in de gemeente Woensdrecht is slechts 0,1% van het grondgebied archeologisch onderzocht (gravend onderzoek of proefsleuven), terwijl dit voor Bergen op Zoom op 0,4% uitkomt, vier keer zoveel.³¹ Kende het gebied daadwerkelijk een zeer lage bewoningsgraad of is er te weinig onderzoek gedaan om die conclusie te kunnen trekken? Dat neemt niet weg dat de archeologische verwachting voor de gehele rug van het rivierduincomplex overwegend als laag wordt ingeschat. Dit geldt zeker niet voor de steilrand aan de westzijde. Hier geldt juist een hoge verwachting. Hier zijn ook de meeste nederzettingssporen aangetroffen, wat nauw samenhangt met de Schelde als belangrijke reisroute.

het gebied een (belangrijke) leverancier was van keramiek. De verspreiding ervan reikte tot Holland, Duitsland en Frankrijk en voert terug tot ten minste de 6e of 7e eeuw voor Christus. Opgravingen bij Kijk-in-de-Pot aan de rand van de binnenstad brachten nederzettingssporen uit deze periode aan het licht, waarmee voor het eerst ook bewijs is van bewoning.³² De vindplaats sluit aan bij een reeks oude waarnemingen op de Wal ten westen van Halsteren, bij Woensdrecht en op het voormalige Scheldestrand ten zuidwesten van Bergen op Zoom waar ook nederzettingen worden vermoed op basis van vondstconcentraties.

Er is desondanks nog veel onduidelijk. Ook rond de rol van Antwerpen in de Romeinse tijd hangen nog veel mysteries. Antwerpen was toen niet meer dan een kleine nederzetting, maar er zijn al sinds de vondst van een stuk baksteen in de jaren '70 vermoedens dat hier mogelijk een Corsicaanse legering was gevestigd. Recente opgravingen bij de Steen te Antwerpen legden Romeinse bewoningssporen bloot en bij een opgraving bij Aldegem is in 2021 een Romeinse weg opgegraven die Antwerpen en het West-Vlaamse Oudenburg zou hebben verbonden. Antwerpen en Bergen op Zoom zullen hoe dan ook een rol hebben gehad in het netwerk



Afb. 2.33. Reconstructie waterroutes Romeinse Rijk op basis van indicaties en bevestigde havensites. Nummer 13 markeert Bergen op Zoom. (bron: Bongers, 2020)

van het Romeinse Rijk, maar het aantal vondsten is nog te gering om goed inzicht te krijgen in het belang van die rol. Het is daarom ook goed om uit te zoomen naar het grotere netwerk van land- en waterwegen van het Romeinse Rijk. In een recente reconstructie - op basis van fysieke kenmerken van de Schelde, historische bronnen, het transportnetwerk, en de verspreiding van enkele relevante materiaalcategorieën en een kostenanalyse - is aannemelijk gemaakt dat de Schelde een belangrijk knooppunt was in het (supra-)regionale transportnetwerk dat Noord-Gallië verbond met de Rijn en met Britannia.³⁴

De geavanceerde ontginningstechnieken die de Romeinen introduceerden vanaf 50 n. Chr. hadden een impact op - wederom - het veenlandschap ten westen van de Brabantse wal. Ten behoeve van de ontginning, werden afwateringssytemen gegraven, gekoppeld aan de natuurlijke geulen. Om de afwatering van het veengebied te verbeteren, moest het water worden afgevoerd. Hiervoor moest de natuurlijke kustverdediging op enkele plekken doorbroken worden. Deze verbeterde drainage van het gebied versterkte de oxidatie en inklinking van het veen, wat leidde tot sterke bodemdaling. Dit leidde er vervolgens toe dat de zee via de natuurlijke geulen en gegraven sloten het gebied kon binnendringen. Er was sprake van een zichzelf versterkend verdrinkingproces. Mogelijk is die vernatting waar in een eind derde eeuwse lofredede voor keizer Constantijn op wordt bedoeld als men schrijft: "het is nauwelijks land [te noemen] als ik het met zo'n gewaagde uitdrukking mag zeggen."³⁵

Onbedoeld had de mens een proces in gang gezet dat na de Romeinse tijd uiteindelijk zou zorgen voor een tijdelijke ontvolking. Voor de gehele regio tussen Maas, Demer en Schelde stagneert de bevolkingsgroei in de 2de eeuw n. Chr., om vanaf het einde van die eeuw sterk te dalen. Deze bereikt haar dieptepunt in de eerste helft van de 3de eeuw n. Chr. De eerdergenoemde vernatting maakte bewoning in het lage deel vrijwel onmogelijk, maar dit was ook de tendens op de hogere delen. Het lijkt aannemelijk dat een combinatie van verschillende factoren op lange en korte termijn hieraan ten grondslag heeft gelegen. Het gaat dan om overexploitatie in de periode ervoor, waardoor

gronden waren uitgeput, maar ook om een toename van invallen, een te hoge belastingdruk vanuit het Romeinse Rijk in combinatie met een lagere geldcirculatie.³⁵

Vroege en volle middeleeuwen

Na de val van het Romeinse Rijk werd het gebied ingenomen door de Franken en Saksen. De streek markeerde in die periode de grens tussen Texandrië en Walacria, twee van de gouwen (of graafschappen) van het Merovingische en - vanaf halverwege de achtste eeuw - het Karolingische rijk. Die grens liep vermoedelijk langs de steilrand, op de grens tussen hoog en laag. In de vroege middeleeuwen is er sprake van een open landschap, met soms in de lagere delen elzenbroekbossen. Op de hogere delen komt weliswaar bosbegroeiing voor, maar grote aaneengesloten bossen ontbreken. Bewoning bleef in eerste instantie schaars. Het ging waarschijnlijk om min of meer zwerfende erven, clusters van twee of drie boerderijen, die zich verplaatsten rondom de hogere, relatief vruchtbare delen in het landschap.³⁹ Voor het gebied ten westen van Breda worden zelfs helemaal geen vroeg-middeleeuwse nederzettingen aangetroffen.⁴⁰ Gedurende deze periode hebben bossen en bodems zich enigszins kunnen herstellen. Men gaat ervan uit dat er pas vanaf het eind van de zevende eeuw overal in de Kempen weer verspreide nederzettingen voorkwamen, die ook afwisselend een meer vast dan wel meer zwerfend karakter hadden.⁴¹ Naarmate nederzettingen een meer vast karakter kregen, kregen ook de bouwlanden meer vaste posities, vaak op de overgang tussen de hoge en lagere delen in het landschap. Ze liggen daarmee aan de basis van de latere akkers. Om uitputting van de bouwlanden te voorkomen werd gewerkt met een drie- of meer-slagstelsel, waarbij perioden van 'braak' (seizoenen waarin niet werd gezaaid) werden ingelast om de bodem de kans te geven zich te herstellen.

Het laaggelegen Walacria wordt in die periode geteisterd door invallen van de Vikingen. Alleen de hogere delen bleven bewoond, de overige waren te nat. Antwerpen had al in de Merovingische periode een centrale functie verworven en ontwikkelde zich verder als handelsplaats. Het is dan ook niet



Afb. 2.34. De Vikingen teisterden het laaggelegen deel, waaronder ook Antwerpen.

verwonderlijk dat ook Antwerpen te maken kreeg met de Vikingen.⁴²

Gedurende de middeleeuwen ontstond het feodale stelsel in Europa. Dit systeem kende een duidelijke machtsverhouding tussen heer en vazal, waarbij er sprake was van wederzijdse rechten en plichten. De vazal leverde diensten en raad en daad in ruil voor bescherming en gebruik van leengoederen. De keizer van het Duitse Rijk kon grond in leen uitgeven aan hertogen of (mark)graven, maar deze konden het op hun beurt weer uitgeven aan lokale heren. Al gedurende het Karolingische rijk, maar vooral na het wegvallen van de vorstelijke macht in de 10e eeuw raakte het grondbezit meer versplinterd en kwam in bezit van graven en lokale heren, die de dienst uitmaakten.⁴³ Boeren waren als horigen gebonden aan hun grond en hun heer. Deze heren lieten voor zichzelf een versterkte woonplaats bouwen, een zogenaamde motte.

In 950 n. Chr. vormden de Lage Landen de uithoek van het Duitse rijk en Franse rijk, met ook dan weer de Schelde als grens. Ten westen van de Schelde onttrok het graafschap Vlaanderen zich al snel aan de macht van de Franse koning. In de gebieden tussen Maas en Schelde werd de autoriteit van de Duits koning bevochten, in het bijzonder door de graven van Henegouwen en Brabant. De invloed van het centrale gezag was in die tijd beperkt. Tegelijk brak een periode van economische groei aan. Dit had onder andere te maken met een verbetering van agrarische productiemethoden die leidden tot een ruimere beschikbaarheid van voedsel, wat weer resulteerde in een snelle bevolkingstoename. De groei van bevolking en welvaart is een zichzelf versterkend proces. Doordat een steeds groter deel van de bevolking zich kon toelagen op handel en nijverheid in plaats van agrarische activiteiten, nam de verstedelijking toe. Dit was eerst vooral zichtbaar in Gent en Brugge maar vanaf de negende eeuw ook in Antwerpen. Bewoning op het platteland was juist sterk afgenomen. Vermoedelijk waren

alleen die nederzettingen over die belangrijk waren voor grote bezitscomplexen van adel en geestelijke instellingen.⁴⁴

Hertogdom Brabant en graafschap Vlaanderen

Na 1000 werd West-Brabant overloopgebied van Vlaanderen. Dit leidde tot de stichting van nieuwe nederzettingen en uitbreiding van andere. Er ontwikkelde zich een netwerk van parochies, maar regionale heerschappij via bisschoppen en graven kon in het gebied niet of nauwelijks worden uitgeoefend. Tegen de achtergrond van dit versplinterde grondbezit en lokale en regionale geestelijk en adellijke machthebbers nam de invloedssfeer van de

graaf van Leuven, Godfried I, toe nadat hij in 1106 benoemd werd tot markgraaf van Antwerpen en hertog van Neder-Lotharingen. Hij en zijn opvolgers wisten hun macht gestaag uit te breiden in noordelijke richting en smeedde kleinere entiteiten, waaronder het Markgraafschap Antwerpen, het land van Breda en het hertogdom Neder-Lotharingen samen tot een nieuw hertogdom: Brabant. De Schelde en de Brabantse wal vormden toen de grens tussen het Hertogdom Brabant en het graafschap Vlaanderen. Veel grondgebied dat eerder vrij geweest was en in handen van lokale machthebbers werd nu feodaal bezit. De ontwikkelingen die dan volgen, worden beschreven in het volgende hoofdstuk.



Afb. 2.35. Het feodale stelsel kende een duidelijke machtsverhouding tussen heer en vazal, waarbij er sprake was van wederzijdse rechten en plichten.

LANDSCHAP LEZEN

Motteburcht bij Essen

Er zijn vrijwel geen zichtbare sporen in het gebied. Grafheuvels ontbreken en bevestigde celtic fields komen niet voor in het gebied. In tijden van langdurige droogte geeft het landschap soms toch iets prijs van wat onder de grond verborgen ligt. Tijdens de droge zomer van 2018 ontdekte een Essense vriendengroep met een drone een omvangrijke cirkelvorm in één van de aangrenzende weilanden. Na een bezoek aan het veld bleek dat de sporen ook vanaf de grond duidelijk zichtbaar waren, doordat het gras ter plaatse van de cirkel duidelijk ernstiger verdord was dan het gras ernaast. Het toponiem van het perceel 'Kasteelbeemd' was veelzeggend. De Koninklijke Heemkundige Kring Essen, Werkgroep Archeologie besloot dit verder te onderzoeken en schakelde de Universiteit van Gent in. Inmiddels zijn er verschillende boor- en geofysische onderzoeken uitgevoerd en daaruit blijkt dat de bovengronds gesignaleerde structuren corresponderen met sporen in de ondergrond van antropogene (door de mens veroorzaakte) herkomst.⁴⁵ Dankzij multidisciplinair onderzoek, op basis van een grote diversiteit aan bronnen, is aannemelijk gemaakt dat het hier gaat om een versterkte plaats, een motteburcht, daterend uit de volle middeleeuwen. Het betreft een belangwekkende vondst. In de directe omgeving van de Kalmthoutse Heide waren tot voor kort geen sporen van motte's aangetroffen. De dichtstbijzijnde gekende sporen van motteburchten liggen in Kontich, Ranst en Brecht.



Afb. 2.36. In het Duitse Lütjenburg is een mottekasteel gereconstrueerd. Vroege motte's waren van hout, latere van steen. Vaak is alleen nog de heuvel over.



Afb. 2.37. Tijdens droogte in 2018 werd bij toeval deze cirkelvormige markering in het veld ontdekt. Deze ontdekking was de start van verder archeologisch onderzoek.

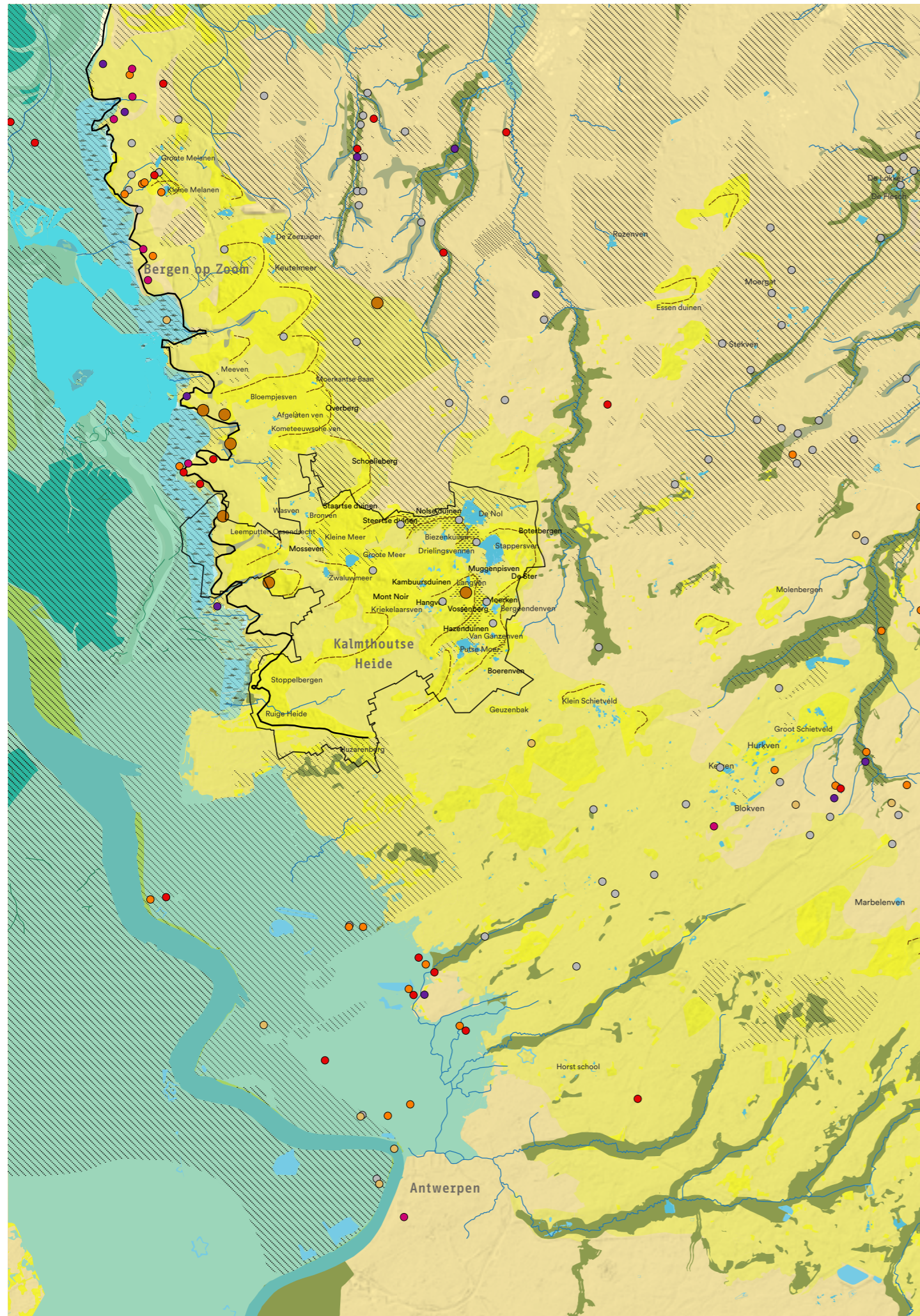


Afb. 2.38. Boring aan de zuidkant van de site.




Afb. 2.39. De structuren die zijn aangetroffen in de ondergrond zijn geïnterpreteerd. De gracht is het meest herkenbaar.

Relictenkaart natuurlijke landschap en vroege bewoning



geomorfologie

-  Rivierduincomplex
-  Dekzandruggen en -vlaktes
-  Stuifduinencomplex
-  Paraboolduin
-  Actieve stuifduinen
-  Beekdalen
-  Klei op veengebied
-  Paleogeul Schelde
-  Slikken
-  Schorren
-  Schelde (zout/brak)
-  Markiezaatsmeer (zoet)
-  Vennen
-  Kwelzone
-  Maximale veenverspreiding ca. 100 n.Chr.
-  (Deels) natuurlijke beeklopen
-  Kreken
-  Steilrand
-  Kalkzandsteengroeve of zandwinning

vroege bewoningssporen

-  archeologische vindplaatsen vroege tot late steentijd
-  archeologische vindplaatsen bronstijd
-  archeologische vindplaatsen ijertijd
-  archeologische vindplaatsen Romeinse tijd
-  archeologische vindplaatsen Merovingische tijd
-  archeologische vindplaatsen Karolingische tijd

Afb. 2.40. Relictenkaart natuurlijke landschap en vroege bewoning

0 1 2 3 4 5 km



LANDSCHAP VAN DE MIDDELEEUWEN EN HET ANCIEN RÉGIME

Afb. 3.1. Stad en platteland zijn twee kanten van dezelfde medaille. Ze hebben elkaar gevormd en elkaar ook nodig. Schilderij Het Kiel bij Antwerpen, 1579.

HET STEDELIJKE LANDSCHAP

Rond 1150 was het feodale stelsel op het hoogtepunt. Dit stelsel bleef daarna in stand en hoge heren en kerkelijke instellingen bleven de dienst uitmaken op het platteland, vaak zelfs tot het einde van het ancien régime toen dit stelsel werd opgeheven. Maar tegelijkertijd vonden er ook veranderingen plaats in de samenleving. Vlaanderen en West-Brabant behoorden al vroeg tot de meest verstedelijkte gebieden van Europa, onder andere dankzij een gunstige ligging in de delta, aan handelsroutes.

Stad en platteland waren daarbij onlosmakelijk verbonden. De stad is geen geïsoleerd systeem, maar is in grote mate afhankelijk van het platteland eromheen. Hoe groter de stad, hoe groter ook de invloed op het platteland en vice versa. Het platteland voedde de stad met landbouwproducten, maar leverde ook andere producten als zout, turf en bouwmaterialen en niet te vergeten: arbeidskrachten. Het platteland was dus ook geen zelfvoorzienend systeem, dat alleen voedsel produceerde voor de eigen bevolking. De onderlinge relaties hebben stad en landschap mede gevormd.

Gedurende de periode die beschreven wordt in dit hoofdstuk vonden er allerlei, vaak gelijktijdige, ontwikkelingen plaats die het landschap verder gevormd hebben. Naast de verstedelijking gaat het dan om de doorontwikkeling van het agrarisch systeem op de zandgronden, de turf- en zoutwinning en de polderingen (en verdrinking dan wel herpolderingen). Daarbovenop hebben een serie oorlogen en grenstwisten onder andere geleid tot de aanleg van verschillende verdedigingslijnes.

Vroege stadsvorming

Antwerpen was rond 1100 nog een kleine plaats, maar wel één met groeipotentieel. Vanaf de 12^{de} eeuw nam het handelsverkeer toe in zo'n mate dat historici deze periode ook wel eens aanduiden met de 'commerciële revolutie'. Dit komt door een combi-

natie van factoren, maar een snelle bevolkingstoename was daarin doorslaggevend. Vroege stadsvorming vond met name daar plaats waar handelsstromen kruisten of samenkwamen. Belangrijke handelsstromen liepen langs de kust en door het kustgebied, via de Schelde en haar zijrivieren naar Frankrijk. Er liep daarnaast ook een handelsstroom vanaf de Schelde over land, via het Kempens plateau, naar de Maas en vervolgens naar het Rijnland. Het is niet te reconstrueren hoe de routes precies hebben gelopen en vermoedelijk verlegden ze zich wel eens, bijvoorbeeld als delen van water- of landroutes tijdelijk slecht begaanbaar waren geworden.

Het vroege stadswordingsproces had al in de tweede helft van de 12^{de} eeuw geleid tot een patroon van grotere steden als Brugge, Gent, Ieper en Antwerpen en enkele kleinere zoals Mechelen, Leuven, Brussel, Middelburg en Zierikzee. Die groei hadden zij te danken aan een gunstige ligging aan zeearmen en grote rivieren, met daardoor een goede en relatief goedkope toegang tot internationale handelsstromen. In deze steden ontstonden niet-agrarische economieën, waar de bevolking zich op andere activiteiten ging richten en zich specialiseerde. De productie kon dankzij schaalvergroting toenemen. De regio specialiseerde zich in de productie en handel van wollen stoffen.

Gestichte steden

Terwijl de vroege stadsvorming werd aangejaagd door economische bloei en hooguit enige inmenging vanuit lokale heren, werd vanaf de 13^{de} eeuw de invloed van grafelijke machtspolitiek een steeds belangrijkere factor bij stadsvorming. Stadspolitiek en stadsplanning werd gezien als een instrument om de macht te vergroten. Met name de hertog van Brabant, Hendrik I, gebruikte stadsplanning om op strategisch gekozen locaties, vaak langs de grenzen van het grondgebied en aan toegangswegen naar het grondgebied, nieuwe steden te stichten. Deze diende enerzijds om het achterland en de belangrijkste

toegangswegen daar naartoe te kunnen controleren, maar ook om economische ontwikkelingen te stimuleren en de nederzettingen onderdeel te laten zijn van interregionale handelsstromen.¹ Het ging daarbij veelal om bestaande (agrarische) nederzettingen, die werden vrijgemaakt van hun domaniale verplichtingen, wat betekende dat de inwoners geen grondheerlijke verplichtingen meer hadden richting hun landheer. Omstreeks 1212 werd Bergen op Zoom door de heren van Breda vrijgemaakt. Het betrof toen een nederzetting van enkele verspreid staande boerderijen.² Vermoedelijk is kort daarna ook een kerk gesticht en werd er een marktplaats gecreëerd.³ In eerste instantie ging het om een eenvoudige markt nederzetting, een novum oppidum (een nieuwe versterkte plaats) of oppidum libera (een vrijgemaakte versterkte plaats). In de loop van de 13^{de} en vooral de eeuwen daarna groeide Bergen op Zoom uit tot een aanzienlijke stad.



Afb. 3.2. Deze plattegrond van Bergen op Zoom uit 1581 is waarschijnlijk ontleend aan de stedenkaart van Jacob van Deventer uit 1560. De stad heeft in de 16e eeuw verschillende markten - een vismarkt, korenmarkt en grote markt - en daarnaast een haven die toegang geeft tot internationale handelsstromen. Bergen op Zoom werd omstreeks 1212 vrijgemaakt.

Snelgroeiende gehuchten

Roosendaal kent weer een andere geschiedenis. De naam ervan wordt voor het eerst genoemd in 1268 in een akte, als bewoners van de gehuchten Langdonk, Hulsdonk en Kalsdonk een kapel stichten op een plek die centraal tussen de gehuchten lag.⁴ De kerk van Nispen, op vijf kilometer afstand, was vaak moeilijk bereikbaar. De plek van de kapel heette voortaan Roosendaal en groeide al snel uit tot een niet agrarisch gerichte nederzetting met marktplaats die het veel oudere Nispen al binnen enkele decennia na stichting in belang overvleugelt. Die snelle ontwikkeling dankte Roosendaal onder andere aan de grootchalige turfgraverijen ten oosten van de nederzetting, die vanaf 1270 op gang kwamen en waarvan één van de uitvoerhavens direct ten noorden van de dorpskom lag.⁵ Roosendaal werd de uitvoerhaven van de Nieuwmoerse turf en een regionaal centrum voor de turfhandel.



Afb. 3.3. Van de steden die zijn afgebeeld op de Scheldekaart van Rupelmonde tot de Noordzee is Antwerpen verreweg de grootste. Fragment van de Scheldekaart van Rupelmonde tot de Noordzee (1504-05).



Afb. 3.4. Het 'panoramisch gezicht op Antwerpen' van Jan Wildens dateert uit 1636. Antwerpen is dan in omvang nog verder gegroeid. Tijdens de economische bloeiperiode van Antwerpen (eind 15e tot eind 16e eeuw) vond meer dan een verdubbeling van het aantal inwoners plaats. De akkers net buiten de stad zijn klein en werden intensief bewerkt om een zo hoog mogelijke opbrengst te genereren.



Afb. 3.5. Dat stedenplanning niet altijd heeft geleid tot steden die we vandaag de dag nog kennen, wordt geïllustreerd met de historische stad Reimerswaal. Dit was ooit een belangrijke havenstad die in 1374 stadsrechten had gekregen. Zoutwinning had de bodem rondom de stad verzwakt. De Sint-Felixvloed van 5 november 1530 had desastreuze gevolgen, die ene groot deel van het omliggende land liet wegspoelen. Door een nieuwe stormvloed op 2 november 1532 raakte Reimerswaal voorgoed afgesneden van Zuid-Beveland. Het isolement had een grote invloed op de economie. En alsof dat nog niet genoeg was, volgde nog een serie overstromingen waardoor eerst de dijken en laatste omliggende dorpen en enkele jaren later ook de laatste waterkering rond de stad. De meeste inwoners verlieten de stad. Toen in de tachtigjarige oorlog de stad ook nog eens werd bezet en door watergeuzen werd platgebrand in 1573. De ruïnes die resteerde, verdwenen in de eeuw erna onder het wateroppervlak. Bij laagwater is daar soms nog iets van te zien. De locatie ligt net buiten het onderzoeksgebied, bij de haven aan het Oesterdam op de Speelmansplaat. Verdrongen dorpen zijn er in deze regio meer, maar dit is de enige verdrongen stad. Sinds 2017 is dit dan ook een beschermd Rijksmonument.

HET AGRARISCHE LANDSCHAP OP DE HOGE ZANDGRONDEN

Gelijk met de stadsvorming vonden er ook veranderingen plaats op het platteland. De enorme bevolkingsgroei werd mede mogelijk gemaakt door landbouwhervormingen en vice versa. Het groeiend aantal monden dat gevoed moest worden, vroeg immers ook om een intensiever gebruik van de beschikbare grond. Eerder ontgonnen gronden, die tijdens de bewoningsdip in de vroege middeleeuwen 'woest' waren geworden, werden opnieuw ontgonnen voor de landbouw. In Kalmthout vervijfvoudigde de bevolking tussen 1250 en 1362 en het areaal dat gecultiveerd werd nam in die periode bijna net zo sterk toe.⁶ De agrarische nederzettingen op de Kempense zandgronden waren getransformeerd van verspreid staande erven met individuele akkers naar clusters van boerderijen aan de randen van grote, samengevoegde en efficiënter te bewerken akkercomplexen.⁷ De weinig vruchtbare zandgrond maakte dat steeds maximaal zo'n 25% van het land gebruikt kon worden als weiland, omdat dit meer mest en een intensieve grondbewerking vroeg.⁸ Men zat dicht tegen de grens van het maximaal haalbare. De resterende gronden waren van dusdanige slechte kwaliteit dat cultivering niet loonde en er was simpelweg te weinig mest om ze te verbeteren.

Om met een beperkt oppervlak toch voldoende productie te hebben en de snelgroeiende bevolking te voeden, waren landbouwkundige innovaties nodig. Er werden sloten gegraven om het waterpeil te verlagen. De akkers werden nog intensiever benut, onder andere door de perioden van braak tot een minimum te beperken. Ook werden er steeds meer voedergewassen geteeld om zo extra vee te kunnen houden en daarmee mest te verkrijgen. De hoge productiviteit op de Vlaamse zandgronden stoelde vooral op een intensieve grondbewerking. Zo werd op de kleinere boerderijen vooral gespit in plaats van geploegd en teelde men wintergranen op smalle, ton-ronde akkers die makkelijk te wieden waren en waar het water eenvoudig vanaf vloeiende.⁹ Uitvindingen, zoals die van de keerploeg

en het halsjuk, maakten dieper en sneller ploegen mogelijk, waardoor er meer gronden gecultiveerd konden worden. In het nieuwe landbouwkundige systeem werden bovendien alle beschikbare gronden maximaal benut, dus niet alleen de akkers en weilanden (de 'infields'), maar ook de extensieve, 'woeste' gronden die verder van de erven af lagen (de zgn. 'outfields'). De natte groenlanden waren essentieel voor groene plaggen en begrazing, de heide voor plaggen en beweiding. Zo ontstonden gemengde bedrijven, waarin veehouderij en akkerbouw gecombineerd werd.

Plaggenbemesting

Om de toch al arme zandbodems te behoeden tegen uitputting werd vanaf ongeveer de vijftiende of zestiende eeuw overgegaan op plaggenbemesting.¹⁰ Dierlijke mest gemengd met organisch strooiselmateriaal (bladeren uit het bos, hooi, heidemaaisel, etc.) en als bemesting op de akkers aangebracht. Later, waarschijnlijk vanaf ongeveer de zeventiende eeuw, werd het zogenaamde 'potstalsysteem' steeds algemener. Het vee werd daarbij gehouden in een iets verdiepte stal waar steeds (heide of groene) plaggen, droog zand of organisch strooisel in werden gelegd. Dat organische strooisel kon bestaan uit dode bladeren en takjes uit het bos, maar bestond ook uit bijvoorbeeld roggestro. Door regelmatig een nieuwe strooisellaag aan te brengen in de stal, bleef het vee droog staan, maar werd het pakket plaggen en mest ook steeds dikker. Na verloop van tijd, doorgaans in het najaar of het voorjaar, werd de stal leeggemaakt, waarna het grotendeels gecomposteerde materiaal werd verdeeld over de akkers. Doordat er met de plaggen ook wel zand mee kwam, zijn de akkers geleidelijk opgehoogd. Akkers met een dik plaggendek hebben daardoor vaak ook een steilrand gekregen en een iets bollende vorm. Plaggenbodems zijn verder te herkennen aan een donkere bovenlaag van enkele tientallen centimeters dik, die rijk zijn aan organisch materiaal. Overigens is het potstalsysteem

geen laatmiddeleeuwse uitvinding. Uit archeologische opgravingen blijkt veel stallen in de Kempen in de Romeinse tijd al een verdiepte stal hebben waarin mest werd verzameld.¹² De post-middeleeuwse innovatie zat 'm vooral in de toevoeging van heide en 'groene' grasplaggen.

Gebruik van gemeenschappelijke gronden

De bouw- en weilanden waren geprivatiseerd. Datzelfde gold in toenemende mate ook voor de hooilanden (beemden) in de beekdalen. Deze waren zo belangrijk om vee te kunnen houden, dat grote delen ervan geprivatiseerd werden. De nattere riet- en broekgronden bleven vaak wel in gemeenschappelijk gebruik, net als grote delen van de heide.

Om een zo duurzaam en eerlijk mogelijk gebruik te garanderen werden er regels opgesteld. Deze regels werden per 'gemeente', 'aarde' of 'vroonte' vastgelegd in keuren.¹³ Er werd bijvoorbeeld vastgelegd dat bepaalde gemene gronden uitsluitend gebruikt mochten worden door de inwoners van de aangrenzende gehuchten.¹⁴ Er werden afspraken gemaakt over welk gebruik was toegestaan. Hoe langer het herstel van bepaalde vegetaties duurde, hoe strenger de regels. Het duurt bijvoorbeeld eeuwen voordat een veenlaag weer is aangegroeid. De winning van turf werd dan ook sterk ingeperkt en mocht alleen voor eigen gebruik, niet voor de verkoop. In Huijbergen was het zelfs geheel verboden turf te

steken op de vroonte.¹⁵ Het steken van heideplaggen diende op een 25- of 30-jaars rotatiebasis te gebeuren om de begroeiing te laten herstellen.¹⁶ Ook kon de plaggenoogst per huishouden beperkt worden tot bijvoorbeeld zoveel als één man op één of twee dagen kon afhakken.¹⁷ Beweiden en maaien van de heide mocht na enkele maanden opnieuw. De strenge regulering kon echter niet voorkomen dat de heide verarmde en vegetatie steeds langzamer herstelde. De kale grond werd steeds gevoeliger voor zandverstuivingen. Om dat tegen te gaan werden ook collectieve afspraken gemaakt, bijvoorbeeld over het beplanten van de stuifzanden met berken om verstuiving tegen te gaan.

De aanplant van berkenbosjes was kleinschalig en doorgaans alleen op plekken waar de verstuivingen de meeste problemen veroorzaakten en dat is op de grens tussen heide en akkers. De kwaliteit van de akkers had sterk te leiden van opwaaiend stuifzand. De overige heide moet in die tijd vrijwel boomloos zijn geweest, doordat men het hout oogstte voor de kachel. Kleinere bossen waren vooral in de beekdalen en nabij de akkers te vinden. Oude bossen die dateren uit de 18e eeuw of ouder zijn schaars. Men vindt ze vrijwel uitsluitend bij oude landgoederen. Deze bossen behoorden niet tot de gemeenschappelijke of gemene gronden. Volgens de keuren van Essen-Kalmthout behoorden zelfs de eikels tot het eigendom van de heer en was het niet toegestaan om 'in de eycken hoomen te slaene, te schuddene nae die eeckelen.'¹⁸



Afb. 3.6. Het slaan of schudden van bomen om de eikels te oogsten als voer voor de varkens zorgde voor een voedselbron in een tijd dat ander voedsel schaars was. Queen Mary Psalter, 13^{de} eeuws manuscript.

LANDSCHAP LEZEN

Dorpsopbouw van Kalmthout

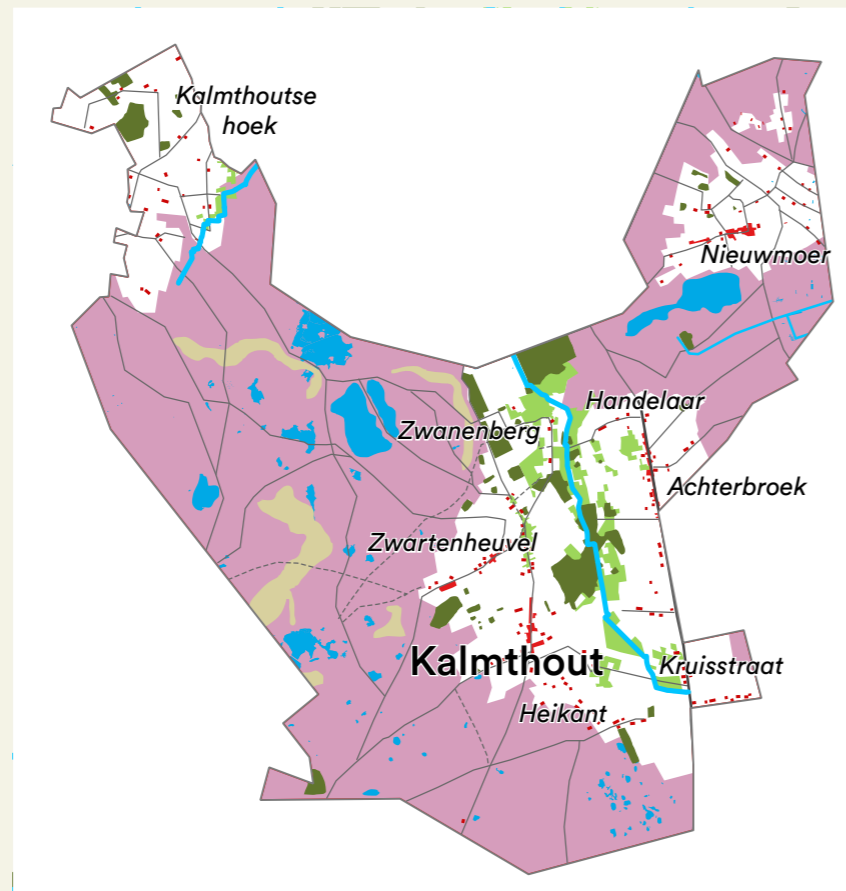
Het landbouwsysteem op de zandgronden van 'infields' (geprivatiseerde akkers, weilanden en hooilanden) en 'outfields' (niet gecultiveerde gronden in gemeenschappelijk gebruik) leverde een landschap op van grote akker- en weilandcomplexen omgeven door uitgestrekte heidevelden. Een deel van die heide betrof droge heide met lokaal zandverstuivingen, maar op plekken met slecht doorlatende lagen in de ondergrond ging het om natte heide en vennen of zelfs moeras.

Hooilanden, die gebruikt werden om hooi te halen en die doorgaans alleen in de droge zomermaanden voldoende droog waren voor beweiding, vond men langs de oevers van de beekdalen. De woningen bevonden zich overwegend aan de randen van akker- en weilandcomplexen. De bosaanplant aan de rand van de akkers en weilanden te Zwanenberg had een tweeledig doel. Naast houtproductie was dit bos vooral bedoeld om te voorkomen dat de akkers onderstoven raakten met arm zand.

Het grondgebruik is niet meer hetzelfde als in 1775, maar de verschillende componenten waaruit een Kempens dorp was opgebouwd, zijn vandaag de dag nog steeds goed te herkennen. De verbinding ertussen is alleen niet meer zo sterk. De heide, met hoge natuurwaarden van de die te danken zijn aan de arme zandgrond, ontvangt tegenwoordig mest van de landbouw (in de vorm van stikstof) in plaats van dat het plaggen levert.

legenda

| | |
|---|-----------------|
|  | Bouwland |
|  | Hooiland |
|  | Bos |
|  | Heide en moeras |
|  | Stuifzand |
|  | Water |
|  | Paden en wegen |
|  | Bebouwing |



Afb. 3.7. De kaart van Kalmthout toont het bodemgebruik rond 1775 en is gebaseerd op de Ferrariskaart.



Afb. 3.8, 3.9 en 3.10. De bouwlanden, hooilanden en heide waren allen onderdeel van het landbouwsysteem van het gemengde, Kempense boerenbedrijf. Om de bouwlanden voldoende vruchtbaar te maken, was er niet genoeg mest beschikbaar en waren de heideplaggen een onmisbare aanvulling van organisch materiaal. De hooilanden leverden het gras voor het vee, dat vooral gehouden werd voor de mest. Het één kon niet zonder het ander.



Kempense vakwerkhoeves

De landelijke identiteit van de Noorderkempen wordt niet alleen bepaald door de opbouw van een dorp, ook het boerenerf, met de traditionele hoevegebouwen, het bakhuisje en waterput, hoort bij die landelijke identiteit. Maar dat agrarisch erfgoed staat sterk onder druk, onder meer door verval of soms ingrijpende renovaties. Het Centrum Agrarische Geschiedenis (CAG) voerde in 2021 onderzoek uit naar dit agrarisch erfgoed. Welke types komt men tegen en zijn er regionale verschillen?

De vorm en omvang van hoeves die veel voorkomen in een bepaalde streek werd niet zozeer bepaald door mode, maar wel door de rijkdom van de bodem en het type en de hoeveelheid van de gewassen die daarvan afkomen. De vruchtbare, hoogproductieve kleigronden van de Scheldepolders brachten doorgaans grotere hoeves voort, bestaande uit meerdere delen. In arme, zanderige regio's waren de opbrengsten doorgaans klein en daarmee ook de hoeves. Het woongedeelte was eenvoudiger en de stal kleiner. In de Kempen is de langgevelhoeve dominant. Dit is een eenvoudige vorm. Alle hoevedelen – het woongedeelte, de stallen, de schuur, de opslagruimte, het wagenhuis – lagen opeenvolgend in een lange rechte lijn langs elkaar onder het dak. Hiermee werd materiaal bespaard. Mens en dier en mens leefde met elkaar in één gebouw.

De opbouw van een langgevelhoeve volgde een bepaalde logica. Het vee was het belangrijkste, met name de mest dat het vee produceerde. De potstal bevond zich daarom gelijk aan het leefgedeelte, zodat het vee snel te bereiken was. Het schuurgebouw, waar het graan werd opgeslagen, lag daarachter. Voor kleinvee, zoals geiten of konijnen, of de opslag van veevoeder, werd soms een extra beuk, een zijdelingse aanbouw onder het dak gerealiseerd. Deze had dan doorgaans lage deuren. In het wagenhuis of 'karrenkot' stonden de landbouwvoertuigen.

Vaak werden de langgevelhoeves gebouwd met relatief vergankelijke materialen, zoals stro en leem. Toen vanaf de 19^{de} eeuw de sociaal-economische situatie verbeterde, kon steeds vaker worden gekozen voor steen, maar dan alleen voor het woonhuis. Het duurde tot diep in de 19^{de} eeuw tot ook schuren en stallen versteenden. Zogenaamde 'weke' daken van stro en plaggen bleven nog tot ver in de 20^{ste} eeuw dominant. De vergankelijkheid van de materialen heeft er mede toe geleid dat er relatief weinig langgevelhoeves de tijd hebben doorstaan.



Afb. 3.11. Langgevelhoeve bij Zoersel



Afb. 3.12. Het vee werd ingezet voor de grondbewerking, maar was ook essentieel voor de mest. Het vee was de trots van een boerderij.



Afb. 3.13. Potstal te Wouwse Plantage, 1947.

Streuselhoop

Het strooisel werd verzameld en op een hoop bijeengebracht op het erf, nabij de potstal. Hoe groter de hoop, hoe ijveriger de boer zou zijn.¹¹ Dit beeld is nog tot halverwege de vorige eeuw in stand gebleven. Daarna werden ze vervangen door andere, modernere stalsystemen.

Interessant is dat het gebruik van plantaardige meststoffen (compost, groenbemesters) de laatste decennia steeds meer worden toegepast in het landbouwsysteem, als bodemverbeteraar. Hoe meer organische resten de bodem bevat, hoe beter de structuur en ook hoe beter de sponswerking van de bodem, waardoor deze meer vocht kan opnemen en vasthouden.

Ook het potstalsysteem is bezig aan een comeback, omdat deze goed aansluit bij een natuurvriendelijke landbouw. In plaats van drijfmest te injecteren wordt dan 'vaste' mest versnipperd en uitgestrooid over de akkers. Dit draagt bij aan een rijker bodemleven.



Afb. 3.14. Streuselhoop bij een langgevelhoeve in Brecht.



Afb. 3.15. Streuselhoop bij een hoeve aan Bussenstraatje in Kalmthout.



Afb. 3.16. Stalmest speelde een belangrijke rol in de bemesting. Zonder voldoende mest was er te weinig oogst. Dierlijke mest bleef daarom tot diep in de twintigste eeuw cruciaal voor de verbetering van de gronden. Kunstmest was weliswaar wijd verspreid, maar was veelal duur.

Hooiland met knotelzen

Bij Marum is nog een heel gaaf, kleinschalig hooilandschap te zien, waar de perceelsgrenzen houtkanten hebben. De knotelzenrij langs de Schietveldweg is sinds 2010 een beschermd monument als levend houtig erfgoed. Ook op andere plaatsen in de regio zijn dergelijke kleinschalige agrarische landschappen nog te vinden. Soms gaat het om houtkanten met knotbomen of hakhout, soms ook om heggen. Die heggen en houtkanten waren (en zijn) ecologisch heel belangrijk. Ze werkten als verbindingen tussen bossen en bosjes en zorgen voor zachte overgangen van bos naar landbouwgebied. Meidoornhagen zijn een El Dorado voor allerlei gewervelde en ongewervelde dieren. Bij vogels gaat het om veel soorten uit agrarisch gebied die nu op de Nederlandse of Vlaamse Rode Lijsten staan als ernstig bedreigd. Ze zijn als broedvogels uit het Grenspark verdwenen (Geelgors, Ortolaan) of ze zijn zeldzaam (Patrijs, Spotvogel, Braamsluiper, Kneu en Grauwe Klauwier).¹⁹



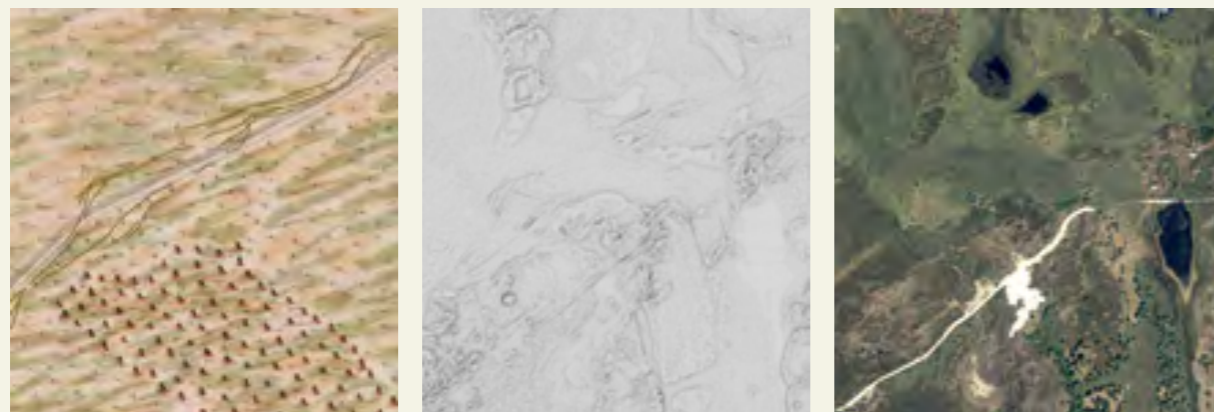
Afb. 3.17. De rij knotelzen bij het hooiland te Marum zijn beschermd als levend houtig erfgoed.

Sporen in het zand

Routes dwars door de heide volgden niet continu hetzelfde tracé. Als routes te mul of te nat waren geworden had men het recht om ervan af te wijken, soms door een stukje op te schuiven, maar soms ook door nieuwe routes te kiezen, bijvoorbeeld als een obstakel de doorgang verhinderde. Door het steeds verleggen zijn brede bundels van karresporen ontstaan die routes markeren die teruggaan tot de middeleeuwen of soms zelfs daarvoor. Dergelijke bundels lijken te duiden op willekeur, maar dat was het niet. Er zat een systeem achter, vooral als het zogenaamde heerbanen (of heerweg/heirweg) betrof. Dit waren hertogelijke, soms zelfs Romeinse lange-afstandroutes. Boerschappen werden dan verplicht om het onderhoud ervan uit te voeren, bijvoorbeeld door ze te verstevigen met rijshout of ze af te dekken met heideplaggen. Ook werd geprobeerd om één vaste maat te hanteren voor de afstand tussen de wielsporen, zodat ieder steeds hetzelfde spoor kon volgen. Het Brabants karspoor was bijvoorbeeld 141,3 cm.²⁰ Er konden boetes worden uitgedeeld als men zich niet aan de voorschriften hield. Alle zorg ten spijt kon het niet voorkomen dat karresporen onbruikbaar werden en verlegd moesten worden.

In de 18e eeuw, toen het landschap overwegend bestond uit uitgestrekte heidevelden, moet een groot deel van het routenetwerk hebben bestaan uit lange bundels van karresporen die dorpen over de heide met elkaar verbond. Doordat de meeste voormalige heidegronden zijn ontgonnen voor de landbouw, zijn die karresporen grotendeels verdwenen. Alleen daar waar de heide intact is gebleven, kun je nog karresporen zien. Op de Kalmthoutse Heide is dat het geval.

Een eerste studie naar de aanwezigheid van karresporen gebeurt met behulp van hoogtekarten, satellietfoto's en historische kaarten. Doordat de sporen wat verdiept zijn, kun je de sporen op luchtfoto's en in het veld vaak als eerste onderscheiden door de afwijkende iets vochtminnende vegetatie zoals pijpestrootje of bochtige smele. Het gebruik van historisch kaartmateriaal, zoals de Ferrariskaart uit 1775, is nodig om de bundels te vergelijken met historische routes. Komen die overeen, dan is dat een goede indicatie. Zandverstuivingen kunnen ook een goede aanwijzing zijn voor een gebied waar veel verkeer langs kwam. Bij de bundel karresporen ten noorden van de Vossebergen zijn er veel indicaties dat we hier te maken hebben met karresporen, maar er is nader onderzoek nodig om het zeker te weten.



Afb. 3.18 t/m 3.20. Bundel (mogelijke) karresporen ten noorden van Vossenbergen, links een detail uit de Ferrariskaart met sporen die zijn ingetekend met behulp van hoogtekarten (midden) en satellietfoto's (rechts)

VEENLANDSCHAPPEN

De laaggelegen gronden aan de noord- en westrand van het zandgebied evenals een groot gedeelte van het dekzandlandschap ten oosten van de Brabantse wal hebben een andere ontwikkeling gekend dan de zandgronden óp de Brabantse wal. Rond het jaar 1000 was dit landschap grotendeels bedekt met veenmosveen. Aan de oostzijde - in het relatief hooggelegen gebied bij Nieuwmoer en Nispen ('Het Hoge') - was de veenverspreiding grotendeels gerelateerd aan de aanwezigheid van slecht doorlatende kleiige of lemige lagen in de ondergrond. Daar waar water niet in de bodem kon infiltreren, konden venen tot ontwikkeling komen. Aan de westzijde reikte het veen vermoedelijk tot aan de voet van de hoge rand. In dit uitgestrekte veengebied was geen bewoning mogelijk.

Dit onbewoonbare gebied had echter grote rijkdommen in de ondergrond. Het ging dan met name om turf (gedroogd veen) en zout. Dankzij de eerder beschreven bevolkingsgroei nam de vraag naar zowel turf als zout sterk toe. Zout was een belangrijk product in de late middeleeuwen dat onder andere werd gebruikt voor het conserveren van voedsel, zoals vis en vlees. Zoutwinning (selnering) werd dan ook een belangrijke economische pijler voor de gebieden met verzilt veen (darink). De winning ervan moet zijn gestart voor 1000 n. Chr. en duurde tot halverwege de 15e eeuw. Turf was belangrijk als brandstof. De winning ervan op commerciële schaal kwam iets later op gang, maar ging ook langer door, tot vrijwel alle veen was verdwenen. Voor Noord-Vlaanderen betrof het ongeveer de periode 1200-1550 n. Chr., voor het Nederlandse deel werd er na 1700 als niet meer zo veel gewonnen en stopte dit na 1800. De winning van zowel turf als zout heeft een grote invloed gehad op de landschapsontwikkeling. Talrijke relictten van die geschiedenis zijn nog terug te vinden, ook al zijn de turf en zout nagenoeg geheel verdwenen. Bij Calfven ligt overigens nog steeds een veenstrook aan de voet van de steilrand.²¹ Ook in natuurgebied de Maatjes zijn nog resten veen te vinden.

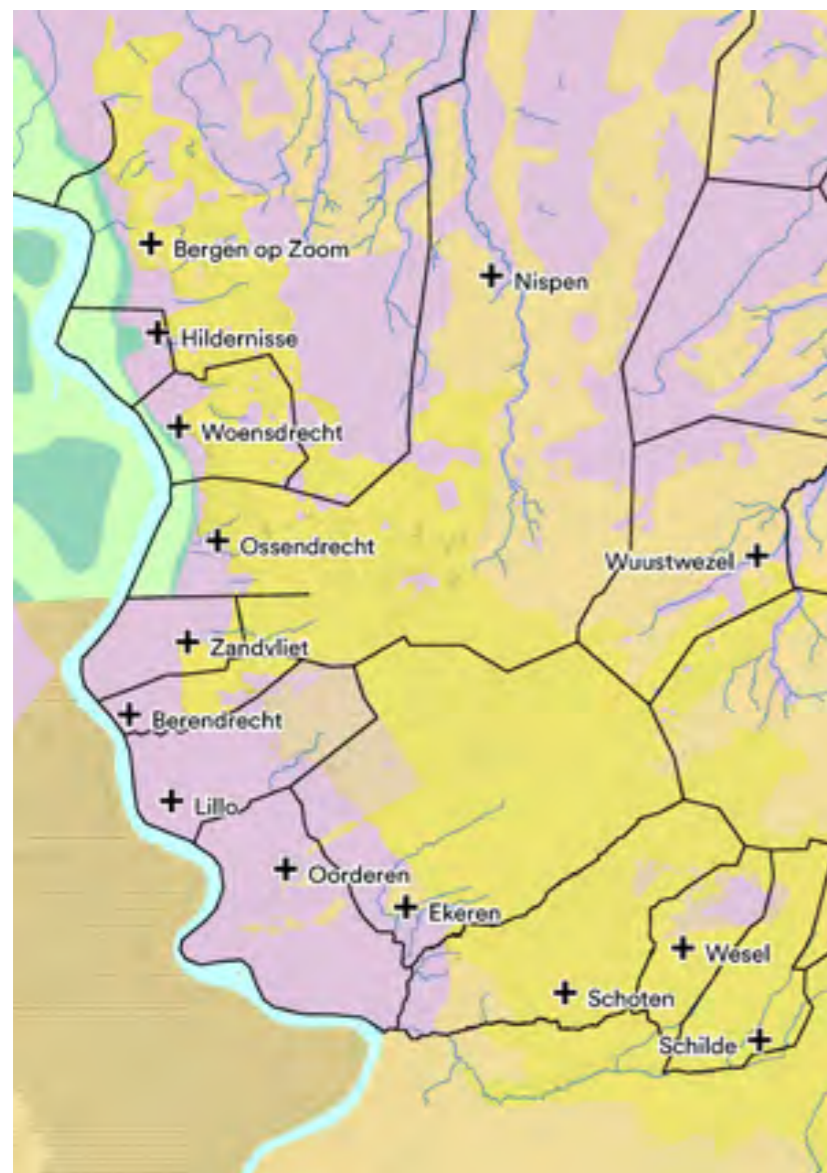
Complexe relaties

Hoewel de turfwinning, selnering en inpoldering in deze paragraaf apart behandeld worden, is het van belang te beseffen dat het gebruik naast elkaar kon bestaan of elkaar kon opvolgen. Dit proces is goed beschreven door Karel Leenders in Verdwenen Venen.²²

Leenders beschrijft een cyclus van ongeveer 150 jaar waarin agrarisch gebruikte veen- en klei-op-veengronden door ontwatering oxideerden en inklonken. De bodemdaling werd voor een deel verergerd door turfwinning en selnering, maar kan zeker niet alleen daaraan toegeschreven worden. Bij steeds grotere dreiging van overstroming wierpen bewoners defensieve dijken op, maar die hielden slechts enkele decennia stand. Het land raakte overspoeld. Zout water drong daarbij in het zoete veen, dat het opnam als een spons. De daarmee ontstane darink werd gedolven.

Gelijktijdig met het delven van de darink zorgden getijden ervoor dat het gebied langzaam opslibte tot een slik. Dit slik raakte langzaam begroeit, waarna het voor darinkdelvers te lastig werd om te graven. De eerste schapen verschenen op het slik. Nadat die de bodem hadden aangestampd werd eerst een zomerdijk aangelegd en na enige tijd ook een winterdijk. Daarna kon het gebied dankzij de vruchtbare klei in gebruik worden genomen als korenland. Het proces van inklinking ving vervolgens opnieuw aan, waardoor bij dijkdoorbraken grote gebieden konden overstromen en verdrinken.

Het klei-op-veen gebied langs de oevers van de Schelde werden gebruikt voor selnering en waren vanwege de vruchtbare kleigrond geschikt voor agrarisch gebruik, eerst als buitendijks land voor begrazing. Wanneer het werd ingepolderd was het geschikt als bouwland.



Afb. 3.21. Parochies en veenverspreiding in 1200 n. Chr.²² De parochies bevinden zich op de grens van het veen- en zandgebied. Lillo, Berendrecht en Oorderen zijn uitzonderingen, maar deze parochies betreffen polderdorpen op terpen die in 1116 zijn geannexeerd en in de decennia erna zijn ingepolderd.



Afb. 3.22. Voor het darinkdelven moest vaak eerst de bovenlaag worden vergraven en opzijgelegd. Vervolgens werd het veen vergraven en verwerkt tot zoute as (ook wel 'zelle' genoemd) door het te verbranden. De zelle werd vervolgens op een locatie binnen, in een zoutkeet, verwerkt tot wit keuzenzout of grof zout voor de visserij. Buitendijks Darinkdelven.

Turf- en zoutwinningslandschap

Zoutwinning (selnering)

Tijdens overstromingen door de zee waren de klei- op-veengronden ten westen van de Brabantse wal doordrenkt geraakt met zout water. Dit zouthoudend veen (darink) werd onder de klei weggegraven en vormde de basis voor een omvangrijke zoutwinning. Ook de term darinkdelven wordt wel gebruikt. Het delven gebeurde doorgaans op de onbedijkte slikken, gorzen en schorren. Het was dan ook gevaarlijk werk, omdat men vaak maar enkele uren de tijd had voordat het hoogtij kwam. Het was niet alleen gevaarlijk, maar ook inefficiënt, waardoor speciaal voor het delven wel moerdijken (tijdelijke bedijkingen) werden aangebracht. Zo'n dijk verdween op den duur vanzelf weer door getijden.

Naarmate stormvloedden het zeewater steeds verder landinwaarts brachten, rukte de zoutwinning van

west naar oost op. In 1344 worden te Zevenbergen en Oudenbosch vergunningen uitgegeven voor zoutwinning.²⁴ Elke stormvloed maakte dat het getij verder oostwaarts kon doordringen. De legendarische Sint-Elisabethsvloed in 1421 bracht het water zelfs tot de Grote Waard, waarna de Biesbosch ontstond. Hoewel deze vloed (en de daaropvolgende van 1424) vele dorpen deed verdrinken en venen liet verzilten, leidde dat nauwelijks tot nieuwe zoutwinningen. De zoutwinning was net over het hoogtepunt heen. Vanaf de 15^{de} eeuw werd het goedkoper om ruw zeezout te importeren van verschillende Atlantische kusten. Bovendien werd het darinkdelven steeds vaker verboden, omdat de kleigronden goede vooruitzichten boden om als korenpolders te worden ingedijkt. Gebieden die na het hoogtepunt niet op tijd overschakelden, zoals Biervliet en Steenbergen, kregen het economisch zwaar.²⁵

Turfwinning

Op kleine schaal vond er gedurende de middeleeuwen altijd wel turfwinning plaats. Men won dan turf voor eigen gebruik. De 'boerenkuilen' die dit opleverde, lagen verspreid in het landschap. Na het graven liepen deze kuilen vol met water. De commerciële turfwinning startte pas later, in de decennia rond 1300, en hing samen met de stedelijke expansie. In de bossen van het graafschap Vlaanderen werd - vanwege de toegenomen vraag naar hout voor brandstof - zoveel gekapt en geweid dat de graaf verboden had deze nog verder aan te tasten.²⁶ Men was dus steeds meer aangewezen op turf. Het groeiend aantal inwoners dat brandstof nodig had, was een enorm economisch potentieel. Het tot dan toe dunbevolkte gebied van de veengronden was grotendeels nog woest en ledig, maar kreeg hierdoor economische waarde.²⁷ Het waren Vlamingen die de eerste grote turfexploitaties startten. Gentse, Brugse en Antwerpse opkopers kochten eerst moeren in de eigen regio, maar niet lang daarna begon men ook moeren verder weg te kopen en kwamen daarbij in Zeeland en het Hertogdom Brabant terecht. In de vroege 13^{de} eeuw werd in het moer van Lillo en Oorderen turf gestoken.²⁸

Vanaf de tweede helft van die eeuw werden ook moeren uitgegeven in het tot dan toe 'woeste en ledige' midden van het gebied. Dit leverde (snelgroeiende) nederzettingen op. Roosendaal is één van de plaatsen die zijn bestaan dankt aan de turfwinning. Vanaf de 14^{de} eeuw namen lokale initiatieven sterk toe en was de exploitatie niet meer alleen in Vlaamse handen.

De veenexploitatie ging als volgt. Om het veen te ontwateren werden eerst 'riolen' gegraven (sloten) naar de dichtstbijzijnde vaarten of beken. Rondom het moer werd ook een greppel gegraven. Als er geen natuurlijk water was om op af te wateren, moest tevens een hoofdvaart worden gegraven, waar de turf met turfschuiten kon worden vervoerd. Om aangrenzende moeren gecontroleerd te ontwateren, bevatte deze vaart talloze sluizen.²⁹ De vaart eindigde in een turfhoofd, een uitvoerhaven, waar de turf verhandeld kon worden en op grotere schepen kon worden geladen en via andere vaarwateren werd getransporteerd. Bij de moeren werden ook zoutketen geplaatst, omdat de winning van turf en zout uit turf vaak samen opgingen.

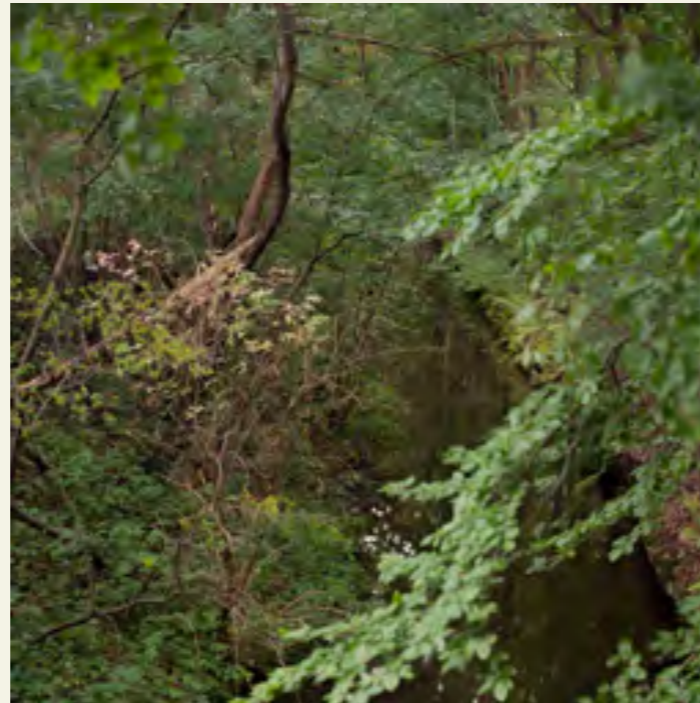
LANDSCHAP LEZEN

De Zoom

Ten behoeve van de turfproductie werd een omvangrijke infrastructuur opgezet. Hoewel onderdelen daarvan later verloren zijn gegaan, zoals de vele sluisen en zoutketen, is een groot deel van die infrastructuur - het stelsel van hoofd en zijvaarten - bewaard gebleven en kregen soms ook een andere functie. Dat is bijvoorbeeld het geval bij De Zoom van Essen naar Bergen op Zoom die van de 16-19^{de} eeuw een militaire betekenis kreeg als onderdeel van de inundatiezone van de vesting aldaar.³⁰

De Zoom is 13,5 kilometer lang en ontspringt in België als Oude Moervaart of Nolsevaart aan de noordkant van de Kalmthoutse Heide, in het veengebied De Nol, en stroomt als Spillebeek ten westen van Essen naar de Nederlandse grens. De Zoom is tegenwoordig vooral nog van belang voor de waterhuishouding en als ecologische verbindingzone.

De Oude Moervaart, dat De Nol met de Spillebeek verbindt, staat nu het grootste deel van het jaar droog, maar destijds was het ook al een uitdaging om steeds voldoende water in de vaart te hebben. Door middel van stuwen moest men het water opstuwen om voldoende diepgang te krijgen voor de platte turfschepen.



Afb. 3.25. De Zoom is tegenwoordig vooral van belang als ecologische verbindingzone

Roosendaal en De Vliet

Roosendaal ontstond toen bewoners van de gehuchten Langdonk, Hulsdonk en Kalsdonk een kapel stichtten op een plek die centraal tussen de gehuchten lag. Tot dan toe lag de kapel te Nispen, maar dit was voor de bewoners te ver. In eerste instantie stelde Roosendaal niet heel veel voor, maar dankzij de commerciële turfwinning maakte Roosendaal een sterke groei door en haalde Nispen snel in. De Vliet heeft een belangrijke rol gespeeld in de ontwikkeling van Roosendaal van kleine nederzetting tot stad.³¹ De bloei zette versterkt in nadat vanaf 1451 de Roosendaalse beek werd gekanaliseerd en er een haven werd aangelegd om het verdere transport te vergemakkelijken. Er ontstond bovendien een rechtstreekse verbinding met de Noordzee, waardoor Roosendaal onderdeel werd van het netwerk van internationale handelsstromen. Verzanding van de Vliet maakte het tussen 1792-1823 noodzakelijk de beek opnieuw uit te graven, waarbij de Vliet gedeeltelijk is gekanaliseerd. Hoewel delen van de Vliet zijn gedempt, is het verloop ervan nog steeds te volgen. Door de aanleg van het Mark-Vlietkanaal in 1983 verloor het laatste deel van de Roosendaalse Vliet de functie voor de beroepsscheepvaart.



Afb. 3.23. De Nolsevaart of Oude Moervaart



Afb. 3.24. Roosendaal en de nieuwe Roosendaalse Vliet.



Afb. 3.26. Natuurgebied De Maatjes

Natuurgebied De Maatjes

Natuurgebied de Maatjes en de Nederlandse evenknie aan de andere zijde van de grens is een prachtig en relict rijk voorbeeld van zowel de commerciële turfwinning als het veenlandschap dat er was voor de turfwinning aanvang. De Maatjes liggen hoog en dat betekent dat de daar gelegen venen pas betrekkelijk laat aan snee kwamen. De eerste moerconcessies rondom het gebied dateren uit de 15^{de} eeuw.³² Het is via een omvangrijk stelsel van hoofd- en dwarsvaarten via de Roosendaalse Vliet verbonden Roosendaal. Omdat de Maatjes niet alleen hoog liggen, maar ook relatief diep zijn, is het veen hier niet helemaal weggegraven. In De Maatjes zou de laag nog 1,5 meter dik zijn.³³ Doordat er al zoveel veen in de omgeving was weggegraven, daalde het waterpeil en waren de sloten niet meer voldoende watervoerend om de turf te verscheppen. Dit gebied is één van de weinige gebieden waar nu nog een pakket restveen te vinden is.



Afb. 3.27. Het Putse Moer

Het Putse moer

Het Putse Moer is een natuurlijk ven waarin veen tot ontwikkeling is gekomen. Door de turfwinning is het veen verdwenen en bestaat het ven (opnieuw) uit open water. De verbindinggracht en de patronen afkomstig van het plaggen en (soms heel oppervlakkige) turfsteken zijn nog zichtbaar.

Veldnamen

Met 'moer', 'wildert' en 'vroente' duidde men in het algemeen de niet intensief in cultuur gebrachte gronden aan. De zogenaamde 'woeste', gemeenschappelijke gronden.³⁴ 'De moer' is de meest gebruikte term voor een veengebied. In het toponiem Nieuwmoer zien we die benaming terug. In het laatste stadium van veenafgravingen sprak men van Ouwervelden.³⁵ Dit is tevens de naam van het gebied aan de grens tussen Wouwse Plantage en Essen. Dat vertelt iets over de geschiedenis ervan.

De hoge zandgronden na de verveningen

Niet alleen de infrastructuur, maar ook de vervening zelf heeft het landschap ingrijpend veranderd. Op de hoge zandgronden kwamen de kommen, vennen en beekdalen waar de venen in hadden gelegen na het verwijderen van de veenlaag tevoorschijn. De eerdergenoemde Spillebeek tussen Essen en Huijbergen is zo'n voorbeeld.³⁶ Tegelijk hebben de lange kavelgrenzen ook een rol gespeeld bij de huidige ontwatering van het gebied, waarbij de typische hoekige beekjes niet de natuurlijke ondergrond volgen, maar het verveningslandschap van weleer.³⁷

De moerkopers hadden recht op het veen, maar niet op de (zand)ondergrond. Deze bleef eigendom van de heer. Dat betekende dat de moerkopers er geen enkel belang bij hadden om de gronden na verwijdering van de veenlaag verzorgd achter te laten, geschikt voor landbouwkundig gebruik. Om deze gronden na vervening te kunnen gebruiken, moest veel mest worden aangevoerd. De turfvaarten kwamen daarbij van pas. Maar de beschikbaarheid van mest bleef een probleem. Sommige gronden bleven daarom lang woest liggen. Op die gronden resteren minder sporen uit het turfverleden. Bosbouw was één van de mogelijkheden voor de uitgeveende moeren. De eerste aanleg van de Wouwse Plantage dateert uit 1504 en vond plaats in zo'n uitgeveend moer.³⁸



Afb. 3.28. Op dit schilderij zijn de bedijkingen van het polderlandschap nog goed te herkennen. Deze dijken vormden ook de doorgaande routes. In de Schelde kunnen we voor de dijken bovendien kwelders herkennen. Deze zijn (nog) niet bedijkt en konden bij springtij overstromen. Door voortgaande opslibbing kwamen ze steeds hoger te liggen. Het is waarschijnlijk dat de polder met de brede sloten een voormalige turf- en zoutwinning betreft. Het grootste deel van de afgebeelde kleipolders is in gebruik als wei- of hooiland, maar akkerbouw komt ook voor.

HET POLDERLANDSCHAP

Langs de oevers van de Schelde vond men een klei-op-veengebied met schorren en slikken. Slikken overstromen bij elk hoogwater, schorren alleen bij springtij. Dit schorren- en slikkenlandschap was in eerste instantie al even onbewoonbaar als de veengebieden, maar ze namen dankzij de Vlaamse expansie snel in belang toe. De schorren waren geschikt voor schapenbegrazing en kregen daarmee een economische waarde. De wol werd nabij afgezet. Vanaf de 11^e eeuw kende dit gebied dan toch een bevolking van enige omvang.³⁹ Hier en daar waren verhoogde plaatsen met een regenwaterbassin waar de herder zijn schapen naartoe kon drijven voor zoet drinkwater of waar men bij hoogtij naartoe kon vluchten. Op de hogere, zandige en kalkrijke kreekruggen werd vanaf 1100 n. Chr. akkerbouw dominant, dankzij de toegenomen vraag naar graan.

Ondanks de vruchtbare grond en andere rijkdommen als zout bleef het gebied tot midden van de 12^e eeuw dunbevolkt. De dijken zijn dan ook niet aangelegd om de plaatselijke bevolking te beschermen, maar om de economische potenties beter te benutten.⁴⁰ Lillo, Berendrecht en Oorderen

werden al in 1116 en 1119 geannexeerd en daarna ingepolderd. Eerst moet het zijn gegaan om kleine bedijkte gebieden, zoals Oosterweel, Hildernisse of Schakerlo.⁴¹ Daarna moet het bedijkte gebied steeds zijn uitgebreid. Aangenomen mag worden dat in het midden van de dertiende eeuw ontbrekende dijkvakken langs de Schelde alsnog zijn aangelegd.⁴² Deze vroege polders hadden vooral een agrarisch gebruik, maar er vond ook turfwinning plaats, zoals in het eerdergenoemde Moer van Lillo en Oorderen.

In eerste instantie werden defensieve dijken opgeworpen, maar die hielden maar enkele decennia stand. Voor de afwatering gebruikte men natuurlijke kreekken. Het grafelijk gezag speelde een coördinerende en leidinggevende rol bij de aanleg van dijken. De plaatselijke adellijke heren voelden niet veel voor de interlokale samenwerking en bovenlokale leiding die nodig is voor dergelijke dijken. Abdijen werden bij de bedijkingswerken betrokken. Voor het onderhoud van dijken werden rechtsdistricten opgericht met één rechtbank, die ook de schouw voerde en de keuren maakte. Zo ontstond een waterstaatsorganisatie die toezag op de dijkzorg.

LANDSCHAP LEZEN

Polderdijk Stabroek

Afb. 3.29. Voor de uitbreidingen van de haven van Antwerpen zijn grote delen van de oudste Scheldepolders opgevoerd. Er zijn daarmee ook veel andere relictten verloren gegaan, zoals de polderdijken. De polderdijk Stabroek, St. Jacobsstraat, is nog deels intact. Deze dijk dateert uit 1260.



HET VERDRONKEN LANDSCHAP

Het proces van inklinking, dijkdoorbraken en verdrinking teisterde vrijwel alle polders langs de Schelde. De selnering en turfwinning had de maaiveldaling verergerd. Maar ook 'gewoon' agrarisch gebruik en de ontwatering die daarbij hoorde, zorgde voor inklinking en daarmee maaiveldaling, wat het land nog gevoeliger maakte voor overstromingen. Dat werd versterkt doordat de mariene invloed gedurende de 11^{de} en 12^{de} eeuw sterk toenam en de delta veranderde in een archipel waar getijdenstromen vrij spel hadden. De inpolderingen zelf hebben op hun beurt ook weer bijgedragen aan de impact van de stormvloed. Hoe meer er werd ingepolderd, hoe smaller de Schelde en Honte werden, des te minder ruimte bleef over voor het wassende zeewater, dat daardoor hoger werd opgestuwd. De toegenomen zee-invoerd leidde tot een periode van landverlies en landaanwinst. Verloren land werd zoveel mogelijk weer op de zee herwonnen, maar per saldo kan gesteld worden dat er vanaf 1200 aan de zuidkant van de Westerschelde meer land verloren ging dan erbij kwam.

De impact van stormvloed nam steeds grotere vormen aan. Eerder beschreven we al het verloren gaan van de stad Reimerswaal en het ontstaan van de Biesbosch. Vooral de stormvloed uit de 15^{de} en 16^{de} eeuw hadden desastreuze gevolgen. Tijdens de Sint-Felixvloed van 1530 begaven maar liefst vijftien dijken het en werden niet alleen Zeeland en Bergen op Zoom getroffen, maar ook alle polders tussen Bergen op Zoom en Antwerpen. Twee jaar later volgde een nieuwe stormvloed. Dijken waren dan vaak nog niet of niet voldoende hersteld. Verschillende dorpen verdwenen onder water. In 1570 verdween tijdens de Allerheiligenvloed datgene wat nog resteerde van Zuid-Beveland onder water. Daarbij ontstond het verdrongen land van het Markiezaat bij Bergen op Zoom (tegenwoordig het Markiezaatsmeer). Die overstroming had ook effect op de bevaarbaarheid van en naar Bergen op Zoom. Na de ramp waren vaarroutes verzand en daardoor onbegaanbaar geworden. De Honte nam daarna meer in belang toe en Bergen op

Zoom verloor zijn goede verbinding via de Schelde. Het begin van het verdrongen land van Saeftinghe werd toen ook ingeluid.

Hoewel de polders bij Antwerpen ook blank stonden, was de schade niets in vergelijking met wat Zeeland en Noord-Brabant voor de kiezen hadden gekregen. De polderbesturen konden telkens weer de schade herstellen.⁴³ Dat neemt niet weg dat enkele jaren later ook deze polders te maken kregen met overstromingen, maar die waren niet door zee, maar door de mens veroorzaakt. De Tachtigjarige oorlog (daarover later meer) was in 1568 aangevangen. Tijdens de belegering van Antwerpen in 1585 werden de dijken op zowel de linker- als rechteroever doorgestoken. Enkel de natuurlijke verhevenheden, zoals Oorderen, Wilmarsdonk en Oud Lillo staken als eilandjes boven het waterland uit.⁴⁴

Verschillende dorpen hebben zich meerdere keren verplaatst na overstromingen. Agger was zo'n wandelend dorp. Oud-Agger verdrong vermoedelijk in 1288, waarna het schorregebied dat resteerde Agger werd genoemd. In de 15^{de} eeuw werd hier Nieuw-Agger gesticht, maar dit verdrong tijdens de Sint-Felixvloed in 1530 om in 1552 tijdens de Pontiaansvloed voorgoed verloren te gaan. Ook het dorp Berendrecht overstromde meerdere malen en werd steeds opnieuw bedijkt tot het in 1328 voor het laatst werd verzwolgen. Toen verplaatste het dorp zich naar een hoger gelegen gebied, dat door Zandvliet was afgestaan.

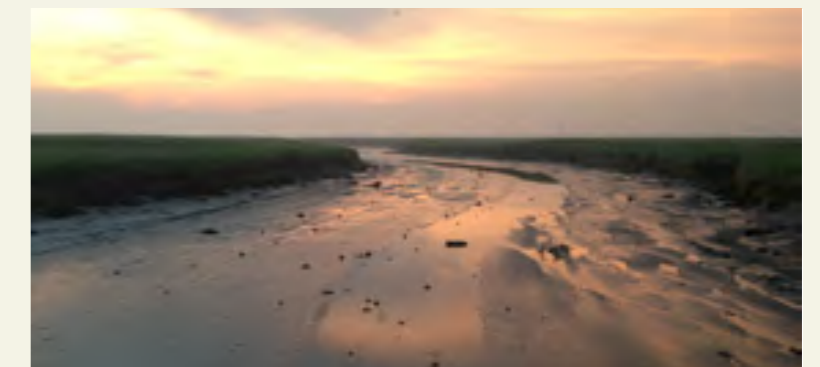
Afb. 3.30. De St Elisabethvloed in 1421. In de nacht van 19 november 1421 – de naamdag van de heilige Elisabeth – overstromden grote delen van Holland. Bij Bergen op Zoom lopen ook enkele dorpen en zandplaten onder. En daarnaast ook de stad Reimerswaal (na elke nieuwe stormvloed een beetje meer). Die ondergelopen gebieden blijken een goede paaiplaats voor ansjovis. De weervisserij, waarbij sleepnetten worden gebruikt, groeit daarna sterk. Nog altijd wordt op kleine, ambachtelijke schaal ansjovis gevangen in de Oosterschelde.



LANDSCHAP LEZEN

Het verdrongen land van Saeftinghe

Afb. 3.31. Het verdrongen land van Saeftinghe is ingepolderd land dat door de zee werd verzwolgen en daarna nooit meer opnieuw is ingepolderd.



HET LANDSCHAP VAN MACHT EN BEZIT

De hertogen van Brabant wisten hun macht te versterken door het voeren van een stedelijke expansiepolitiek, maar onder andere ook door kloosterinstellingen, zoals de abdij van Tongerlo, ruimhartig te steunen en grond in leen uit te geven. Hiermee fungeerden de abdijen met hun goederen als lokale machtscentra die hielpen de macht van de hertog te verstevigen.⁴⁵ Ook de markiezen en graafschappen vormden deelgebieden binnen het hertogdom, waar een markies/markgraaf of een graaf - allen adellijke titels - belast waren met het toezicht en beheer van grote districten. De markgraaf stond daarbij boven een graaf en had het toezicht over meerdere graafschappen. Graafschappen konden op hun beurt meerdere heerlijkheden bevatten. Hier was een heer (of vrouwe) de centrale machtspersoon. Het op een steeds lokaler schaalniveau in leen uitgeven van grond kwam voort uit het feodale leenstelsel en stelde hogere machthebbers in staat om grote grondgebieden te bezitten en onder controle te houden. Het beheer en toezicht ervan werd als het ware 'uitbested' aan een lagere macht.

Oorlogen, grenstwisten en linies

Voorgaande lijkt een beeld te schetsen van heldere en geaccepteerde machtsstructuren, maar de realiteit is genuanceerder. Macht en bezit werden regelmatig betwist op allerlei niveaus, bijvoorbeeld als een machthebber kinderloos stierf of enkel dochters naliet. Om de burgers van het hertogdom Brabant te beschermen tegen vorstelijke willekeur werd vanaf de 13^{de} eeuw een serie charters en keuren uitgevaardigd die de verhouding tussen de hertog van Brabant (de vorst) en zijn onderdanen regelden en fungeerde als een soort grondwet. Je zou kunnen spreken van een voorloper van de rechtsstaat. Dat de onderlinge verhoudingen, rechten en plichten op schrift werden vastgelegd, betekende niet dat we vanaf dat moment kunnen spreken van politieke stabiliteit. De Brabantse troon werd meermaals bevochten en betwist en leidde halverwege de 14^{de} eeuw zelfs tot een

successieoorlog tussen de hertog van Luxemburg, de hertog van Gelre en de graaf van Vlaanderen.

Maar zelfs als men er onderling wel uit was gekomen, konden hogere machten nog weer roet in het eten gooien. In de regionale bestuurseenheden Brabant en Vlaanderen waren de hertogen en graven weliswaar oppermachtig, formeel vielen ze nog steeds onder keizerlijk gezag, eerst van de Duitse keizer, vanaf de 14^{de} en 15^{de} eeuw werden ze onderdeel van het Bourgondische Rijk om niet lang daarna onder Spaans-Habsburgse gezag te vallen. Ook die machtswisselingen gingen gepaard met de nodige strijd, vooral toen de Spaanse Koning Filipp II steeds meer inzette op centraal gezag en daarbij ook de Rooms-katholieke devotie opdroeg.

Rond 1500 was Antwerpen het middelpunt van de Europese handel geworden en daarmee van strategisch belang. Het grote economische succes maakte de stad dan ook strijdtoneel van meerdere twisten. Eerst wist de stad Gelderse troepen af te weren, wat aanleiding was om de stad in 1542 te voorzien van een nieuwe omwalling met bastions. Bij een volgende aanval door de Spaanse Alva hield de stad uiteindelijk geen stand. Na een beleg dat uiteindelijk twee jaar zou duren viel de stad in 1585 en kwam er een abrupt einde aan de Antwerpse dominantie als handelscentrum.

Het Spaanse beleg had zijn sporen nagelaten. In een poging de stad te verdedigen, hadden de opstandelingen dijken doorgestoken, waardoor de Scheldepolders onder water liepen. De Kouwensteinse dijk, een laaggelegen vestingwerk van Lillo naar Stabroek van enkele kilometers lang en doorgaans niet veel breder dan drie meter met aan weerszijden diep water, vormde het toneel van een bloedige strijd. Deze oorlog, die in totaal tachtig jaar zou duren, leidde tot een afscheiding van de Noordelijke en Zuidelijke Nederlanden. De citadel, die tijdens deze oorlog in opdracht van de Spanjaarden was gebouwd, figureerde later in andere oorlogen. De forten Lillo en



Afb. 3.32. De Slag bij Ekeren, 1703.



Afb. 3.33. Doorgestoken dijken van de Scheldepolders bij Antwerpen, 1585.

Stabroek zouden daarna ook nog meerdere oorlogen meemaken. Eén daarvan was de slag bij Ekeren in 1703, tijdens de Spaanse successieoorlog, waar een Nederlandse strijdmacht van 10.000 man werd omsingeld door 40.000 Franse strijders. Dankzij de bescherming van Fort Lillo werd totale vernietiging voorkomen.

Tussen Bergen op Zoom en Steenberg en vinden we het oudste deel van de Zuiderwaterlinie, dat gebouwd werd in dezelfde tachtigjarige oorlog en diende om Zeeland te beschermen tegen Spaanse aanvallen vanuit het Hertogdom Brabant. Niet alleen Antwerpen, maar ook Bergen op Zoom werd meermaals belegerd. Na twee eerdere belegeringen in 1588

en 1622 had de Nederlandse vestingbouwer Menno van Coehoorn, bij een bezoek aan de vestingwerken van de stad, deze in 'desolate staat' aangetroffen. Verbetering was nodig, zo oordeelde Van Coehoorn. Dat was het begin van wat later zijn meesterwerk genoemd zou worden. Het was net op tijd klaar toen in 1747 Franse troepen via de Zuidelijke Nederlanden Bergen op Zoom bereikten. Na een lange strijd en een stormaanval moesten de Staats Nederlanden zich alsnog gewonnen geven. Een jaar later kwam de vesting overigens weer terug in Staatse handen. Het zou nog tot halverwege de 19e eeuw duren voordat de linie werd opgeheven en delen ervan werden afgebroken.



Boven afb. 3.34. De forten van de West-Brabantse Waterlinie op de militaire kaart Tabula Bergarum ad Zomam Stenbergae et novorum ibi operum, getekend door Franciscus van Schooten en gedrukt door Willem Blaeu.

Links afb. 3.35. Vesting Bergen op Zoom, het 'meesterwerk' van Menno van Coehoorn' (afgerond in 1744).

LANDSCHAP LEZEN

Relicten van macht en grenstwisten

Hoewel er weinig sporen van deze strijd resteren, zijn een aantal forten die deel waren van de vesting van Antwerpen bewaard gebleven. Het gaat dan om de forten Liefkenshoek, Lillo, Sint-Filips en Sint-Marie. Van de linie tussen Bergen op Zoom en Steenberg is behalve de vestingstad Bergen op Zoom zelf ook Fort de Roovere, Fort Henricus en Fort Pinssen en de vestingstad Steenberg bewaard gebleven. De forten zijn bovendien gerestaureerd. Daarnaast bevinden zich van andere forten nog archeologische resten in de ondergrond en hebben daarmee een archeologische erfgoedwaarde. Naast de forten en linies kunnen ook de kastelen gerekend worden tot relictten van macht en oorlog. Hoewel ze hun functie als verdedigingswerk na de middeleeuwen verloren, werden ze daarna vooral gezien als symbolen van macht en status.



Afb. 3.37. Het Steen is het oudste bewaard gebleven gebouw van Antwerpen. Het werd gebouwd tussen 1200 en 1225 als poortgebouw van de Antwerpse burcht, op een strategische plek aan de Schelde en was bedoeld om te dienen als verdedigingswerk. Het werd vanaf 1303-1823 gebruikt als gevangenis. Rond 1520 vond een grondige verbouwing plaats. Na gebruik als gevangenis werd het in de 19e eeuw nogmaals grondig verbouwd ten behoeve van het rechte trekken van de Scheldekade.

Foto:

Afb. 3.39. De Mozesbrug is een recente, maar indrukwekkende toevoeging aan de relictten van Fort de Roovere, onderdeel van het oudste deel van de Zuiderwaterlinie tussen Bergen op Zoom en Steenberg. De Zuiderwaterlinie is in de eeuwen na de 80-jarige oorlog steeds verder uitgebreid en vormde op den duur een aaneengesloten linie tot aan Grave. Veel relictten ervan zijn nu rijks erfgoed.



Afb. 3.36. De forten Lillo en Liefkenshoek waren deel van de Staats-Spaanse linies. Bron: Ferrariskaart.



Afb. 3.38. Fort Liefkenshoek is voor een groot deel nog intact en van fort Lillo zijn de contouren nog deels zichtbaar.

Van kastelen naar hoven van plaisantie

Toen de noodzaak van het hebben van een kasteel voor verdediging naar de achtergrond was geraakt, bleven kastelen voor de adel symbolen van status en macht. Maar met de opbloei van de handel, was er een nieuwe sociale klasse ontstaan van rijke kooplieden. Zij waren doorgaans van eenvoudige komaf en niet verwant aan de adel. Onder invloed van het humanisme ontstond een nieuwe trend van wonen op het platteland. In de Zuidelijke Nederlanden doken hoven van plaisantie in het begin van de 16de eeuw op, op de golf van de Antwerpse bloeitijd. Geheel in lijn met het (internationale) landschapsideaal uit die tijd konden deze 'nouveau riches' zich een buitenverblijf veroorloven op korte afstand van de stad, waar de lucht gezond was en de omgeving groen en rustig. De bestaande hoeves die vroeger onder de jurisdictie van de leenheerlijkheden vielen, werden opgekocht. De adel en hogere standen waren niet meer opgewassen tegen deze opkomende rijke handelaars. Daardoor ontstond er een verschuiving van de macht. De hoeve veranderde in een hof van plaisantie waar de eigenaar gedurende zijn vrije dagen of vakantie kon vertoeven.

Vanuit hun herenboerderij kochten de rijke kooplieden stukje bij beetje grote stukken grond bij in de omgeving, waardoor de oppervlakte van de boerderij toenam en de productiviteit steeg. Het herenboerschap werd gezien als de ideale vrijetijdsbesteding van een heer van stand. Sommige kooplieden trokken zich zelfs helemaal terug uit het commerciële leven en verbleven fulltime op hun domein. Grootgrondbezit werd zijn enige geoorloofde bron van inkomsten, handel was vulgair. Men bemoeide zich overigens niet of nauwelijks met het landbouwbedrijf, dat liet men aan de boeren. Ook boslandschap kon een vorm van investering zijn.

Onderdelen van hoven van plaisantie waren naast de landbouwgronden en bossen bijvoorbeeld wijngaarden, kruidentuinen, boom- en vruchtgaarden, beemden en vijvers. Naast voedselproductie was ook de jacht een belangrijk onderdeel van het buitenleven. In eerste instantie ging het landschapsideaal nog niet over de woeste gronden. Sappige graslanden vol grazende koeien waren meer in trek.⁴⁶ In de volgende periode kantelt dat beeld, onder andere door de snelle industrialisering. Dat komt aan bod in het volgende hoofdstuk.



Afb. 3.40. Men vierde het goede buitenleven. De buitenpartij (Dirck Hals, 1627, Rijksmuseum).

LANDSCHAP LEZEN

Het Ravenhof en Moretusbos

Het kasteeldomein Ravenhof was al vermeld op de kaart van Ferraris. Het kasteel zelf dateert uit de 19de eeuw. Het domein ligt in de Antwerpse gemeente Stabroek, maar een deel van het park loopt door over de grens in de Noord-Brabantse gemeente Putte. Het park is opgebouwd uit een afwisseling van hoogstammig loof- en naaldbout en wordt doorsneden door een aantal dreven, waarvan die tussen de kerk van Putte en het kasteel de opmerkelijkste is.

In het midden van de 18de eeuw is een groot deel van het domein nog een kale vlakte, waar jonker Johannes Josephus Moretus plannen mee heeft. Dit schrale terrein, onderdeel van landgoed Ravenhof, moet worden omgetoverd tot een weelderig kasteelpark met lommerrijke bossen en kunstmatige hoogteverschillen, volgens de toen heersende barokstijl. Het 'Versailles van Putte, op de grens van Nederland en België'.⁴⁷ Het is een mooi voorbeeld hoe persoonlijke smaak en tijdgeest doorwerken in de opzet van een landgoed. De historisch stabiele boskern van het Moretusbos, met hoogstammig loof- en naaldbout, behoort tot de grootste waarden van het kasteeldomein.



Afb. 3.41. en 3.42. Het kasteel Ravenhof dateert uit de 19de eeuw, maar het domein zelf dateert uit het midden van de 18de eeuw.



Afb. 3.43. en 3.44. Het landgoed Wouwse plantage herbergt veel rijksmonumenten en heeft een monumentale parkaanleg.

Wouwse Plantage

De basis voor de plantage werd tussen 1504-1540 gelegd met de bebossing van een deel van de heide door de markiezen van Bergen op Zoom.⁴⁸ Er is in de tweede helft van de 16de eeuw al sprake van een gemengd bos- en landbouwbedrijf van 221 ha groot. Door het landgoed heen lagen een viertal dreven. Op de vier kruispunten waren ronden uitgespaard. Eén daarvan groeide later uit tot Plantage Centrum. In de 18de eeuw werd het landgoed nog eens flink uitgebreid met bosareaal. De jaarlijkse houtoogst was aanzienlijk en er werd ook turf gestoken.

Nadat het landgoed in 1795 eerst door de Staten Generaal en daarna aan de Fransen in beslag wordt genomen, veranderde er veel. Na 1815 kreeg de markies het landgoed niet terug. Het werd gevoegd bij de 'nationale domeinen'. Enkele jaren later werd het verkocht aan baron de Caters, één van de rijkste inwoners van de stad Antwerpen. Hij verzamelde planten van over de hele wereld en liet een tuin in parkstijl aanleggen. De uitgestrekte moerassen werden omgevormd tot bosvijvers. Het areaal bos groeide opnieuw en er werd een netwerk van bospaden aangelegd. Ook de woningen in 'rustieke stijl', nu rijksmonumenten, zijn in opdracht van de baron aangelegd.



Afb. 3.45 en 3.46. Pachthoeves Lilly en Annie aan de Gasthuisdreef te Wuustwezel.

Sint Elisabeth gasthuis Antwerpen en pachthoeves

Met de opkomst van steden, maar ook de stijgende populariteit van de bedevaart, kenden de gasthuis- en hospitaalstichtingen overal in westelijk Europa een overweldigende bloei. Er ontstond een netwerk van hospices en gasthuizen, waar in eerste instantie bedevaarders, kruistochters en andere reizigers, maar in de steden ook steeds vaker armen, zieken en ouderen werden opgevangen. De stichters konden zowel kerkelijke leiders zijn als adellijke of burgerlijke overheden (vorst, hertog, graaf of gravin, feodale heer, maar ook ambachtsgilden, broederschappen en particulieren van alle rang en stand (begoede burgers, handelaars, patriciërs, rijke ambachtslieden, enz.)

Deze charitatieve instellingen verwierven evengoed de nodige bezittingen en hebben daarmee het landschap mede vormgegeven. Het Sint Elisabeth gasthuis te Antwerpen was niet alleen een gasthuis, maar meteen vanaf de start ook een verzorgingshuis. Vanaf 1256 kwam het gasthuis in Wuustwezel terecht. In 1613 bezat het gasthuis 19 (middel)grote hoeses in de provincie Antwerpen. De totale grondoppervlakte die door het gasthuis beheerd werd, bedroeg in 1613 maar liefst 1.304 hectare.⁴⁹ De hoeses werden verpacht. Heidegronden werden systematisch ontgonnen. Daarnaast bezat het gasthuis ook domeinen en landgoederen.



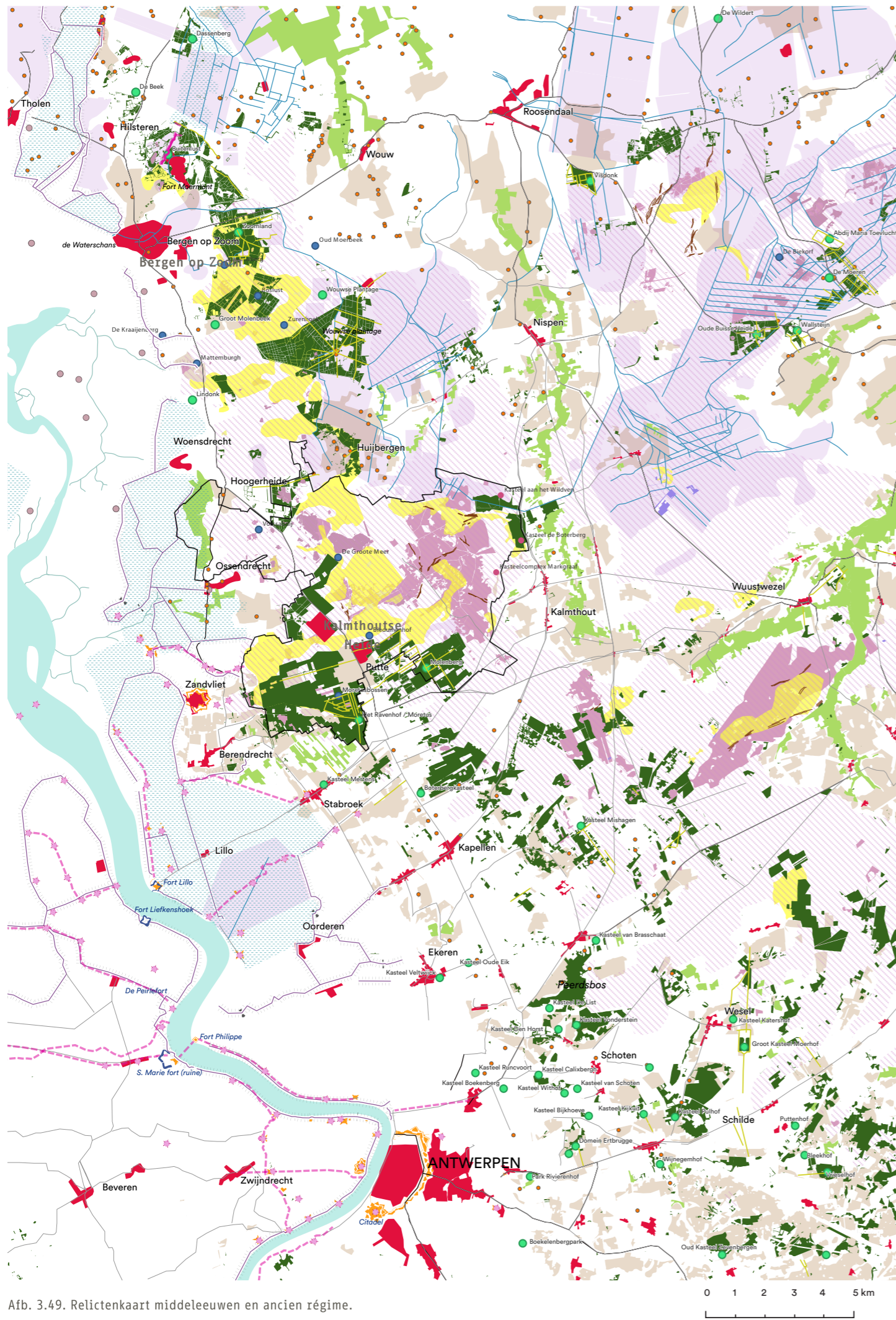
Afb. 3.47. St Elisabeth gasthuis Antwerpen.



Afb. 3.48. Het Peerdsbos

Het Peerdsbos bij Brasschaat

De naam Peerdsbos duikt in 1431-'32 voor het eerst op in de archieven. De naam Peerdsbos is waarschijnlijk terug te voeren op een contract van een pachtboer die dieren, waaronder paarden, onder bepaalde voorwaarden in het bos mocht weiden.⁴¹ Het Peerdsbos was een deelgebied van het goed Bremedunc. Dat goed was voor 1280 eigendom van de heren van Breda, daarna werd het een kloosterlijk domein van het Sint-Elisabethgasthuis. Oude boskernen vinden we dus niet alleen bij kasteeldomeinen en landgoederen. Om het bos heen, in wat men 'De Noordertuin van Antwerpen' noemde, kwam wel steeds meer grond in handen van oude adel en rijke kooplieden. De rentmeester van het Sint Elisabethgasthuis stond in voor de jaarlijkse houtaanplantingen en kap. De beheerstijl van de rentmeesters hadden dan ook grote invloed op het functioneren van het bos.



Relictenkaart middeleeuwen en ancien régime

Stedelijk landschap

 Historische stads- en dorpskernen

Agrarisch landschap

 Plaggendek (historische bouwlanden)

 Historische hooilanden

 Historische heide

 Actieve stuifzanden in 1800

 Voormalige heide

 Oude hoeven

Turf- en zoutwinningslandschap

 Moeruitgiften (ontveend gebied)

 Turfvaarten

 Veenresten

Verdronken en ingepolderd landschap

 Dijken van voor 1800

 Kreken

 Verdronken dorpen

Het landschap van macht, bezit en oorlog

 Innundatiezones waterlinies


 Voormalige linies (niet meer zichtbaar)


 Forten (deels intact)

 Forten (verdwenen)


Het landschap van kasteeldomeinen, buitenplaatsen en oude bossen

 Historische bossen (oorsprong voor 1850)

 Kasteeldomeinen en buitenplaatsen (oorsprong voor 1850)

 Dreven (oorsprong voor 1850)

Historische routes

 Hoofdroutes

 Secundaire verbindingswegen

 Vermoedelijke karrensporen

Afb. 3.49. Relictenkaart middeleeuwen en ancien régime.



Afb. 4.1. Dennen- of mastenbos bij Putte

INLEIDING

Het ancien régime wordt vrij abrupt afgesloten met de Franse revolutie aan het eind van de achttiende eeuw. De revolutie leidde tot opheffing en hervorming van oude machtsstructuren die sinds de middeleeuwen bestonden, waaronder het feodale stelsel en de heerlijkheden die daarbij hoorden. De burger kreeg meer macht. Het hertogelijk en kerkelijk grondbezit verviel aan de staat.

Al voor 1800 waren handel en industrie in belang toegenomen, maar was landbouw wel de belangrijkste pijler gebleven voor de economie van het landelijk gebied. In de periode na 1800 namen handel en industrie een vlucht en nam landbouw in economisch belang af. De tijdgeest werd gedomineerd door het maakbaarheidsdenken. De grote focus op kennis, innovatie en modernisering leidde ertoe dat er flink 'gesleuteld' werd. Het draineren van gronden, kanalen en het rechttrekken van beeklopen was niet nieuw, maar werd met nieuw elan en daadkracht toegepast op een schaal en in een tijdsbestek als nooit tevoren. Daarmee veranderde het landschap ook in snel tempo, en niet tot ieders genoegen. Heide en moerassen werden ontgonnen, vennen werden ingezet als visvijvers. Naarmate meer 'woeste' gronden werden ontgonnen, groeide de interesse in natuur- en landschapswaarden, evenals de inzet om deze te koesteren en beschermen. Dit leidde onder andere tot een nieuw type landschapsschilderkunst, waarin de rauwe, 'ongepoetste' natuur werd geportretteerd. Het leidde ook tot de bescherming van die natuur.

Ook andere ontwikkelingen, zoals de Belgische onafhankelijkheid, de opkomst van het toerisme en recreatie en twee oorlogen lieten hun sporen na in het landschap. Omdat de moderne tijd de meest recente historische 'laag' is in de geschiedenis, zijn vele relictten daarvan bewaard gebleven en nog altijd zichtbaar.

De Belgische onafhankelijkheid 1830 en de grens

Zoals we in vorige hoofdstukken konden lezen, werd de geschiedenis van dit gebied getekend door veroveringen en heroveringen, grenzen en herbegrenzingsen. De scheiding tussen de Noordelijke en Zuidelijke Nederlanden (of de Staatse Nederlanden en Spaanse Nederlanden) dateerde van 1581. Hoewel het eigenaarschap nog wel eens wisselde, van Spaans naar Oostenrijks, bleef de grens steeds ongeveer gelijk. Daar bracht Napoleon I kort na 1800 verandering in, toen hij een groot deel van West-Europa veroverde en aaneensmeed tot één keizerrijk. Hoewel Napoleon zelf maar tot 1815 standhield en het keizerrijk daarna uiteenviel, bleven de Nederlanden verenigd als Koninkrijk der Nederlanden. Dat wil zeggen: tot 1830. Zo 'verenigd' waren de Nederlanden namelijk niet. Koning Willem I hield er een autoritaire bestuursstijl op na en zorgde er onder andere voor dat Nederlands als ambtstaal werd ingevoerd. Dit tot onvrede van het zuiden, waar men Frans sprak. Ook groeide de weerstand, omdat de meerderheid van de bevolking katholiek was en vrijheid van onderwijs en godsdienst eiste. Ook op andere terreinen voelde men zich achtergesteld ten opzichte van de noordelijke provincies. De spanningen liepen steeds hoger op. In 1830 startten georganiseerde rellen het vuurtje, wat leidde tot de Belgische revolutie en uiteindelijk tot de Belgische onafhankelijkheid. De grens was terug en zou niet meer weggaan.

HET INFRASTRUCTURELE LANDSCHAP

In het verstedelijkte en ontwikkelde westelijke deel van Vlaanderen vingen verbeteringen van infrastructuur al veel eerder aan, maar vanaf de 19^{de} eeuw laat de nieuwe tijd zich ook voelen in de rurale Voorkepen. Het gebied werd geleidelijk ontsloten door de aanleg van wegen en (small) spoorwegen. Tot die tijd was men aangewezen op zandpaden die bij droogte stofAfb. waren en bij regen modderig. Beken en moerassen werden overgestoken op doorwaadbare plaatsen of via primitieve houten bruggen. Het spreekt voor zich dat verbeteringen aan de infrastructuur veel hebben gedaan om de bereikbaarheid van het gebied te verbeteren. Potenties die tot dan toe onbenut waren, konden worden benut.

Steenwegen

Veel steenwegen van en naar Antwerpen werden aangelegd in de periode 1750-1800. De Kempen bleven veel langer verstoten van verharde wegen en daarmee van goede verbindingen. De steenweg van Maria-ter-Heide naar Braken dateert van begin 19de eeuw en was één van de eerste Kempense steenwegen. Later volgden andere, zoals de Kalmthoutse steenweg van Wuustwezel naar Kalmthout

en van Kalmthout naar Wildert, de Putsesteenweg van Putte naar Kalmthout en de Antwerpsesteenweg van Schoten naar Kapellen. In Nederland werden doorgaande wegen ook verhard, maar is de term steenwegen niet ingeburgerd. Men noemde ze straatwegen. De weg Breda-Bergen op Zoom kwam gereed in 1823-38. De noord-zuidverbinding Bergen op Zoom-Putte-Kapellen-Antwerpen volgde pas in 1846.¹ Toch was men in België over het algemeen eerder met het verharden van wegen, vanwege de beschikbaarheid van kasseien uit eigen groeven.² De kosten voor de aanleg van steen- en straatwegen werden terugverdiend door tol te heffen.

Spoorwegen

De aanleg van steenwegen heeft het nodige gedaan in het verbeteren van de bereikbaarheid van de rurale Kempen, maar de aanleg van spoorwegen had een nog veel groter effect. De aanleg van de spoorlijn Antwerpen-Essen-Roosendaal (lijn 12, 1854) heeft de ontwikkeling van de aan deze lijn gelegen gemeenten in een stroomversnelling gebracht. De komst van lijn 12 is vooral te danken aan de lobby van industrieel J.B.J. Gihoul, die zich na de aankoop van het domein Hemelrijk in 1841 hard maakte voor



Afb. 4.2. Pas begin 19de eeuw werd in de Kempen de eerste steenweg aangelegd. Nog altijd kent het landschap veel onverharde zandwegen. Heikant, Essen.



Afb. 4.3. Steenweg Essen-Wildert.



Afb. 4.4. Straat-, spoor- en tramwegen 1850-1900, auteur: Marius Broos, Roosendaal.

een spoorlijn die zijn domein verbond met Antwerpen en Roosendaal.³ Aan Nederlandse zijde was men voorstander van een verbinding via Breda, maar Antwerpenaren zagen meer brood in een goede verbinding via de Kalmthoutse Heide. De stuifduinen en kleiige bodemlagen in dit gebied leverden grondstoffen (zand en klei) voor de vele bouwplannen van de gemeente. Een vlotte spoorverbinding voor transport van deze grondstoffen was daarvoor een must.

De spoorlijn kwam er en zou niet alleen aanzetten tot een belangrijke kalkzandsteennijverheid langs het spoor, maar maakte de Voorkempen ook aantrekkelijker om er te wonen en te pendelen naar Antwerpen voor werk in de haven of andere opkomende industrieën. Terwijl er in andere regio's sprake was van een gestage trek van bewoners van het platteland naar de stad, omdat daar meer werkgelegenheid was, vond in de 19de eeuw bijna een viervoudiging plaats van de Kalmthoutse bevolking.⁴ Een groot aantal stedelingen migreerde in de periode na aanleg van het spoor van Antwerpen naar Kalmthout en Heide. Vanaf de tweede helft van de negentiende eeuw zien we langzaam maar zeker de stedeling bezitnemen van het platteland. Naast de spoorweg werden verschillende tramwegen gerealiseerd, zoals van Antwerpen naar Wuustwezel en van daaruit naar Breda. De lage kosten en de snelheid van vervoer per spoor en tram maakten

dat dit snel de populairste vorm van transport werd in de Kempen, een gebied waar bevaarbare wateren schaars waren.

Haven

Sinds de val van Antwerpen in 1585 moesten schepen tol betalen om de Antwerpse haven te bereiken. In de Franse tijd verviel dat tolrecht, wat zorgde voor een toename van de scheepvaart. Napoleon Bonaparte gaf de haven een extra impuls door opdracht te geven tot uitbreiding. Deze dokken heten destijds 'le petit bassin' en 'le grand bassin', maar kennen we nu als het 'Bonapartedok' en 'Willemdok'. Na de Franse tijd werd het Scheldetol weer ingesteld, maar toen dit in 1863 voorgoed werd afgekocht, startte een nieuwe en nogal explosieve groei-periode. Innovatieve scheepvaarttechnieken maakten goede handelsverbindingen met Azië en Afrika mogelijk. Om nog meer schepen te kunnen verwelkomen, werd het Scheldekanaal rechtgetrokken en verbreed en werden nieuwe dokken aangelegd. Antwerpen groeide uit tot wereldhaven. De haven werd met het Kempense achterland verbonden via het Kempisch kanaal. In de decennia die volgden werden verschillende dokken gebouwd en kreeg Antwerpen ook een spoorverbinding naar het Ruhrgebied (de ijzeren Rijn).



Afb. 4.6. Satellietfoto van de Haven van Antwerpen



Afb. 4.5. Station Essen

LANDSCHAP LEZEN

Kanaal Dessel-Turnhout-Schoten

Afb. 4.7. Er werd niet alleen gewerkt aan betere straat-, spoor- en tramwegen, maar ook aan een verbeterde bereikbaarheid van de Kempen per water. Daarvoor groef men vanaf de 19de eeuw meerdere kanalen. Eén daarvan is het kanaal Dessel-Turnhout-Schoten dat het kanaal Bochoolt-Herentals verbindt met het Albertkanaal. De aanleg duurde van 1844 tot 1875. Het kanaal verbindt verschillende versnipperde natuurgebieden in het verstedelijkte gebied met elkaar.



HET LANDSCHAP VAN DE (PROTO) INDUSTRIALISATIE EN MECHANISATIE

De nabijheid van Antwerpen maakte dat er een goede afzetmarkt was voor gewassen en andere producten. Vooral na aanleg van het spoor werden de nabijgelegen markten goed bereikbaar voor boeren en konden zij hier rechtstreeks hun producten afzetten. Gemeenten als Kalmthout en Heide konden zich daardoor anders ontwikkelen dan meer ruraal gelegen Kempense gemeenten.

In de Voorkempense plattelandsgemeenten was de textielnijverheid een belangrijke nijverheid, waarbij men thuis op bijna industriële schaal spon en weefde. Dat was in vrijwel de hele Kempen het geval, maar er waren ook regionale differentiaties. Regionale factoren, zoals een gunstige ligging aan spoor, weg of waterwegen en de beschikbaarheid van bepaalde grondstoffen maakte dat gebieden zich anders ontwikkelden. De gunstige ligging langs de Schelde en spoorlijn 12, evenals het ruim voorhanden zijn van zand maakte dat in de omgeving van de Kalmthoutse Heide een bloeiende industrie ontstond van zandwinning en kalkzandsteenproductie. Kalkzandsteen zijn metselstenen die je dankzij bijmenging van kalk bij het zand op relatief lage temperaturen kunt laten uitharden.

Zand van de Kalmthoutse Heide werd niet alleen gebruikt in de steenfabrieken. Het werd ook gebruikt bij allerlei bouwprojecten, waaronder de uitbrei-

ding van de Antwerpse haven en de aanleg van het centraal station. De arbeiders op de Kalmthoutse Heide werden tijdelijk gehuisvest in barakken op de zandvlakten, vandaar ook de benaming 'Cambusduinen' (het Franse woord 'cambuse' betekent kantine of kroeg).⁵



Afb. 4.8. Het molenverleden hoort bij een vroege vorm van industrialisatie die we proto-industrialisatie noemen. Op de foto Molen Johanna in Huijbergen.

Afb. 4.9. De Cambus op de Kalmthoutse Heide. Na het einde van de werken bleef 'Moeder Kee', die tot dan het gebouwencomplex beheerde, er met haar gezin wonen. Ze hield van de prachtige omgeving van heide, duinen, bossen en vennen. Kunstenaars en natuurwandelaars vonden soelaas bij 'Moeder Kee'.⁶ Plannen om een smalspoor aan te leggen naar de heide (zie verderop) vonden de wandelaars die regelmatig bij 'Moeder Kee' kwamen maar niks.⁷ In 'Moeder Kee's café namen zij het besluit een vereniging op te richten ter bescherming van de natuur. Niet alleen de natuur, maar ook eeuwenoude Antwerpse gildehuizen werden bedreigd met afbraak. Ook de bescherming hiervan namen zij onder hun vleugels en de Vereniging voor Natuur-en Stedenschoon was geboren.



LANDSCHAP LEZEN

Per smalspoor naar de heide

De zandwinning op de Kalmthoutse Heide zou extra vergemakkelijkt worden dankzij een initiatief van Bernhard Bernsohn-Stern, diamant-koopman uit Antwerpen en sinds 1908 eigenaar van het landgoed 'Zwarte Heuvel' (of Mont Noir). Dit landgoed was moeilijk bereikbaar en was zelfs vanaf de stations Heide en Kalmthout nog minstens een uur lopen. Om de bereikbaarheid te verbeteren vroeg hij in 1910 bij het gemeentebestuur van Kalmthout om een vergunning voor het aanleggen van een smalspoor langs de openbare weg voor het vervoer van reizigers en goederen tussen het spoorwegstation Heide en zijn landgoed, compleet met een zijtak langs de Korte Heuvelstraat naar het station Kalmthout.⁸ Hij kreeg de vergunning een jaar later. Vanaf de opening kon men zeker twee keer per dag een rit maken van station Heide tot midden op de Kalmthoutse Heide. Maar lang heeft het niet geduurd. Toen de Eerste Wereldoorlog uitbrak raakte het smalspoor in verval. Het oorspronkelijke traject is op nog maar enkele plekken te herkennen in het landschap.



Afb. 4.10. Restant van het smalspoortracé van Heide via Vossenbergen naar Mont Noir.



Afb. 4.11. De grote beschikbaarheid van zand maakte dat kalkzandsteenfabricage een vlucht nam in het gebied. Leemkuil en steenfabriek bij de Leemberg, ten oosten van Ossendrecht (ca. 1920-40).



Afb. 4.12. De ruïne van de steenfabriek van Hoogerheide heeft inmiddels een andere bestemming als vleermuishotel.

PRIVATISERING EN ONTGINNING VAN DE GEMENE GRONDEN

Al tijdens de tweede helft van de 18^{de} eeuw begon de overheid de ontginning van de woeste heidegronden in de Kempen te stimuleren. Een ordonnantie van keizerin Maria Theresia uit 1772 beval dat jaarlijks één tiende van de woeste gronden moest worden ontgonnen, op straffe van onteigening. De Eerste Staatsregeling in de Noordelijke Nederlanden beoogde hetzelfde. Het leidde nauwelijks tot ontginningen, net als andere stimulerende maatregelen, zoals belastingvrijstellingen. Er was simpelweg te weinig mest en mankracht om deze gronden te ontginnen en daarbij waren de heidegronden veel te belangrijk voor de plaatselijke boeren, voor de plaggen en beweiding.

De Franse bezetting leidde ertoe dat hertogelijk en kerkelijke bezittingen aan de staat vervielen. Het ging dan met name om de gemene (niet geprivatiseerde) gronden, maar ook de kloostergoederen, waaronder de pachtboerderijen van het Wilhelmiënklooster. Dit leidde al tot een toegenomen verkoop van gronden aan particulieren, maar het zou nog een paar decennia duren voordat de ontginningen echt een vlucht namen.

Beleid om verdeling en ontginning te stimuleren

Vanaf 1847 werd de verkoop van woeste gronden aan particulieren verplicht in België. De derde Markewet (1848) moest verdeling en ontginning van de woeste gronden in Nederland stimuleren. Deze maatregelen hadden meer succes. Tussen 1834 en 1866 nam de oppervlakte woeste gronden in de Kempen met bijna tweederde af.⁹ De gemeente Kalmthout beschikte over een groot areaal woeste gronden. Maar liefst 80% van de bijna 4000 ha was in gemeentebesit.¹⁰ De gemeente was zich er goed van bewust dat de woeste gronden belangrijk waren voor de lokale boeren. Omdat er geld nodig was voor onder andere verbouwingswerken en rijkswegen werden eerst de meest afgelegen delen van de

heide verkocht. Uit financiële motieven, maar soms ook doordat de gemeente daartoe gedwongen werd, moesten toch steeds opnieuw delen van de heide worden verkocht.

Productief maken woeste gronden

De privatisering van de gemeenschappelijke, woeste gronden zette verschillende ontwikkelingen in gang. Het ontginnen van de heide tot landbouwgrond kwam pas later goed op gang, vaak pas in de eerste helft van de 20^{ste} eeuw, toen kunstmest veel algemener en daardoor goedkoper te verkrijgen was. Dit komt verderop in dit hoofdstuk aan bod. In eerste instantie probeerde men de arme zandgronden op andere manieren productief te maken. Dat deed men vooral door er dennen op te planten voor bosbouw, maar ook met het kweken van vis werd geprobeerd om de vennen 'nuttig' te maken.

HET LANDSCHAP VAN DE LANDGOEDEREN EN BOSBOUW

Grote arealen woeste heidegrond gingen naar kapitaalkrachtigen, die grote percelen kochten tegen lage prijzen om die op den duur te ontginnen voor bosbouw. Het beschikbaar komen van woeste gronden voor verkoop leidde tot de stichting van nieuwe landgoederen. Zo zijn onder andere de landgoederen Markgraaf (Kalmthout), Grootte Meer (Ossendrecht) en Mattemburgh (Bergen op Zoom) tot stand gekomen. Het landgoed Wouwse plantage is in de kern ouder - het eerste bos werd aangeplant tussen 1504-1540 - maar werd in deze periode aanzienlijk uitgebreid met houtplantages.¹¹ Op de

arme heidegronden kon men zonder mest relatief weinig beginnen. Het inzaaien van dennen voor bosbouw was één van de weinige mogelijkheden waarmee de arme gronden toch 'tot nut' kon worden gemaakt. Bovendien kon men dan een beroep doen op de belastingvoordelen voor ontginners. De bosbouwperiode liep grotendeels synchroon met de grote vraag naar dennenhout - met name vanuit de steenkoolmijnen, waar het werd gebruikt als stuthout. Het sluiten van de mijnen in de jaren '70, maar ook de toegenomen arbeidskosten, maakten dat bosbouw aan populariteit verloor.



Afb. 4.13. Het landgoed Mattemburgh is in het midden van de 19de eeuw gesticht. Het bos is in drie fases aangeplant. Na de bosaanleg hebben er vrijwel geen beheersingrepen plaatsgevonden. De eigenaren hadden er weinig interesse voor. Nadat het gebied tijdens de oorlog besmet raakte met kogels en granaatscherven, werd het voor bosbouw nog minder interessant. Toen het Brabants landschap het landgoed in 1970 kocht, besloten ze het niet beheerde deel als bosreservaat in te richten, wat het in feite dus al was. Het is een goed voorbeeld van een landgoed waarbij de inzaai van bossen vooral bedoeld was om het landgoed meer body te geven.

Opvallend dat 11 van de 13 landgoederen die aan Nederlandse zijde van de grens op de Brabantse wal werden gesticht in handen waren van Belgische eigenaren of dat op een gegeven moment waren.¹² Dit was opvallend omdat beide landen tussen 1830-'39 nog in staat van oorlog verkeerden. Blijkbaar was de vijandigheid in deze streek snel vergeten of nooit zo hevig geweest. Onder meer de bloei van de Antwerpse haven had voor veel rijkdom gezorgd en de heuvelachtige Brabantse wal bood veel landschappelijk schoon. In de 'Gids voor Bergen op Zoom en omstreken' sprak men lovende woorden over de Wouwse plantage: "Deze schoone streek wordt door niet vele punten in ons land geëvenaard. Het is heuvel op en heuvel af en ofschoon vermoeiend, is dat stijgen en dalen een genot; overal gaat men tot over de enkels in het zachte mos. Alles is wilde natuur, het geheel een Klein Zwitserland."¹³

De aanzienlijke arealen die werden ingezet voor bosbouw waren niet enkel bedoeld om te renderen. De dennenplantages zouden pas na vele jaren opbrengst genereren. Ze werden mede aangeplant om een landgoed meer body te geven. Een landhuis met aangrenzend landschapspark was niet genoeg. Een landgoed moest daarnaast ook bossen met paden en

landbouwgronden omvatten. Maar dit archetype van wat een landgoed zou moeten zijn, heeft er geenszins toe geleid dat de landgoederen op elkaar lijken. In de inrichting van de landgoederen herkent men vaak nog de eigenaar(s). Persoonlijke smaak en voorkeuren of de architect die werd gekozen voor het ontwerp van de tuin zijn vaak veel bepalender geweest voor de inrichting en de wijze waarop het landgoed zich nadien ontwikkelde.

Zo werd op landgoed de Grootte Meer, waarvan de gronden in 1839 werden aangekocht, bosbouw pas serieus opgepakt toen François Servais het landgoed in 1884 in handen kreeg. Hij bleef aanzienlijke arealen woeste grond aankopen om het landgoed uit te breiden en vestigde ook arbeidskrachten op het landgoed. Landgoed Bieduinenhof kreeg, nadat het in 1956 in handen kwam van Jan van Mierlo, een sociaal-maatschappelijke bestemming en werd eerst het onderkomen voor oudere patiënten van de nabijgelegen volksabdij en daarna een vervangend tehuis voor autisten, 'Titirel'. Op het domein Hof ter Mick bij Brasschaat, waarvan de aanleg startte in 1775, werd in 1830 de tuin naar ontwerp van Charles-Henri Petersen veranderd naar een Engelse tuin, met geometrisch aangelegde moestuin.¹⁴ De beschermde gevlochten beukhaag die



Afb. 4.14. De beschermde gevlochten beukhaag op domein De Mick te Brasschaat..



Afb. 4.15. Arboretum Kalmthout.

hoogstwaarschijnlijk bij de aanleg als afscheiding van de moestuin is aangeplant, is een inventieve architectonische oplossing voor het probleem van vraat door reeën in de moestuin. De toepassing van gevlochten hagen is uitzonderlijk voor de streek. Landgoederen als Matthemburg, Wouwse Plantage, Grootte Meer en Putse Moer zijn in het verleden mede aangelegd als jachtgebied. Ten behoeve van die de jachtrecreatie werden ze gesloten voor ander publiek. Dat kwam de rust ten goede.¹⁵ Heden ten dage zijn de laatste drie landgoederen nog steeds niet of beperkt toegankelijk. Behalve de Putse Moer zijn de landgoederen voor meer dan de helft opengesteld en zijn delen die dienen als rustgebied afgesloten. Jacht is veranderd in rustoase. Dit geldt inmiddels ook voor de Putse Moer.

Ook noemenswaardig zijn de bijzondere arboreta. De geschiedenis van arboretum Kalmthout start als de Antwerpse boomkweker Charles Van Geert in Kalmthout start al in 1857 met een proefterrein voor zijn kwekerij in Antwerpen. Nadat de broers Georges en Robert De Belder het domein in 1952 kochten en Robert en zijn vrouw Jelena zich erover ontfermden, groeide het domein uit tot één van de bijzonderste plantencollecties ter wereld, waar vele beroemde cultivars werden gekweekt. In 1961 kocht het echtpaar bovendien het domein Hemelrijk



Afb. 4.16. Landgoed Bieduinenhof te Putte

in Essen, om er zelf te gaan wonen en om te vormen tot een landschappelijk arboretum. Het in 1835 gebouwde kasteel is in 1970 gesloopt, maar veel bijgebouwen en landschappelijke structuren bleven bestaan. Ook vindt men hier de Quarantainestallen waar vee na vervoer over de grens in quarantaine moest om verspreiding van ziektes tegen te gaan. Sinds 2005 is ook de bijzondere verzameling karren, wagens en koetsen van het Karrenmuseum Essen op het domein gevestigd.

LANDSCHAP LEZEN

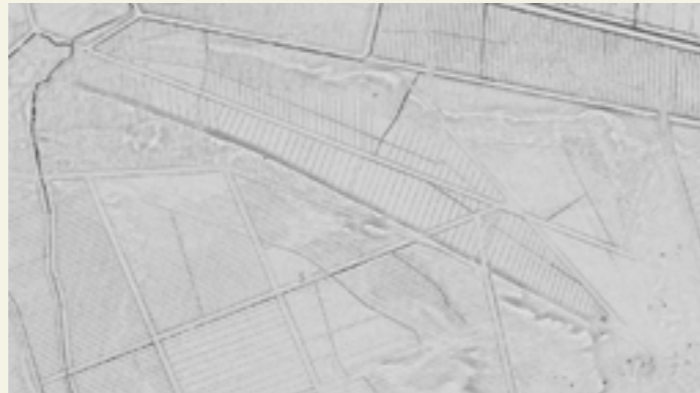
Bosbouw op de wal

De planmatigheid van de bosbouw is vaak nog goed te herkennen in het landschap. De dennen werden in rijen gezaaid in een rationeel verkavelingspatroon met een rechtlijnig wegenstelsel. Om ook de natte delen van de heide geschikt te maken voor dennenbosbouw werden stelsels van sloten aangelegd voor drainage. Met de grond uit de sloten werden juist iets verhoogde wallen gemaakt. Dit sloten- en wallenstelsel noemen we rabatten. Op de arme grond van de Kempen werd veelal grove den gezaaid, maar later ook vaak Corsicaanse den en Zeeden (een typische naaldboom voor deze streek).

Door kap en nieuwe zaailingen zijn de ingezaaide rijen uit de beginperiode doorgaans niet meer zo goed te herkennen. Ook de rabatten liggen wat bedekt doordat een dik pakket bladaarde de sloten hebben opgevuld, maar de rechtlijnigheid van het wegenpatroon is nog wel intact.



Afb. 4.17. Bosbouw in de bossen bij Ossendrecht.



Afb. 4.18. Op hoogtekarten zijn rabbatensystemen het best te zien. De wallen en greppels liggen evenwijdig aan elkaar volgens een rationeel patroon en zijn aangesloten op een afwateringssloot.



Afb. 4.19. Rabatten kun je lang niet meer altijd goed herkennen in de bossen, omdat veel greppels inmiddels zijn opgevuld met een dik pak bladaarde en de hoogteverschillen daardoor wat wegvallen. Langs de rand van het Stappersven heeft ook bosbouw plaatsgevonden. De bomen zijn gekapt, maar de rabbatensstructuur is gebleven. De greppels en wallen zijn goed te onderscheiden door het verschil in vegetatie. In de greppels is het iets vochtiger, waardoor daar meer grassen en russen groeien.

HET LANDSCHAP VAN DE VISVIJVERS

De wal is niet alleen rijk aan arme zandgrond, voor de aanplant van de hiervoor beschreven omvangrijke dennenplantages, maar ook rijk aan vennen. Het vissen in de vennen was niet voorbehouden aan de moderne tijd. Al in 1623 werden de 'Meiren' (Grote Meer) vermeld in verband met visrecht, verleend door de Heer van Breda.¹⁶ Ook in de Kleine Meer werd gevist. In de 17^{de} eeuw werd een gracht gegraven om de watertoevoer naar deze visvijver te garanderen.¹⁷ Ook in het Putse Moer werd gevist door de Putse bevolking, tot groot ongenoegen van de abdij van Tongerlo.¹⁸ Het op grote schaal kweken van vissen in visvijvers hoort wel bij de moderne tijd. Toen het Stappersven in de Franse

tijd gemeenteground werd, ging men de verlaten turfkuilen op het landgoed De Greef inrichten als viskweekvijvers om 'De Stapper' van vis te voorzien.¹⁹ Echt diep zullen de kweekvijvers niet zijn geweest, voor karpers was dat niet nodig, maar ze werden wel volledig omdijkt.²⁰ Hoewel het kweken van vissen niet echt lang heeft geduurd, heeft die periode wel invloed op het landschap en de ecologie, bijvoorbeeld doordat grachten zijn gegraven en daarmee vennen met elkaar verbonden zijn. Ook de dijken zijn vandaag de dag nog te herkennen in het landschap.



Afb. 4.20. Viskweekvijvers bij De Greef die De Stapper via een verbindingsgracht van vis moesten voorzien. Kaart Vandermaelen, ca. 1850.

HET LANDSCHAP VAN INPOLDERINGEN EN (HER)BEDIJKINGEN

Polders bij Antwerpen

Een groot deel van het land langs de oevers van de Schelde was rond 1800 al ingepolderd, maar door opslibbing ontstonden steeds nieuwe schorren en kwelders die na verloop van tijd konden worden ingepolderd. De loop van de Schelde is daardoor steeds smaller geworden. Ter hoogte van Antwerpen zijn niet alleen kwelders ingepolderd, maar is ook land gemaakt voor uitbreiding van de haven. Hiervoor is zand gebruikt dat afkomstig is van de zandafgravingen op de Kalmthoutse Heide, zoals Vossenbergen. Hiervoor is eind 19^{de} eeuw zo'n 450.000 m² zand verplaatst.²¹

Polders bij Ossendrecht en Woensdrecht

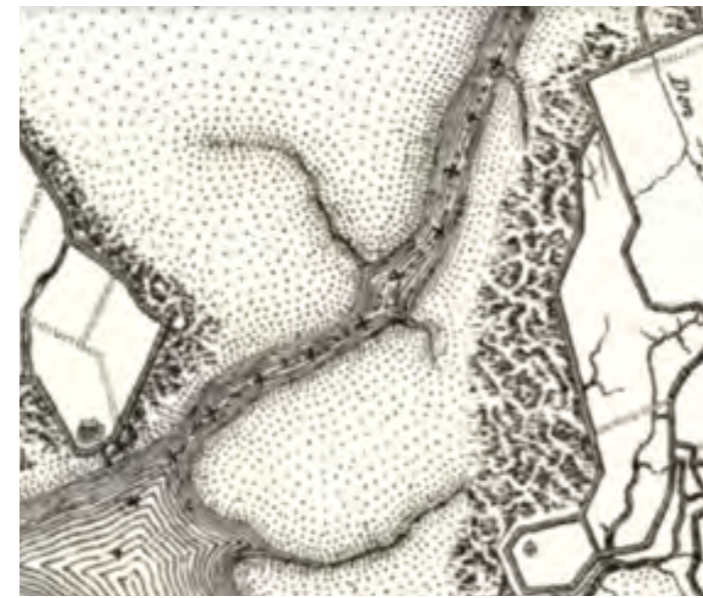
Bij Ossendrecht en Woensdrecht hadden ook ruim voor 1800 al de nodige inpolderingen plaatsgevonden. Hildernisse en Oostmoer waren al in de 13^{de} eeuw ingepolderd en overstroomd. Het Neerland van Ossendrecht werd in de 15^{de} eeuw ingepolderd, maar overstroomde enkele decennia later eveneens. De Zuidpolder van Woensdrecht en de Noordpolder bij Ossendrecht, evenals Oud Hinkelenoord kregen hun definitieve vorm in 1685, gevolgd door de Prins Carelspolder in 1728, de Zuidpolder in Ossendrecht in 1743 en de Augustapolder in 1787. Vanaf de 19^{de} eeuw kwamen er steeds nieuwe polders bij: Nieuw Hinkelenoord in 1801, de Caterspolder en de Van der Duijns polder in 1861. De Oude Schelde slibde geleidelijk dicht bij Woensdrecht en Ossendrecht en werd in 1867 met de Kreekrakdam ten behoeve van de spoorlijn Roosendaal-Vlissingen definitief afgesloten. Het opslibben ging vervolgens versneld door, waarna relatief kort na elkaar, de Damespolder (1884), Anna Maria polder (1896) en de Völckerpolder (1903) werden bedijkt. Uiteindelijk slibte het hele Kreekrak dicht en werd in 1924 ook de Kreekrakpolder ingedijkt. De stormvloed van 1953 veroorzaakte in het hele gebied een aanzienlijke schade. Alle polders hadden te maken

met instromend water en/of dijkbreuken. Veelal was er al sprake van oorlogsschade of (illegale) dijkafgravingen, waardoor dijken verzwakt waren.²² Dijken, watergangen, sluzen en wegen moesten worden hersteld. Kort na de stormvloed werd een dijkbewaking ingesteld. Met de opening van het Schelde-Rijnkanaal in 1975 kwam er opnieuw een scheepvaartverbinding tussen de Schelde en Rijn.

Waterbeheer

Vrijwel gelijk na inpoldering kreeg elke polder een waterschapsbestuur. In België wordt een waterschap een watering of polder genoemd. Zo'n bestuur heeft als opdracht om haar ambtsgebied te beveiligen tegen wateroverlast en een gunstige waterhuishouding voor het gebruik van de gronden. Sinds de eerste inpolderingen bestaan er waterschappen en wateringen voor het waterhuishoudkundige beheer van polders, maar op de hogere zandgronden waren gemeenten hiervoor verantwoordelijk. Vanaf de 19^{de}, maar vooral vanaf de 20^{ste} eeuw veranderde dit. Het waterschap Noordkil van Ossendrecht werd in 1948 opgericht en dat het beheer deed voor een groot gebied, inclusief de hoge zandgronden, maar vooral gericht was op de uitwateringssluis en het uitbaggeren van de buitenkil (een kil is een watergeul). Pas met de oprichting van Waterschap de Agger in 1988 doen de hoge zandgronden volwaardig mee en wordt er gesproken van integraal waterbeheer. In 2004 zijn meerdere waterschappen overgegaan in één waterschap: Brabantse Delta.

Het Nederlands grondgebied is landsdekkend verdeeld in beheergebieden van waterschappen. In België is dat niet het geval. Veel gebieden vallen niet onder het beheer van een polder of watering. Daar waren tot enkele jaren geleden gemeenten verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van wateren en waterwerken. Tegenwoordig zijn dat de provincies.



Afb. 4.21. De slikken van Bath en Hinkelenoord na 1801



Afb. 4.22. Situatie na 1861



Afb. 4.23. Situatie na 1904



Afb. 4.24. Situatie na 1923



Afb. 4.25. Het Völkerdorp in de (toen nog) Zeeuwse Völckerpolder omstreeks 1911. De Völckerpolder werd tussen 1903-1905 als één van de laatste polders op de oostelijke oever van de Schelde ingepolderd. Het landarbeidersdorp werd gesticht in 1904. In 1920 werd de Völckerpolder ingedeeld bij de parochie Woensdrecht. Dit leidde tot de sluiting en afbraak van het kerkje.

NATUURBELEVING EN LANDSCHAPSSCHILDERKUNST

Eerder in dit hoofdstuk is geschreven over het maakbaarheidsdenken dat in deze periode de boventoon voert en de infrastructurele en de industriële ontwikkelingen die hieruit voortkwamen, evenals voortgang die werd geboekt met het ontginnen en 'tot nut maken' van voormalige woeste gronden. Al die ontwikkelingen hadden ook een keerzijde. De schoorstenen van industrie en havens stootten voortdurend zwarte rookpluimen uit en de ooit zo uitgestrekte heide- en moerasgebieden verdwenen in hoog tempo.

De Grije School

Het leidde tot een tegenreactie en een groeiende interesse voor natuur en natuurbeleving. Dit was ook merkbaar in de landschapsschilderkunst. Begin 19^{de} eeuw werd die nog gedomineerd door het landschapsideaal van de Engelse landschapsstijl, van parkachtige landschappen met pittoreske ruïnes, maar vanaf het midden van die eeuw begonnen kunstenaars het landschap zo natuurgetrouw mogelijk weer te geven en probeerden ook de gemoedstoestand en sfeer ervan weer te geven. Hiervoor schilderde men buiten, tijdens wisselende weersomstandigheden. Daarbij zochten de kunstenaars nieuwe locaties en landschappen.

Kunstenaars trokken naar de heide, bossen of de kust en verbleven er in kunstenaarsdorpen. Op die manier ontstonden er diverse kunstenaarskolonies, ook weleens (regionale) scholen genoemd. De Kalmthoutse Heide met de uitgestrekte, schrale heidevlakten bracht zo'n regionale school voort, de Kalmthoutse of Grije School. De duinen en bossen werden melancholisch onthaald en in sombere tinten weergegeven.²⁴

Zandhonger en ontginningsdrift

Terwijl de gelijkgestemde schilders van de Kalmthoutse school elkaar vinden in de liefde voor het landschap, zijn de Kalmthoutse inwoners en het gemeentebestuur nog niet zo bewust van het natuurschoon. Zij waren vooral gefocust op het economische aspect van de heide, de zandwinning voor alle bouwwerken of de mogelijkheden voor bosbouw. Toen de aanleg van spoorlijn 12 dwars door de heide aanving, schilderden zij door en legden de nog ongerepte gebieden onvermoeibaar vast voor ook die zouden verdwijnen aan de zandhonger en ontginningsdrift. Schilders van het eerste uur, zoals Jacques Rosseels, hadden het landschap zo zien veranderen dat ze de streek verlieten om andere streken te zoeken en die vast te leggen.



Afb. 4.26. Franz de Vadder, ven in Kalmthout.

HET LANDSCHAP VAN RECREATIE EN TOERISME

Opvallend genoeg was het juist ook diezelfde treinverbinding die niet alleen de exploitatie van de heide bevorderde, maar ook steeds meer kunstenaars, toeristen en rijke stedelingen naar de heide bracht. De treinhalte van Heide (sinds 1894 en sinds 1911 met station) en kortstondig ook het smalspoor naar Mont Noir en Vossenbergen maakte het gebied gemakkelijk bereikbaar. De toenemende stroom bezoekers zag de heide als een vakantieoord

waar men kon ontspannen en van de frisse lucht genieten. De toeristische en recreatieve potentie werd al gauw ontdekt, wat leidde tot de aankoop van gronden voor de bouw van hotels en pensions. De gezonde buitenlucht maakte de omgeving bovendien tot een goede locatie voor een sanatorium (De Mick, Brasschaat) of openluchtschool (domein Diesterweg, Kalmthout).



Afb. 4.27. Recreatie in de openlucht, ca 1900.



Afb. 4.28. Openluchtschool te Heide



Afb. 4.29. Kamperen op de heide, 60er jaren op de camping 'weg alle zorg en verdriet' in Kalmthout.



Afb. 4.30. De recreatiedruk had ook een keerzijde. Met de groeiende populariteit parkeerde men steeds vaker op de heide en bracht daarmee veel schade aan de natuur.

DE JOODSE GESCHIEDENIS EN HEIDE

Heide kende tussen de twee wereldoorlogen een ware toevloed van Joodse mensen. De toestroom was zo groot dat deze heeft bijgedragen aan de explosieve groei en bloei van Heide. Daarnaast kwamen er vele honderden Joodse toeristen in de weekends en tijdens de zomermaanden om te recreëren en te genieten van de natuur. Verschillende hotels waren specifiek gericht op Joodse toeristen. Eind jaren '20 bouwden zij een synagoge, de enige in België buiten de stad.



Afb. 4.40. De Joodse synagoge in Heide.

HET LANDSCHAP VAN DE NATUURBESCHERMING

Terwijl de waardering voor de heide groeide onder toeristen en schilders, waren ook andere ontwikkelingen gaande. Het besef dat men de landschaps- en natuurwaarden die hoorden bij de woeste, onontgonnen landschappen, dreigde te verliezen, maakte dat steeds meer mensen zich hard begonnen te maken voor de bescherming van de laatste restanten. Men kwam in verzet. De zandwinning op de Kalmthoutse Heide was aanleiding voor een eerste protest onder de toeristische stedelingen en schilders. Ze eisten het behoud van hun geliefde landschap en op 30 november 1874 ging er een petitie rond waarin zij het gemeentebestuur vroegen om van hun plannen af te zien en het duinenzand in de Heide te laten, toen nog tevergeefs.²⁵ Maar de roep uit de maatschappij werd steeds groter, ook in andere regio's.

Eerste stappen in natuur- en landschapsbescherming

Met het wetsvoorstel 'voor het behoud van het landschap' in 1905, gevolgd door de 'wet tot het behoud van de schoonheid der landschappen' in 1911, kwam ook de bescherming van landschappen voor het voetlicht. De botanicus Jean Massart schreef in 1912 'Pour la protection de la Nature en Belgique'. Kort daarvoor had hij met 'Les aspects de la végétation en Belgique' al aandacht gevraagd voor de bijzondere landschappen en vegetaties die het land rijk was. Ook de Kalmthoutse Heide werd hierin geportretteerd. In Nederland leidde in die tijd particuliere initiatieven tot de eerste beschermde natuurgebieden, zoals het Naardermeer. De tijdgeest was er rijp voor.



Afb. 4.41. Het heidelandschap in Kalmthout, ca. 1908, Jean Massart. Uit: Les aspects de la végétation en Belgique (1908).

Andere prioriteiten

Het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog leidde tot het verleggen van prioriteiten waardoor aanwijzing van beschermde gebieden in België uitbleef. Toen na de oorlog toch weer meer aandacht kwam te liggen op ontginning van gronden voor landbouwkundig gebruik was het een geluk dat de commissie die werd aangesteld om de geschiktheid van de heide voor omvorming moest bepalen oordeelde dat de Kalmthoutse Heide (het huidige reservaat) niet geschikt was.²⁶ De Koninklijke Vereniging voor Natuur- en Stedenschoon zette zich ondertussen al wel in voor het behoud van de heide en sloot in 1930 een overeenkomst met de Nederlandse Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten om zich samen hard te maken voor dit grensoverschrijdende natuurgebied.²⁷ Het duurde nog tot 1941 tot de Kalmthoutse Heide aan Vlaamse zijde als landschap werd beschermd. Ondanks die status kwam er van bescherming nog weinig terecht. De gemeente moest hier zorg voor dragen, maar hield nauwelijks

toezicht.²⁸ Er werd gekampeerd en met auto's op de heide gereden; recreanten lieten overal afval achter. De gemeente vroeg zelfs om een deklassering van een deel van het gebied (Withoefense heide), om dit als landbouwgebied te kunnen ontginnen en er te kunnen bouwen.

Staatsreservaat

Pas nadat het in 1968 een staatsreservaat werd en later in 1984 ook erkenning krijgt als internationaal van grote betekenis als één van de zes Belgische Ramsar-gebieden, was bescherming gezekerd, al wil dat niet zeggen dat het natuurgebied daarna niet meer bedreigd werd. Omgevingsfactoren, zoals vermessing, verdroging en een hoge recreatiedruk, zijn van grote invloed. Goed beheer is ook noodzakelijk. We spreken immers niet van een zuiver natuurlijk landschap, maar een landschap dat zijn oorsprong heeft in agrarisch gebruik. Zonder beheer (maaien, begrazen, plaggen) zou het heidelandschap transformeren naar een boslandschap.



Afb. 4.42. Zonder beheer zou de Kalmthoutse Heide transformeren naar een boslandschap. Om daarnaast actieve stuifduinen te krijgen, is intensieve begrazing nodig of regelmatig plaggen.



Afb. 4.43. Nadat de Kalmthoutse Heide in 1968 erkend werd als staatsreservaat werden er duidelijke regels gesteld. Zo moest men op de wandelpaden blijven en honden aan de band te houden.



Afb. 4.44. Het Markiezaat is na de Waddenzee en het IJsselmeer het grootste wetlandgebied van Nederland. Het gebied is belangrijk voor verschillende water- en trekvogels, zoals de lepelaar, aalscholver en brandgans. Dit slikken- en schorrenlandschap is vanaf de 13^{de} eeuw ingedijkt, maar na de St Felixvloed van 1530 weer verdrinken. Het heeft lang onder invloed van getijden gestaan. Door het aanleggen van de Oesterdam en een dijk ten oosten van het Schelde-Rijn kanaal ontstond in 1984 een meer dat na enkele jaren zoet is geworden. Het oorspronkelijk zoute milieu verzoette, maar niet gelijkmatig. Er zijn daardoor veel verschillende habitats en soorten te vinden. Dit gebied is pas in 1989 aangewezen als speciale beschermingszone inzake het behoud van de vogelstand. Sinds 2009 is het Natura 2000 gebied.

Veranderende grensoverschrijdende, ecologische relaties

Vogelwerkgroep Bergen op Zoom

Er zijn ecologische verbindingen tussen enerzijds het Natura2000- gebied Brabantse Wal en Grenspark Kalmthoutse Heide in het Zandlandschap en anderzijds het Markiezaat, een Natura2000-gebied in het Zeekleilandschap. Dit is vooral duidelijk voor ganzen, meeuwen en Wulpen. Ze vliegen met vele duizenden bijna het hele jaar dagelijks heen en weer van hun slaapplaats in het Markiezaatsmeer, waar ze veilig zijn voor grondpredatoren, zoals de vos en de wolf, naar de graslanden in het hoger gelegen zandlandschap, waar ze op zoek gaan naar voedsel. Die foerageergebieden situeren zich van de Steertse Heide in het Grenspark, de Ouwervelden en de Matjes tot ver oostwaarts bij Hoogstraten. Het dagelijkse forensenverkeer vindt plaats van juli tot april, alleen in de broedtijd valt het stil.

De Vogelwerkgroep Bergen op Zoom telt die slaapplaats aan de oostzijde van het Markiezaat in het kader van een gelijknamig project van Sovon (Bult 2018, 2020a, 2020b). In de periode 2012- 21 betrof het vooral Kolganzen (gemiddeld 2950, maximum 6500), Grauwe Ganzen (gemiddeld 1500, maximum 3400), Toendrarietganzen (gemiddeld 540, maximum 2100) en Wulpen (gemiddeld 690, maximum 2000). Daarnaast gaat het om grote aantallen meeuwen. Hun slaapplaatsen worden door Sovon niet gemonitord. Naar schatting gaat het om 20.000- 30.000 vogels, vooral Kok- en Stormmeeuwen en in minder mate Zilvermeeuwen. Alle forenzen zorgen gezamenlijk voor een aanzienlijk transport van nutriënten naar het Markiezaatsmeer. Dat draagt bij aan de eutrofiëring en de vertroebeling van het water in dit Natura2000-reservaat.

Ooit was er ook een relatie voor de Geoorde Fuit. Dat is een opportunist, die weet te profiteren van plotseling optredende, gunstige broedgelegenheden in ondiepe plassen. Geoorde Futen gebruiken in het voorjaar strategisch gelegen, grote, voedselrijke meren van waaruit ze de wijde omgeving afzoeken naar geschikte broedplaatsen in ondiep vennen. Hun broedkolonie op de vennen van Landgoed Groote Meer was vermaard in de lage landen. Het aantal broedparen groeide daar echter pas explosief tussen 1984 en 1988 nadat het Markiezaatsmeer in 1983 was aangelegd. De Geoorde Futen gebruikten het Markiezaat in april als voorverzamelplaats waar balts en paarvorming plaatsvond. Na de broedtijd vertrokken grote aantallen jonge vogels naar het Markiezaat. Die relaties gingen verloren door de verdroging van de Brabantse Wal waardoor na de eeuwwisseling de vennen te vaak droogvielen om een grote populatie Geoorde Futen te kunnen herbergen. Ook verminderde het doorzicht in het Markiezaatsmeer ten gevolge van de algenbloei door een overmaat van nutriënten (zie hoger).

Vermoedelijk trokken ooit ook zoogdieren die inmiddels uitgeroeid zijn, zoals Wisent en Edelhert, heen en weer tussen graslanden in de zeekleiregio en bossen in het zandlandschap. Soortgelijke migraties vinden elders plaats in functie van variaties in het voedselaanbod gedurende het jaar.

HET LANDSCHAP VAN DE LANDBOUWMODERNISERINGEN

Terwijl de heide – dus een relict van het landbouwverleden – als natuurgebied werd beschermd, ontwikkelde de landbouw zich verder. Tot de eerste wereldoorlog werd de heide nog grotendeels traditioneel gebruikt voor beweiding van koeien of schapen. Ook het plaggen steken of maaien voor strooisel gebeurde nog steeds. Rond 1920 verdween de potstal uit de streek, waarmee plaggen en strooisel niet meer nodig was en de heide aan agrarisch nut inboette.²⁹

Dat bepaalde gebruiken nog wat langer aanhielden, wilde niet betekenen dat de landbouw niet veranderde. Onder andere de betere beschikbaarheid van (goedkope) kunstmest en prikkeldraad hadden vanaf 1900 een steeds grotere impact op de landbouw. Houtkanten waren niet langer nodig als veekering; kunstmest maakte dat ook arme zandgronden geschikt konden worden gemaakt voor landbouwkundig gebruik. Rond 1900 kwamen ook ontginningen voor landbouwkundig gebruik op de Kalmthoutse Heide op gang. De landbouwenclave de Steertse Heide komt daaruit voort. Het betekende gelukkig niet de start van een ontginningshausse. De Kalmthoutse Heide werd - ondanks de kunstmest - overwegend ongeschikt gevonden voor ontginning. Het bleef daardoor bij de ontginning van nog enkele individuele percelen, zoals de 'ruitvormige weide' in 1924. Maar deze ontginningen konden lokaal, door uitspoeling van kalk en mest, wel een grote invloed hebben op de leefgebieden in de omgeving. Binnen het traditionele gemengde bedrijf op de zandgronden verschoof de aandacht steeds

meer naar de veehouderij, omdat dit meer opbracht, maar het gemengde bedrijf bleef wel de norm.

Tot de Tweede Wereldoorlog vonden ruil- en herverkavelingen maar mondjesmaat plaats. Na de Tweede Wereldoorlog veranderde dit. De overheid had een stevige rol in het stimuleren van landbouwmodernisaties. De veelal kleine percelen met houtkanten bleken een handicap voor de moderne, gemechaniseerde bedrijfsvoering. Ook de verspreide ligging van percelen maakte dat een boer onnodig veel tijd kwijt was aan vervoer tussen de percelen. Veel boeren stopten en de blijvers namen de gronden over. Om de schaalvergroting en mechanisatie te kunnen faciliteren en drainage te kunnen verbeteren, werden ruil- en herverkavelingen gestimuleerd vanuit de overheid. Het hoofddoel was de verbetering van de landbouwgronden, zodat deze effectiever bewerkt konden worden. In Nederland hadden eerdere vooroorlogse ruilverkavelingswetten maar mondjesmaat tot ruilverkavelingen geleid. De ruilverkavelingswet van 1954, waarin enkele juridische en financiële obstakels werden opgeruimd, moest daar verandering in brengen. Vanaf die tijd gold ook de verplichting om minimaal 5% te reserveren voor natuur en landschapsschoon. De herverkaveling in België nam een aanvang in 1956.

Alle stimuleringsmaatregelen hadden effect. Het duurde niet lang voordat we te maken hadden met overproductie, die resulteerde in een melkplas en een boterberg. Landbouw en natuur kwamen steeds verder uit elkaar te liggen.



Afb. 4.45. Mechanisatie en het vervangen van paard en wagen door tractoren zette versneld in dankzij de Amerikaanse Marshallhulp. In Nederland werd het geld vooral ingezet om de landbouw te moderniseren, in België werd vooral de industrie gestimuleerd. Maar de opmars van de tractor ging daarna in beide landen even snel. In 1964 telde Nederland meer tractoren dan paard-en-wagens en in 1965 was dat ook het geval in België.

LANDSCHAP LEZEN

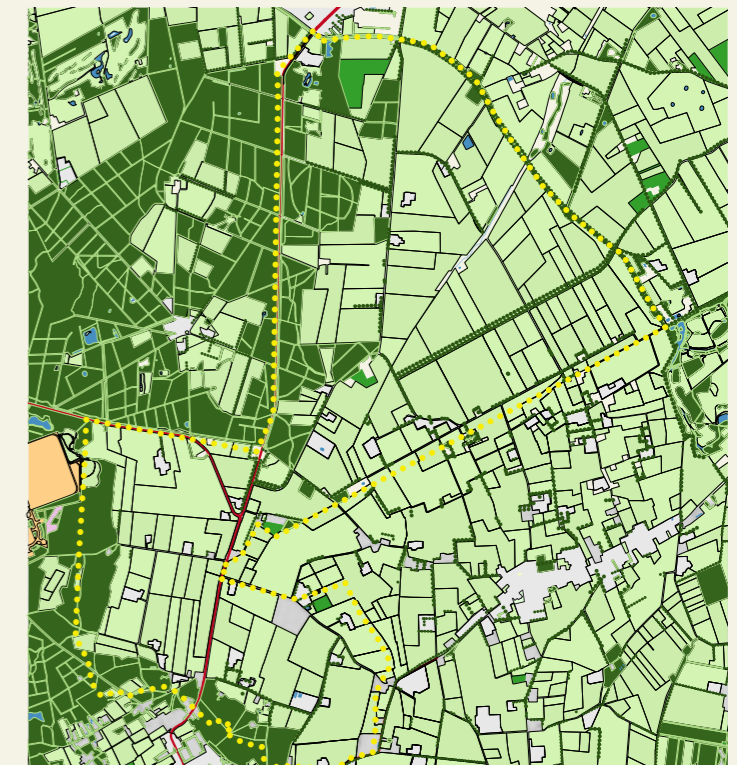
Ruilverkaveling Ouwervelden

Ouwervelden was ooit de moer waar de burgers van Bergen op Zoom hun turf staken (Poorteren moer). Het ligt precies tegen de grens tussen Nederland en België en is tussen 1960-'65 ruilverkaveld. Het Belgische deel is dat niet. De Hollandsedreef scheidt de twee gebieden. Aan

Nederlandse zijde zie je grote, regelmatige kavels zonder houtkanten. Alleen de Ouwerveldenweg en de oevers van de turfvaart De Zoom zijn aan weerszijden beplant met bomen. Het Belgische deel heeft onregelmatige, kleine kavels met talrijke houtkanten. De genomen cultuurtechnische maatregelen hebben de grondwaterstand gemiddeld 20-30cm doen dalen.³⁰



Afb. 4.46. Ouwervelden rond 1900. Een groot deel van de heide lag er nog woest bij, met moerassige delen. Langs de randen waren kleine, smalle percelen ontgonnen. De bosplantages waren talkrijker. Een deel daarvan is later omgezet naar landbouwgrond.



Afb. 4.47. Het ruilverkavelingslandschap van Ouwervelden (gele stippe lijn) kent grootschalige, rationele kavels en heeft groenstructuren langs wegen in plaats van langs kavelgrenzen.



Afb. 4.48. De Hollandse dreef markeert de grens tussen Nederland en België. Op de foto is het deel links van de dreef ruilverkaveld. Het deel rechts is dat niet.

HET OORLOGSLANDSCHAP

In aanloop naar de erkenning van de Belgische onafhankelijkheid was het grensgebied opnieuw het toneel van veldslagen. In de strijd tegen de Nederlanders kwamen de Scheldepolders meermaals onder water te staan, onder andere doordat sluizen werden opengezet of dijken beschadigd raakten. Het Beleg van Antwerpen in 1832 was een poging van de Fransen om de Nederlanders te verjagen. De citadel raakte daarbij zwaar beschadigd, maar werd hersteld.

Uitbreiding stelling

Omdat in de loop van de 19^{de} eeuw de artillerie veranderde en vuurkracht snel toenam, werd het belangrijk om een grotere afstand tussen omwalling en de stad te hebben. Na de aanleg van de 'Grote Omwalling' en fortengordel in de tweede helft van de 19^{de} eeuw verloor de citadel zijn militair nut. In 1874 werd de citadel afgebroken om plaats te maken voor stadsuitbreiding. In het stratenplan is de citadel nog te herkennen.

Tijdens archeologisch onderzoek is gebleken dat een groot deel van de fundering nog aanwezig is.

Aan het einde van de 19^{de} eeuw moest de fortengordel door de snelle innovaties van vuurwapens opnieuw verder van de stad komen te liggen. De Grote Omwalling werd de Binnengordel. In een wijde omtrek rondom Antwerpen werden in de decennia rond 1900 twintig elf nieuwe forten opgericht die samen met tien bestaande forten de Buitengordel vormden. In 1914 was de stelling 94 km lang, met steeds ongeveer 5 km tussen de forten.

Duitse overmacht tijdens WO I

Toen de Eerste Wereldoorlog aanving, werd Antwerpen mede dankzij de verdedigingslinie een uitvalsbasis om aanvallen tegen de Duitsers in te zetten. Dit had een enorme impact op de bevolking rondom en tussen de fortengordels. In verband met een open schootsveld ving men gelijk aan met het afbreken en platbranden van bomen en huizen

en het opwerpen van versperringen.³¹ Het mocht allemaal niet baten. De vesting was niet opgewassen tegen de Duitse overmacht van zware mortieren en zelfs een bombardement vanuit een zeppelin en Antwerpen viel na twee maanden in handen van de bezetter.

Loopgravenoorlog

De fortengordel – dan de Stellung Antwerpen genoemd – werd vervolgens verder uitgebreid door de Duitsers. Het noordelijk front, tussen de Schelde en het kanaal Dessel-Turnhout-Schoten, diende hoofdzakelijk om eventuele verrassingsaanvallen vanuit Nederland te verhinderen. Ze lieten de forten herstellen door Duitse bedrijven. De Eerste Wereldoorlog zou zich ontwikkelen tot een loopgravenoorlog. Er werden honderden Duitse (identieke) bunkers gebouwd tussen de forten en de bunkers werden weer verbonden via omvangrijke loopgraafstelsels. Langs vijandelijke zijde werden deze bunkers en loopgraven aangeaard, zodat ze niet zichtbaar waren. Ook werd een elektrische grensversperring opgeworpen waarop een dodelijke spanning van 2000 Volt werd gezet. Deze werd daarom al gauw de dodendraad genoemd. Deze volgde niet precies de grens, maar sneed grillige

bochten af, waardoor delen van België werden ingesloten tussen de versperring en de Nederlandse grens.

Interbellum

In het Interbellum werden vele loopgraven gedempt. Alleen in enkele bosgebieden bleven ze bewaard. De Duitse bunkers en de grond waar ze stonden werden na de oorlog geconfisqueerd door de Belgische overheid. In 1938 start met aan de aanleg van de Antitankgracht, een 30 km lange zigzaggende, natte gracht tussen de bestaande forten en schansen die moet dienen om vijandige tanks tegen te houden. Bij elke bocht en sluis werden nieuwe bunkers gebouwd, doorgaans geen standaardontwerpen, maar wel altijd van gewapend beton.

WO II

In de Tweede Wereldoorlog speelde de linie rond Antwerpen nauwelijks een rol van betekenis. Ook de Antitankgracht was niet bestand tegen de Duitse overmacht. Op 28 mei 1940 capituleerde het Belgische leger. Twee weken eerder was Noord-Brabant al in handen van de bezetter gevallen.



Afb. 4.49. De citadel van Antwerpen raakte zwaar beschadigd tijdens het beleg van 1832. (Horace Vernet, 1840)



Afb. 4.50. In het Mastenbos werden de loopgraven niet gedempt. Het bos met omvangrijke loopgraafcomplex dat de vele – nog intacte – bunkers verbindt is nu een ankerplaats voor landschappelijk erfgoed. Ook op een privédomein in Schoten en het Wolfenbos in Kapellen zijn nog loopgraven te zien.

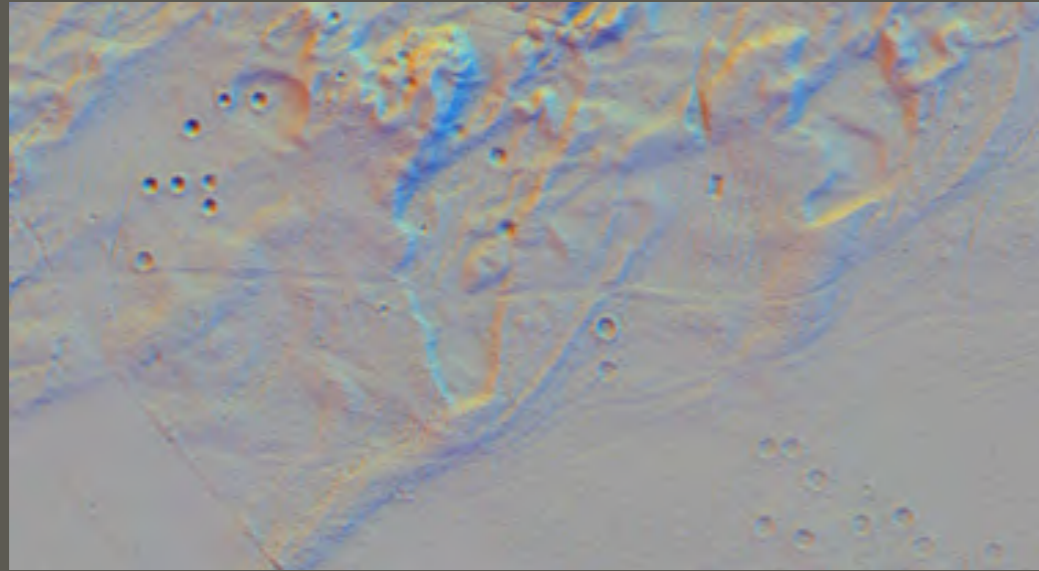
Bijna bevrijd

Fragment dagboek Tweede wereldoorlog 4 september 1944, de dag waarop Antwerpen werd bevrijd en de Duitse troepen zich gewelddadig terugtrekken over de Nederlands-Belgische grens.

"Antwerpen is enkele dagen ervoor bevrijd. Er gaan geruchten dat Breda is bevrijd, maar in de omgeving van de grens laait het oorlogsgeweld nog eens hevig op.

Omstreeks de middag trekken hele kolonnes Duitsers over de Putseweg voorbij Jagersrust. Het zijn teruggedreven troepen uit België. Deze vijandelijke troepen eisen alles op wat ze op hun weg ontmoeten. Zowel auto's als boerenwagens, handkarren, fietsen, niets laten ze ongemoeid. Dit is de oorzaak dat geen melkboer, slager, bakker, vrachtrijder of wie ook, zich op straat vertoont.

Aan het einde van de dag worden we gewaarschuwd, dat de terugtrekkende Duitse troepen vermoedelijk de munitie zullen laten springen op het vliegveld. Spoedig doen verschillende zware knallen het huis dreunen. Dikke rookwolken stijgen op in de aangewezen richting."



Afb. 4.51. Op hoogtekarten zijn de V1 en V2 inslagen goed te herkennen. Ze worden nu nog vooral aangetroffen op de Kalmthoutse Heide, omdat ze daar niet zijn weg geëgaliseerd. Kort na de oorlog waren dergelijke concentraties van inslagen talrijk. De schade die ze veroorzaakten was enorm.

Naar het einde van de oorlog ruimden de Duitsers veel bunkers op of maakten ze dicht om te voorkomen dat geallieerde invallers ze konden gebruiken. In de periode na de bevrijding kreeg het gebied nog een waar bommentapijt over zich heen. V1 en V2 bommenwerpers waren aan het eind van de oorlog in Duitsland ontwikkeld en werden op grote schaal ingezet. Ze werden ook wel Hitler's vergeltungswaffen genoemd. Ook grondtroepen maakten kort voor de bevrijding nog veel schade terwijl ze zich terugtrokken.

De twee wereldoorlogen hebben een grote stempel gedrukt op de geschiedenis van het gebied en hebben vele sporen achtergelaten in het landschap. De herinneringen zijn onderdeel van ons collectief geheugen, waardoor het niet alleen gaat om fysieke

sporen, maar ook mentale. De bunkers, forten, loopgraafcomplexen en de Antitankgracht zijn inmiddels bestempeld als waardevol erfgoed, maar die waarde heeft men er niet altijd aan toegekend. Het is deels te 'danken' aan de hoge kosten die gemoeid waren van het afbreken en opruimen van de betonnen bunkers, die gebouwd waren om schade te doorstaan. Op de Kalmthoutse Heide zijn nog inslagen van V1 en V2 bommen te zien. In deze depressies in het landschap staat vrijwel het hele jaar een laagje water, waardoor het waardevolle biotopen zijn geworden voor vochtminnende flora en fauna.

LANDSCHAP LEZEN



Afb. 4.52. De omgeving van de Kalmthoutse Heide is rijk aan oorlogserfgoed. Niet te missen is het Fort van Brasschaat, waar op de foto slechts de entree van te zien is, maar dat een enorme omvang heeft. Het is één van de 11 forten die kort voor de Eerste Wereldoorlog werd gebouwd.



Afb. 4.53. De Antitankgracht en bunkers vormen nu een belangrijk lijnvormig erfgoedrelict dat tevens hoge natuurwaarden vertegenwoordigt. De oevers zijn grotendeels begroeid. Vleermuizen maken dankbaar gebruik van de bunkers.

Afb. 4.54. Ook bij Bergen op Zoom is nog een deel van een Antitankgracht te vinden. Deze werd door de lokale bevolking onder dwang van de Duitsers gegraven. Veel gebouwen moesten ervoor worden gesloopt en gronden onteigend. De pijnlijke herinneringen hebben eraan bijgedragen dat deze tankgracht geen erfgoed is geworden. In de wijk Oost is een deel van de gracht nog wel terug te vinden als een waterpartij met de naam Vijverberg.



Afb. 4.55. De dodendraad is op diverse plekken, op de Kalmthoutse Heide en bij de Maatjes, gereconstrueerd om de herinnering aan deze pijnlijke geschiedenis levend te houden.



Militaire oefenterreinen

Een ander type militair erfgoed zijn de oefenterreinen en vliegvelden van defensie. Deze hadden een strategische waarde en waren vaak het doelwit van beschietingen tijdens de oorlogen. Het Klein Schietveld in Brasschaat is het langst in gebruik. Al in 1820 werd dit gebied gebruikt voor schietoefeningen, al werd het pas later eigendom van de staat. Het schietveld was verboden terrein voor het publiek en men kon het maar uitzonderlijk betreden. Doordat de kanonnen steeds verder vuurden, werd het schietveld te klein voor oefeningen. Vanaf 1894 verhuisde het groot geschut naar het Groot Schietveld in Brasschaat, Wuustwezel en Brecht, dat speciaal daarvoor was aangekocht. In 1911 werd het vliegveld aangelegd op het Klein Schietveld.

De vliegbasis Woensdrecht is ontstaan vanuit een werkverschaffingsproject dat gericht was op ontginning van de heide voor landbouw. Door de crisis van de jaren 1930 hadden steenfabrieken het moeilijk,

wat resulteerde in veel werklozen in de streek. Men probeerde hen aan het werk te houden met werkverschaffingsprojecten. Doordat er weinig animo was voor landbouwgrond zocht men een andere bestemming, een vliegveld. In eerste instantie was deze bedoeld voor de zweefvliegclub van Bergen op Zoom, maar toen de oorlog uitbrak werd deze in opdracht van het ministerie onbruikbaar gemaakt door er voren in te ploegen. Het mocht niet baten, ook dit vliegveld werd tijdens de Tweede Wereldoorlog gebruikt door de luchtwaffe.

De natuurwaarden van de verschillende terreinen verschillen. De vliegbasis in Woensdrecht kent veel bebouwing en vliegbewegingen, waardoor deze een impact heeft om de omliggende natuur. Voor het Groot Schietveld is dat heel anders. Doordat het oefenterrein uit veiligheidsoverwegingen niet toegankelijk is voor het publiek heeft de natuur zich hier op unieke wijze weten te handhaven. Zo heeft hier zich onder andere een adderpopulatie gevestigd.



Afb. 4.56. Het Klein Schietveld te Brasschaat is deels toegankelijk voor bezoekers.



Afb. 4.57. Het landschap ter plaatse bood beschutting. Een luchtwaffe soldaat knipt camouflagemateriaal in de ingezaaide grove dennenplantages in de omgeving van Woensdrecht.

DE INVLOED VAN DE GRENS

Grenzen zijn vaak aan bod gekomen in deze landschapsbiografie. Daarmee is geprobeerd om een beeld te schetsen van de invloed van grenzen. Om dat beeld nog iets meer kracht bij te zetten, eindigen we dit hoofdstuk met een tekst over de invloed van de grens in de Heerlijkheid Essen-Kalmthout-Huijbergen.

Rond het jaar 1000 moet Huijbergen uit een hoogveenmoeras hebben bestaan waar bewoning onmogelijk was. Het behoorde tot het wildernisareaal van heren. Deze onherbergzame en slecht toegankelijke streek vormde een min of meer natuurlijke grens die het grondgebied van de baronie Breda (en na 1287 het Markiezaat Bergen op Zoom) scheidde van het grondgebied van het hertogdom Brabant. Zolang het geen waarde had, waren er geen twisten over waar de grens precies liep.

Ruzie om turf

Dat veranderde toen het belang van turf als brandstof toenam. In 1264 werd het gebied door de heer van Breda uitgegeven aan Willem van Bollaart met de opdracht er een nederzetting en een kerk te stichten.³² In de beginperiode ging het om 14 boerderijen met een systematische blokverkaveling binnen het halfronde duin waar het dorp nog steeds ligt.³³ Bij de Weverbeek en de omgeving van de Demerhoeve is die structuur nog steeds zichtbaar.

Toen het contract was afgelopen, werd het gebied gegeven aan de Wilhelmiëten, die er een klooster moesten stichten. De hertogen van Brabant hadden dit gebied –dat in feite in een uithoek van het hertogdom lag - uitgegeven aan de abt van Tongerlo. Met de stichting van een nederzetting, gevolgd door turfwinningen en agrarische ontginningen kreeg het gebied steeds meer waarde en kwamen grenstwisten tussen de Wilhelmiëten en de abt van Tongerlo steeds regelmatig voor. De Wilhelmiëten hadden desondanks een veel grotere invloed in het

dorp. Met pachtcontracten wisten ze de pachtboeren eronder te houden.

Katholiek en protestants

Na de tachtigjarige oorlog liep de grens tussen de Noordelijke en Zuidelijke Nederlanden, en dus ook tussen de katholieken en protestanten, dwars door de kerk.³⁴ Ook de parochie van Kalmthout werd in 1573 definitief van de moederkerk te Nispen gescheiden. Met het vaststellen van de grens werd het echter niet rustig en grenstwisten bleven, bijvoorbeeld omdat boeren aan weerszijden van de grens elkaars vee zouden stelen vanwege niet



Afb. 4.58. Grenspaal 251 die niet alleen de landsgrens markeert, maar ook de grens tussen de vier gemeenten Kalmthout (B), Huijbergen, Ossendrecht en Putte (NL). Sinds 1997 zijn de drie Nederlandse gemeenten gefuseerd met Woensdrecht. Deze paal zou kort na de oorlog zijn opgeblazen en 180 gedraaid zijn teruggeplaatst. De voet ontbreekt, omdat deze te beschadigd zou zijn geraakt.

betaalde belastingen.³⁵ Ook probeerde de Markies van Bergen op Zoom de Huijbergenaren de toegang tot de Huijbergse heide te ontzeggen.³⁶

Franse tijd

In de Franse tijd werd Huijbergen toebedeeld aan de Zuidelijke Nederlanden en werd daarmee kortstondig deel van de Franse republiek.³⁷ Na 1830 is alles wat tot het Wilhelmiënklooster behoorde, bij Brabant gevoegd en dat van de Abt van Tongerlo bij Antwerpen. Essen Kalmthout en Huijbergen werden zelfstandige gemeenten. De grens werd gebaseerd op waar men voor 1795 belasting betaalde. Dit alles heeft geleid tot een bijzondere grens. Soms kaarsrecht, soms juist heel grillig, vaak de Weversbeek volgend, maar soms ook niet.

WO I en de dodendraad

De grens zou daarna nog eens ter discussie staan. Zo werd de Kalmthoutse-Hoek, die voor de helft bij Huijbergen hoorde, pas in 1859 een zelfstandige parochie.³⁸ Een situatie waarbij het hoog opliep

was de Eerste Wereldoorlog. België werd bezet, maar Nederland bleef neutraal. In 1915 plaatste de bezetter stroomdraad langs de hele grens om te voorkomen dat Belgische vrijheidsstrijders naar Nederland zouden trekken of dat spionageberichten de grens over werden gesmokkeld. Deze stroomdraad, waar 2000 volt op was gezet, stond ook bekend als dodendraad, omdat men aanraking doorgaans niet overleefde. Omwille van efficiëntie trok men rechte lijnen langs de grillige uitstulpingen. Inwoners uit Essen, Nieuwmoer en Wildert raakten hiermee afgesneden van België en daarmee ook van familie, geliefden en klanten. Inwoners van Huijbergen kregen in die tijd genees- en verloskundige hulp uit Essen.³⁹ Het Belgische deel van Putte werd ook afgescheiden van België en kwam in het niemandsland tussen de Belgisch-Nederlandse grens en de versperring te liggen. De bevoorrading van voedsel werd problematisch, wat leidde tot een echte hongersnood tussen de 2 versperringen.⁴⁰

Vanwege de grillige grens verzocht de Belgische regering bij de formele beëindiging van de eerste wereldoorlog om een rechttrekking van de grens

Afb. 4.60. Soms herken je de Nederlands-Belgische grens door een verschillend niveau van 'modernisering'. Zoals bij Ouwervelden, waar het Nederlandse deel is ruilverkaveld en het Belgische niet. Of in Putte, waar de straatklinkers aan beide zijden verschillen. Of aan de elektriciteitskabels die aan Belgische zijde bovengronds gaan.



Afb. 4.61. Uitkijktoren de Klot in natuurgebied de Maatjes markeert geen bestuurlijke grens, maar de grens waar de dodendraad langs heeft gelopen. Gedurende de Eerste Wereldoorlog was dit dus wel een grenszone.



ten noorden van de Antwerpse Kempen, om het vervoer naar de enclaves makkelijker te maken. Het verzoek was om verschillende plaatsen, waaronder Huijbergen, Hoogerheide en Ossendrecht, bij België te voegen. Hier woonden slechts 12.000 mensen en het zou Nederland dus niet erg benadelen, aldus de visie van de Belgen.⁴¹ De emoties in Nederland liepen hoog op. Hoewel de grens niet werd gewijzigd, heeft het daarna jaren geduurd voordat de relaties tussen de buurlanden weer hartelijk werd.

Grensoverschrijdende samenwerking

Tegenwoordig zijn de verhoudingen tussen beide landen goed en wordt op allerlei fronten samengewerkt, bijvoorbeeld voor natuurherstel. Een grens is een bestuurlijke constructie. Natuur kent geen grenzen, enkel overgangen en gradiënten. Grensoverschrijdende samenwerking is dan ook nodig om de natuur in het grenspark Kalmthoutse Heide robuust te maken en droogte te bestrijden. Zo wordt het wateroverschot op de Kalmthoutse Heide en Stappersven benut om de Grote Meer

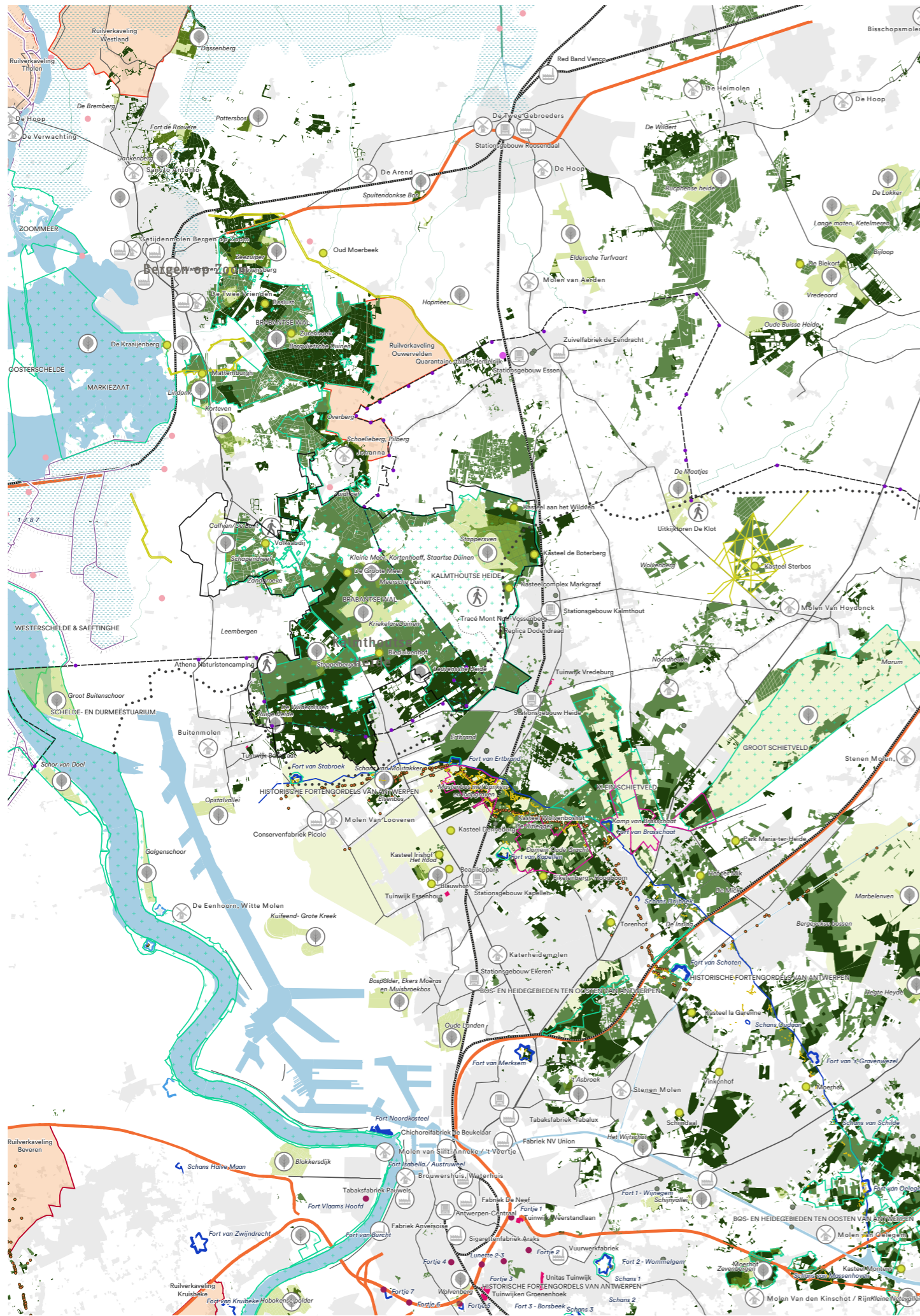
aan de andere kant van de grens te vernatten en de drinkwaterwinning veilig te stellen.

De grens lezen in het landschap

De grens is nog altijd leesbaar in het landschap. In de eerste plaats uiteraard dankzij de vele grenspalen, die – vanwege de grilligheid van de grens – talrijk zijn in dit gebied. Maar ook op andere manieren is de grens zichtbaar. In het Nederlandse deel van het grensgebied zijn meer modernisering doorgevoerd. Zo weet je dat je in België bent omdat de elektriciteitskabels bovengronds wordt gevoerd in plaats van ondergronds. Ook de grens tussen het ruilverkavelde Ouwervelden en het Vlaamse, niet verkavelde deel is zeer markant. Aan Nederlandse zijde van de Hollandsedreef zien we grote kavels zonder sloten en houtkanten, aan Vlaamse zijde zien we onregelmatige, kleine kavels met sloten en houtkanten. De dodendraad, die niet de landsgrens volgt, is gereconstrueerd bij de Korte Heuvelstraat op de Kalmthoutse Heide en bij uitkijktoren de Klot, de Maatjes. Deze relictten houden zo de herinnering aan de oorlogsgeschiedenis levend.



Afb. 4.59. De dodendraad verdeelde België in twee delen. De impact op het 'afgesneden' deel was enorm.



Relictenkaart moderne tijd (tot ca. 1970)

Stedelijk landschap

- Villa- en tuinwijken
- Bebouwd gebied

Agrarisch landschap

- Ruilverkaveling

Verdronken en ingepolderd landschap

- Dijken van na 1800
- Gemalen

Het oorlogslandschap

- Innundatiezones waterlijnes WO II
- Tracé Dodendraad
- Grens na 1830
- Forten na 1850
- Antitankgracht en loopgraven
- Bunkers
- Oorlogsveteranen (bomen die WO I hebben overleefd)

Het landschap van landgoederen, buitenplaatsen en bosbouw

- Historische boskernen (oorsprong voor 1850)
- Bosbouw aangelegd tussen 1850-1950
- Bosbouw aangelegd tussen 1950-1965
- Dreven (oorsprong na 1850)
- Landgoederen en buitenplaatsen na 1850

Het landschap van de natuur- en erfgoedbescherming en toerisme

- Natuurreservaten BE
- Natura 2000
- Ecologische verbindingzones NL
- Landschappelijke geheelen BE
- Bouwkundige geheelen BE
- Natuurgebieden BE en NL
- Toeristische trekpleisters

Het (proto)industriële en infrastructurele landschap

- Steenwegen en verbindingswegen
- Snelwegen
- Spoorlijnen
- Tracé Mont Noir
- Havenuitbreidingen
- Kanalen
- Stationsgebouw (voor 1965)
- Molen
- Industrieel erfgoed

Afb. 4.62. Relictenkaart moderne tijd (tot ca. 1970)

0 1 2 3 4 5 km



Afb. 5.1. De Kastanjedreef, Kalmthout.

OVERZICHTS RELICTEN ALLE HISTORISCHE PERIODEN

Op de relictkaart zijn de relictten verzameld die op de relictkaarten uit de verschillende tijdperioden zijn gekarteerd en overgenomen uit GIS data. Op deze overzichtskaart staan de meest beeldbepalende relictten van de aardkundige ontwikkelingen en vroege bewoning, de middeleeuwen en het ancien regime (of nieuwe tijd) en de moderne tijd tot ca. 1970. Het gaat om een inventarisatie op macroschaal, waarbij grensoverschrijdende cultuurhistorische relictten zijn geïnventariseerd en verzameld uit andere inventarisaties. Met deze relictteninventarisatie proberen we zoveel mogelijk recht te doen aan de sporen uit de verschillende tijdlagen. Oudere sporen zijn soms minder zichtbaar in het landschap dan jongere sporen, maar soms zijn juist jongere sporen aangetast door latere ontwikkelingen, bijvoorbeeld omdat we deze sporen destijds niet als cultuurhistorische waarden herkenden.

De relictten kennen geen hiërarchie en zijn ook niet onderworpen aan een waarderingsystematiek. Ze dragen stuk voor stuk bij aan de landschaps- en cultuurhistorische geschiedenis van het gebied en daarmee aan de identiteit ervan. Bij nieuwe ontwikkeling, in het kader van bijvoorbeeld de energietransitie, landbouwtransities, verstedelijking, natuurherstel of herstel van het watersysteem, dient rekening gehouden te worden met deze erfgoedrelictten en waar mogelijk ook versterkt.

Kanttekeningen zijn op zijn plaats. Deze inventarisatie pretendeert niet volledig te zijn. Het betreft een inventarisatie op macroschaal en op hoofdlijnen. Deze is geschikt voor landschapsvisies en masterplannen voor het gebied, maar niet voor het maken van inrichtingsplannen voor deelgebieden. Daar kan de inventarisatie wel een startpunt zijn. Verdere studie op een gedetailleerder niveau is nodig om aanvullende relictten te inventariseren.

Ook is het raadzaam om gedegen relictinventarisaties die zijn gedaan rond bepaalde thema's mee te nemen bij het maken van inrichtingsplannen.

Een goed voorbeeld is de studie 'Vergeten linies, Antwerpse bunkers en loopgraven door de lens van Leutnant Zimmermann (1918), een samenwerking tussen provincie Antwerpen en Universiteit Gent 2013. In dit driedelige werk is aan de hand van hoogtedata, veldwerk en luchtfoto's uit de Eerste Wereldoorlog minutieus gespeurd naar relictten van de fortengordels rondom Antwerpen en is tevens een aanzet gedaan hoe deze relictten beter beschermd of zichtbaar gemaakt kunnen worden.



Afb. 5.2. Relictenkaart totaaloverzicht.

Relictenkaart totaaloverzicht

Het aardkundige landschap

- Paraboolduin
- Vennen
- Kwelzone
- (Deels) natuurlijke beeklopen
- Kreken
- Steilrand
- Kalkzandsteengroeve of zandwinning

Agrarisch landschap

- Plaggendek (historische bouwlanden)
- Historische hooilanden
- Historische heide
- Ruilverkaveling (voor 1965)
- Houtkanten
- Vermoedelijke karresporen
- Oude hoeven

Turf- en zoutwinningslandschap

- Turfvaarten
- Veenresten

Verdronken en ingepolderd landschap

- Dijken
- Kreken
- Verdronken dorpen
- Gemalen

Het landschap van macht, bezit en oorlog

- Innudatiezones waterlijnes
- Tracé Dodendraad
- Grens na 1830
- Forten
- Antitankgracht en loopgraven
- Bunkers
- Oorlogsveteranen (bomen die WO I hebben overleefd)

Het landschap van de natuur- en erfgoedbescherming en toerisme

- Natuurreservaten BE
- Natura 2000
- Ecologische verbindingzones NL
- Landschappelijke gehelen BE
- Bouwkundige gehelen BE
- Natuurgebieden BE en NL
- Toeristische trekpleisters

Het (proto)industriële landschap en infrastructuur

- Steenwegen en verbindingswegen
- Snelwegen
- Spoorlijnen
- Tracé Mont Noir
- Havenuitbreidingen
- Kanalen
- Stationsgebouw (voor 1965)
- Molens
- Industrieel erfgoed

Het landschap van landgoederen, buitenplaatsen en bos(bouw)

- Historische boskernen (oorsprong voor 1850)
- Bosbouw aangelegd tussen 1850-1950
- Bosbouw aangelegd tussen 1950-1965
- Dreven
- Landgoederen en kasteeldomeinen (oorsprong voor 1850)
- Landgoederen en buitenplaatsen (na 1850)

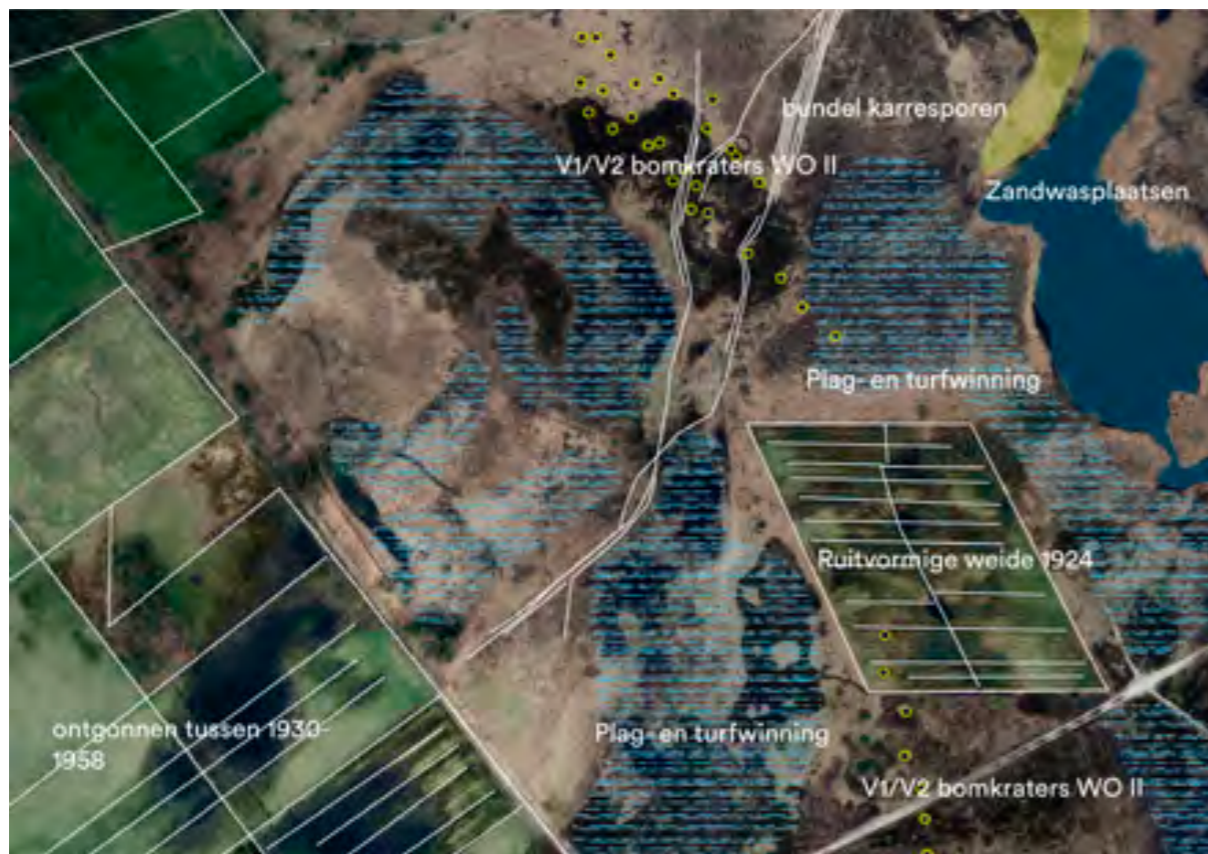
Stedelijk landschap

- Historische stads- of dorpskern
- Villa- en tuinwijken
- Bebouwd gebied

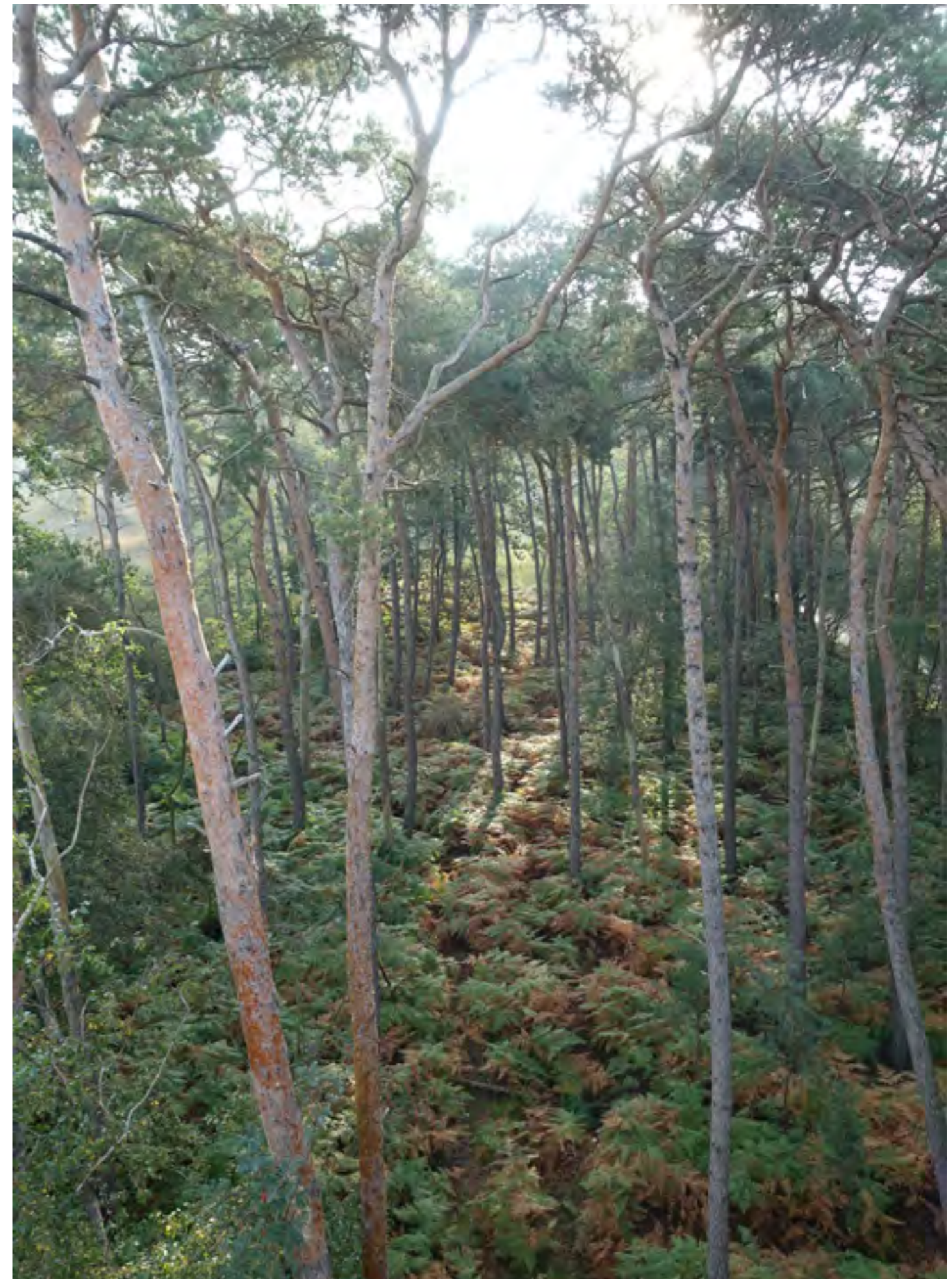
RELICTEN IN MEER DETAIL

Dit detailonderzoek maakt nog eens duidelijk dat het aanbeveling verdient om – bij het maken van inrichtingsplannen voor een deelgebied - op een gedetailleerder niveau onderzoek te verrichten naar de aardkundige en cultuurhistorische relictten. Als men voldoende inzoomt en probeert de relictten vanuit de landschapshistorische context te interpreteren, is er

nog veel meer te ontdekken. Een groot deel van de in deze detailstudie getoonde relictten staat niet op de relictkaart.



Afb. 5.3. De Afbeelding toont een deelgebied van de Kalmthoutse Heide, links de landbouwenclave Steertse heide, rechts de ruitvormige weide. In het landschap zijn markante hoogteverschillen te zien, die duiden op sporen van plaggen en turfsteken. De route van de bundel karresporen komt niet voor op de Ferrariskaart, maar wel op latere kaarten. Het ven (Biezenkuilen) is gebruikt als zandwasplaats, voor het wassen van het zand van de nabijgelegen stuifduinen. De clusters V1 en V2 bomkraters uit WO II zijn te zien als ronde kuilen in het landschap, die doorgaans jaarrond vochtig zijn en daardoor bijzondere minbiotopen zijn voor vochtminnende planten. Hoewel V1 en V2 bommen in groten getale zijn geworpen, zijn ze op de meeste plekken weggeëgaliseerd. Hier op de heide zijn het stille getuigen van het oorlogsleed.



Afb. 5.4. Bosbouw met rabatten bij Stappersven, Kalmthout.



LANDSCHAPSECOLOGISCHE SYSTEEMANALYSE

Afb. 6.1. Steilrand bij Calfven, Ossendrecht.

ABIOTISCHE SITUERING VAN DE DEELGEBIEDEN

De situering van de voorgestelde deelgebieden van het Nationaal Park wordt gegeven in afbeelding 6.2. De abiotische context wordt in de landschapsbiografie grondig behandeld, en worden hier veeleer beknopt en sterk veralgemeend weergegeven.

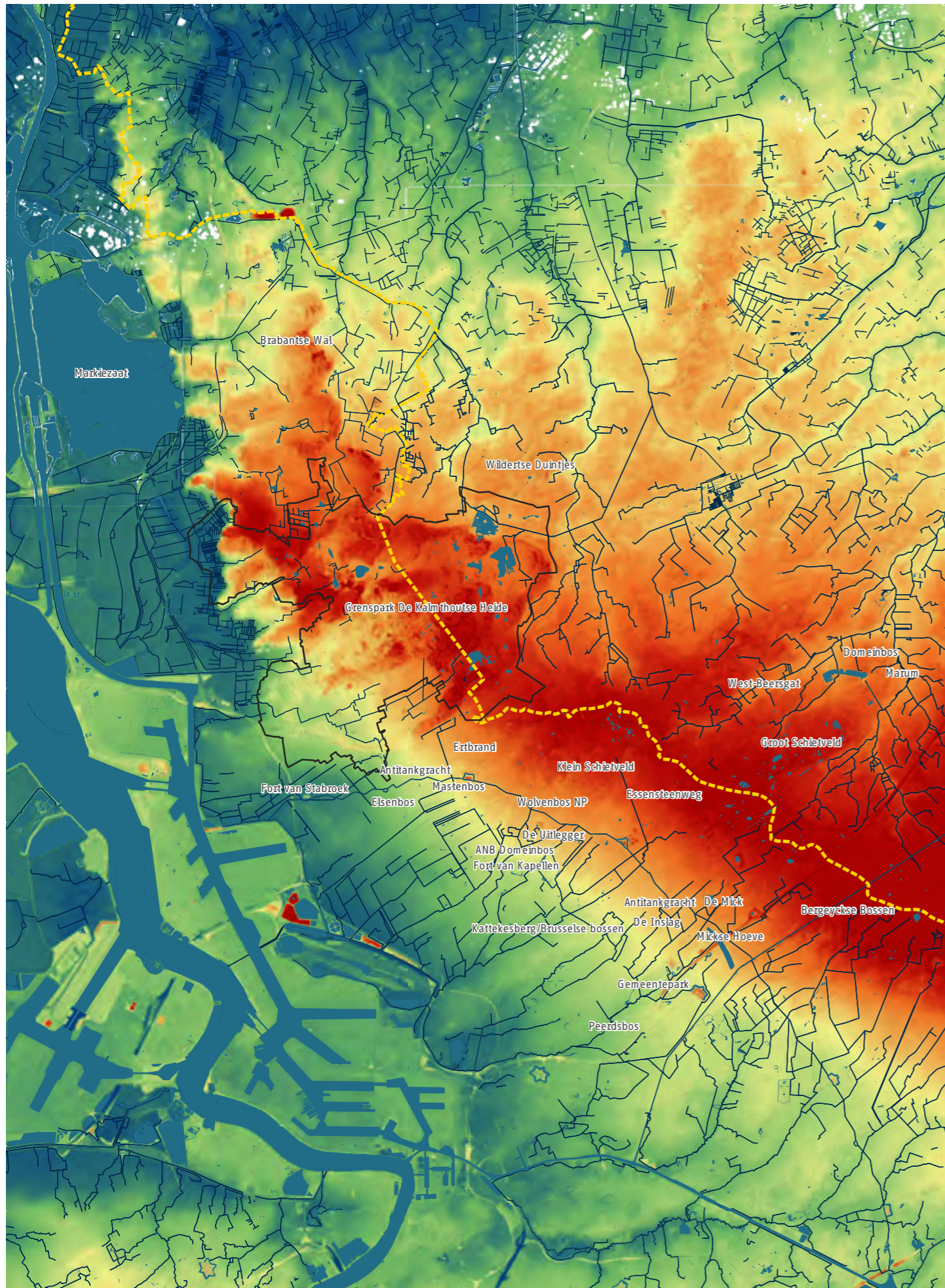


Afb. 6.2. Belangrijke natuurgebieden in de omgeving van het Grenspark Kalmthoutse Heide

Hoogteligging

De kaart van de hoogteligging (Afb. 6.3.) maakt de landschappelijke samenhang tussen de deelgebieden meteen duidelijk: de cuesta van de Kempen¹, die in Nederland de Brabantse Wal genoemd wordt en die de overgang markeert tussen de zandrijke Kempen en het kleiige polderlandschap, vormt de ruggengraat waarop en waarlangs de (deel)gebieden gelegen zijn.

De Kalmthoutse Heide, het Klein Schietveld, het Groot Schietveld, de bossen van de Bergeyk en De Brabantse Wal liggen op de centrale rug, of een uitloper ervan (Groot Schietveld), en liggen daarmee op de waterscheiding tussen verschillende (deel)bekkens. Aan de zuid- en westzijde liggen de deelgebieden op de vrij steile flank van de cuesta, nog boven de overgangszone van de zandgronden naar de alluviale gronden in de Scheldevallei. Aan de noordzijde loopt de cuesta geleidelijker af naar het Maasbekken.



Afb. 6.3. Hoogtemodel met intekening van de deelgebieden (zwarte perimeter) en de waterlopen die hun oorsprong vinden op de flanken van de cuesta, de gele stippellijn markeert de waterscheiding tussen het Schelde- en het Maasbekken.

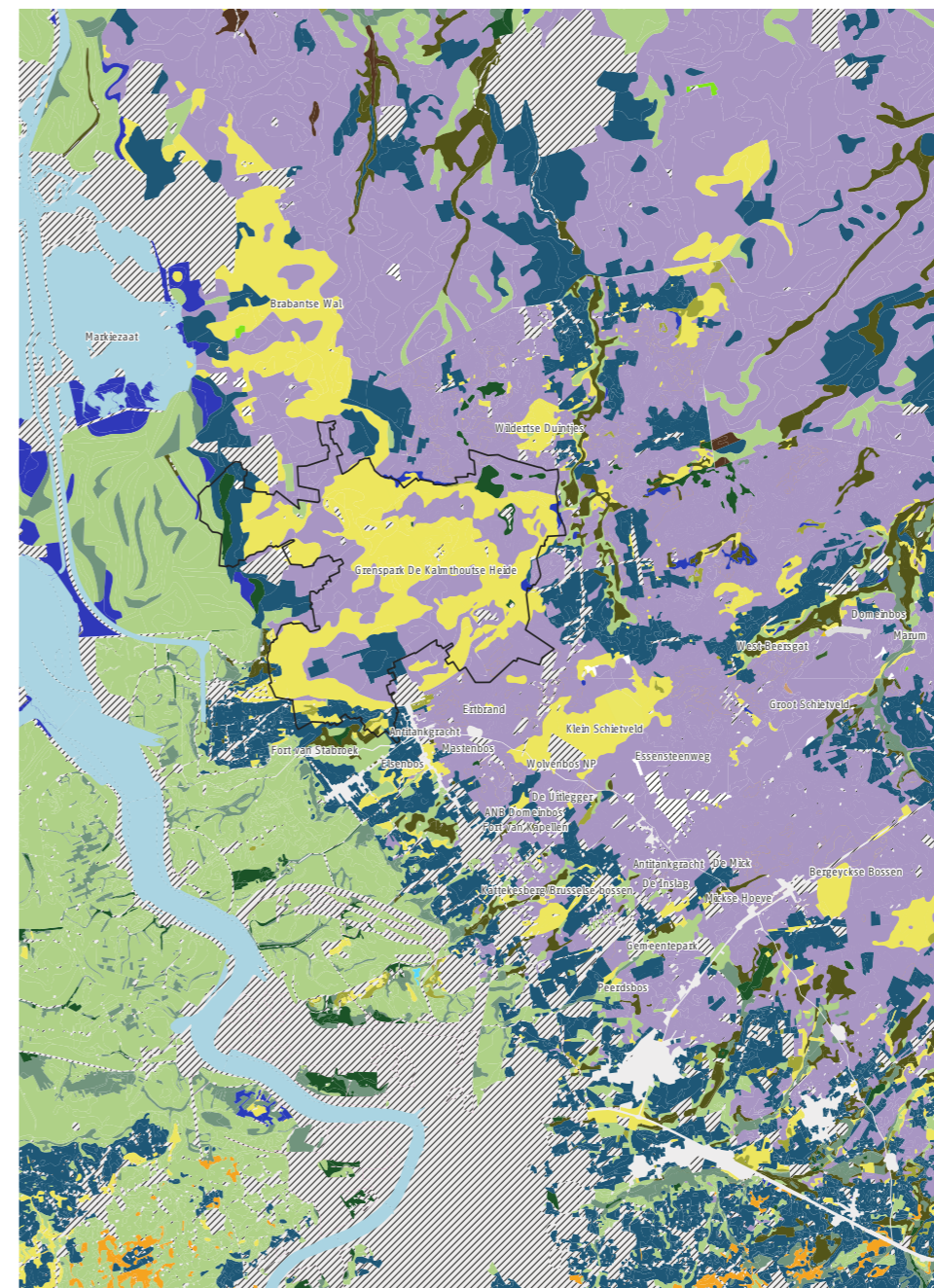
BODEM EN WATER

Zandgronden en stuifduinen

De bodem op de cuesta en omgeving ervan wordt in hoofdzaak bepaald door de Quartaire dekzanden die op het einde van de laatste ijstijd aangewaaid zijn, en een dikke laag over de mariene Tertiaire lagen in de ondergrond vormen. De zandige textuur brengt een specifiek microklimaat met zich mee. De gronden warmen overdag snel op, maar koelen 's nachts ook snel terug af. De grens met de alluviale

bodems van de Scheldevallei tekent zich af aan de zuidwestzijde.

De aanwezigheid van paraboolduinen die de contour van de cuesta volgen valt sterk op. Ze liggen vooral in de westelijke helft op soms grote oppervlakte bovenop de rug(gen). De impact van de wind en de dynamiek van de landduinen was lang zeer groot², mede door toedoen van de mens.



Legenda Bodemkaart

- antropogeen
- anthrosols
- arenozols
- cambisols
- gleysols
- histosols
- retisols
- phaeozems
- regosols
- podzols
- umbrisols
- fluvisols
- histosols

Afb. 6.4. Bodemkaart volgens WRB40 met deelgebieden.

Hydrologie

De hoger gelegen cuesta van de Kempen is een belangrijke infiltratiezone voor regenwater. Lokale verschillen in de opbouw van de ondergrond, waar scheidende lagen klei- of leemlagen in aanwezig kunnen zijn, maken de hydrologie van de gebieden complex. De juiste impact van drainages en waterwinningen is daardoor vaak lastig te begroten. Er wordt van uitgegaan dat over het geheel van het gebied een groot aandeel van de vennen grondwater gevoed is en in contact staat met de freatische watertafel, maar schijnwaterspiegels komen door de sterk variërende ondergrond ook voor. Dat is vooral het geval in duingebieden met moeilijk doordringbare podzolen. In die omstandigheden kunnen 'hangvennen' ontstaan die afhankelijk zijn van neerslagwater dat boven een moeilijk doordringbare podzol stagneert. In duinen met ondergestoven podzolen komen zo vennen ver boven de lokale grondwatertafel voor.

De waterlopen vinden hun oorsprong op de flanken van de cuesta, gevoed door het infiltrerende water dat hoger op de rug is ingesijpeld. De deelgebieden die zich op de flanken en lager bevinden, zijn hydrologisch dus afhankelijk van de gebieden op de rug. Het diepe kwelwater dat in de Noordpolder van Ossendrecht aan de oppervlakte komt is meer dan 6.000 jaar eerder ingesijpeld ter hoogte van de Kalmthoutse Heide.

Ten oosten van het Grenspark en ten noorden en noordoosten van Klein en Groot Schietveld stromen de beken grosso modo naar het noorden; ze beho-

ren tot het Maasbekken. Alles westelijk stroomt naar de (Ooster)Schelde. De cuesta vormt aldus ook de scheiding tussen het Maas- en het Scheldebekken.

De kaart van de waterlopen (Afb. 6.3) toont een dicht ontwateringsnet, dat evenwel voor een deel artificieel is. Vele waterlopen werden gegraven of aangepast in functie van veen- of landontginning. De waterlopen in de noordoostelijke hoek van het Grenspark werden zo bijvoorbeeld kunstmatig aangelegd i.f.v. de veenontginning (Oude Moervaart, Roosendaalse Vaart) en de bosbouw (Venloop). Voor de ontginning van heide tot landbouwgrond is er ook heel wat gedraineerd waardoor het water versneld naar de flanken toestroomde. De Grote Meer wordt daardoor niet enkel meer gevoed door grondwater dat vanuit de Kalmthoutse Heide in het oosten toestroomt, maar ook door drainagewater van de ontgonnen Steertse Heide die er tussenin ligt.

In het noordoosten wateren de beken naar het noorden af. Door de klei die daar dicht onder het oppervlak ligt, kan de waterhuishouding er erg variëren doorheen de seizoenen: van kletsnat in het winterhalfjaar tot kurkdroog in de zomer. Drainage voor de landbouw daar heeft effecten tot in de naastliggende bossen en heidegebieden zoals het Groot Schietveld. In het noordoosten van dit gebied liggen verschillende bovenlopen van beken (Schooren Schaapsdijkbeek, Moerken, Weerijbeek). De beekdalen daarvan krijgen lokale kwel van het cen-

trale infiltratiegebied waardoor de grondwaterpeilen er veel constanter zijn dan elders in het gebied. Waar geen (oud) drainagesysteem aanwezig is, leidt dit in het Groot Schietveld tot veenvorming. In het Marum is dat niet het geval, treedt er verdroging op en worden de grondwaterpeilen sterk beïnvloed door de afvoer van de Kleine Aa.

De grenzen van de waterscheidingen werden bij de aanleg van het drainagesysteem en de turfvaarten en -grachten niet altijd gerespecteerd, waardoor er verbindingen ontstonden tussen de (deel)bekkens. De in 1939 aangelegde Antitankgracht, die de waterlopen die op de zuidzijde van de cuesta aflopen kunstmatig dwarsst, is daar een frappant en grootschalig voorbeeld van.

Ook het Markiezaatsmeer heeft een hydrologische koppeling met de cuesta. Sinds de aanleg van de Markiezaatsdam in 1984 en de afsluiting van de Oosterschelde wordt deze (verzoetende) invloed nog duidelijker. Het meer maakt deel uit van wat vroeger werd omschreven als het verdronken land van het markiezaat Bergen op Zoom, een krekensysteem. Tot de afdamming was er een getijdeverschil van wel 5 meter. Bij vloed reikte het water tot aan de voet van de Brabantse Wal. De unieke geomorfologische samenhang tussen de cuesta en de (Ooster)Schelde komt hier nog tot uiting.

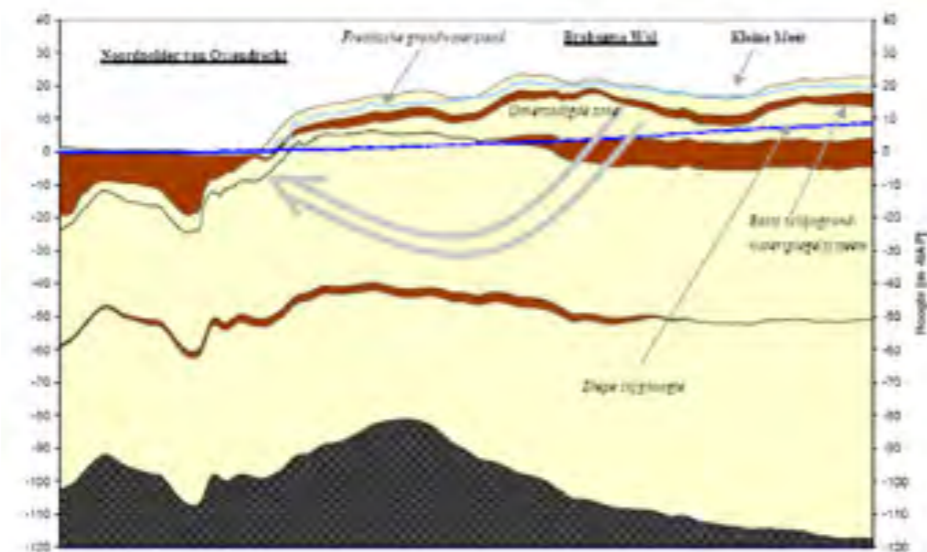
Venen

De grote (hoog)venen die het landschap ooit kenmerkten, ontwikkelden zich in iets lagergelegen afvoersystemen van de geleidelijk aflopende noordzijde van de cuesta (de Maatjes en ruime omgeving aan Nederlandse zijde, De Nol, vallei van de Weerij en Kleine Beek). Het veen werd er al zeer lang geleden (late middeleeuwen) quasi volledig afgegraven, veelal tot op de zandige ondergrond. Het maaiveld werd daardoor lokaal sterk verlaagd, en ook de hydrologie werd sterk door de afgravingen en door de aangelegde grachten beïnvloed. Restanten van historische turfvaarten hebben tot op vandaag nog impact op het hydrologische systeem (bijvoorbeeld Oude Moervaart / Roosendaalse Vaart).

De ontginning van de Nol (17e eeuw) behoort tot de laatste grote industriële 'veenderijen'. Kleinere turfafgravingen door particulieren (in de rand van De Nol en in lokale veensysteempjes die zich ontwikkelden in heidevennen) vonden ook later nog plaats, zeker in crisissituaties (minstens tot en met WO I).

Veenachtige vegetaties over enige oppervlakte zijn nog aanwezig op het Groot Schietveld (Moerken, Lavendelven), en zeer lokaal aan duinvoeten waar grondwater uittreedt en in (de randzones van) heidevennen. Ondergronds is veen (al dan niet onderhevig aan veraarding) minstens nog aanwezig in de vallei van de Weerij, in De Nol en in de omgeving van het Stappersven.

Afb. 6.5. Dwarsprofiel met grondwaterstroming thv de Brabantse Wal en Noordpolder van Ossendrecht (bruin: slecht doorlatende lagen, zwart: Boomse klei, geel: watervoerende pakketten, blauwe lijn: dieper gelegen grondwater, grijze pijl: stromingsrichting diep grondwater).





Afb. 6.6. Slecht doorlatende kleiige of lemige lagen in de ondergrond verhinderen dat water makkelijk in de bodem infiltreert. Op die plekken blijft het water staan. Dit levert een mozaïek aan droge en natte ecologische gradiënten.

LANDSCHAPSECOLOGISCHE GRADIËNTEN



Afb. 6.7. Het Markiezaatsmeer, een verzoet estuarium/zoetwatermoeras.



Afb. 6.8. De Bunt, kwelnatuur bij de steilrand van de Brabantse wal.



Afb. 6.13 Kalmthoutse heide. Het grote aantal (natuurlijke) vennen is uniek aan dit oudste natuurreservaat van België.



Afb. 6.14. De Nol, actief stuifduincomplex



Afb. 6.9. De Zeezuiper, voormalige turfwinning en daarna drinkwaterwinning voor Bergen op Zoom, nu nat natuurgebied.



Afb. 6.10. Mattemburgh, landgoed en oudste bosreservaat van Nederland met hoog aandeel liggend en staand dood hout.



Afb. 6.15. Stappersven, natuurlijk ven, voormalige turfwinning en visvijver.



Afb. 6.16. Mastenbos met militair erfgoed en droge heide, grenst aan de antitankgracht, tevens een belangrijke corridor voor vleermuizen.



Afb. 6.11. De Kleine Meer, zuur tot zwakgebufferd ven, hydrologisch verbonden met oa. Kortenhoeff en landgoed Groote Meer.



Afb. 6.12. Ravenhof en Moretusbos, eeuwenoud landgoed met parkbos op de grens tussen Nederland en België.



Afb. 6.17. Het Groot Schietveld wordt actief gebruikt als oefenterrein door Defensie. Het gebied behoort, samen met het Klein Schietveld, tot de best bewaarde natte heide van België.



Afb. 6.18. Het Peerdsbos kent een eeuwenoude geschiedenis die minstens teruggaat tot de 15^{de} eeuw. In de Laarsebeek zwemt het visje de Rivierdonderpad.

CULTUREEL RUIMTELIJKE ONTWIKKELINGEN

De landschapopbouw heeft, tezamen met de nabijheid van de stad Antwerpen en haar haven in de Scheldevallei, een grote invloed gehad op de ruimtelijke ontwikkelingen in het gebied, met duidelijke verschillen in de zones ten noorden en ten zuiden van de cuesta. Zoals mooi te zien is op de kaart van Ferraris (Afb. 6.20, enkel beschikbaar voor het Vlaamse gedeelte) kwamen - na de periode van veenontginningen - vnl. heide en vennen voor op de voedselarme zandgronden die zich op de rug van de cuesta en in de zone ten noorden ervan bevinden. Enkel in de beekvalleien, waarbij de dorpen zich gevestigd hadden, waren de gronden iets rijker en kon aan akkerbouw gedaan worden. Bos was met uitzondering van enkele sporadische kasteelparken nagenoeg afwezig.

Aan de zuidelijke rand van de cuesta was er een vrij abrupte overgang naar de brede en rijkere

Scheldevallei. De bebouwde kernen waren er dichter opeen gelegen en vormden, samen met het landbouwgebruik er rond - in tegenstelling met de noordelijke zone - een quasi aaneengesloten geheel dat doorliep tot aan de voet van de 'helling', maar de armere zuidelijke flank ervan niet innam. Bij de latere ontginnings- en ontwikkelingsfasen van het landschap heeft deze tweedeling zich voortgezet. Op de armste gronden op de cuestarug en de zuidelijke flank bleef heide aanwezig. Een belangrijk deel van deze (deels gemene) gronden op de rug en in de periferie van de dorpen, werd in de 19^{de} eeuw ingenomen voor openbaar nut (militaire domeinen en infrastructuur). Maatschappelijk was dit daar beter te verantwoorden dan in rijkere landbouwgronden. Op de zuidelijke flank, maar ook in verschillende landduinsystemen, werden de gronden klaargemaakt en ingezet voor bosbouw (zie ook verder).

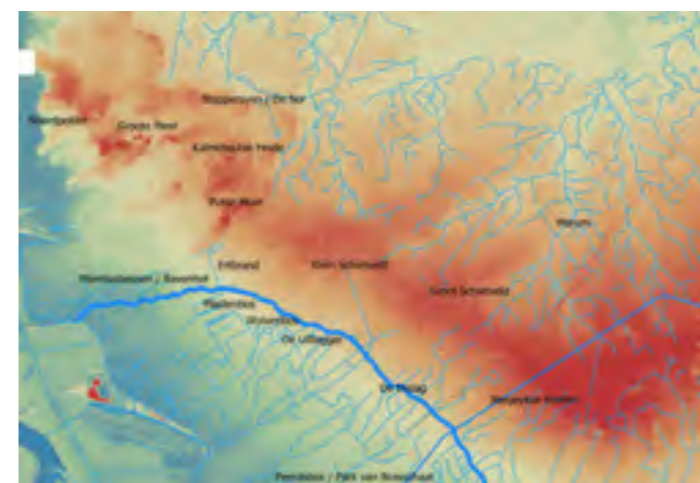


Afb. 6.19. Ligging van de deelgebieden op de kaart van de Ferraris (1770-1779, kabinetskaart van de voormalige Oostenrijkse Nederlanden en daardoor enkel beschikbaar voor het Vlaamse gedeelte). In de omgeving van de Maatjes vallen ook de moerassige gronden op, resten van het hoogveen dat er grootschalig ontgonnen werd.

De grote open ruimte tussen de dorpen in het noordelijke gebied bood plaats aan meer grootschalige landbouw, zeker na een 'verbetering' van de afwatering van de moerassige gronden, wat in dit geleidelijk aflopend zandige gebied best te organiseren viel (o.a. via ruilverkavelingen, bemerk daarbij ook het verschil tussen de valleien op de Ferrariskaart, en de kaart van de waterlopen).

Verdere militaire ontwikkelingen ter bescherming van Antwerpen en haar haven in de vorm van de aanleg van forten, bunkers, loopgraven en een antitankgracht palmde in de 19^{de} en 20^{ste} eeuw de beboste zones van de zuidelijke cuestafank in. De antitankgracht is daarbij een belangrijk structurerend element. De gracht werd ingegraven in het landschap, en dwarst (via sifons) de waterloopjes die hun oorsprong vinden op de zuidelijke helling en aflopen naar de Schijn. Hoewel de antitankgracht gevoed wordt door kanaalwater uit het kanaal Dessel-Schoten (bijgevolg Maaswater) ontvangt ze door de ingegraven ligging ook grondwater uit de cuesta, zoals bij de aanleg al moest worden vastgesteld.³ Door de bosbouw en de militaire ontwikkelingen is de relatie tussen de gronden op de cuesta, en de gronden op de zuidelijke flank bijgevolg steeds in belangrijke mate behouden gebleven.

Ook aan Nederlandse zijde zijn militaire inrichtingen (al langer⁴) bepalende elementen in het landschap, met name rond de vestingsteden Bergen op Zoom en Steenberg. Mooie voorbeelden daarvan



Afb. 6.20. Hoogtemodel met intekening van de waterlopen en de dwarssende antitankgracht.

zijn Fort de Roovere en Fort Pinssen, die onderdeel uitmaakten van de West-Brabantse Waterlinie. Deze linie werd aangelegd in 1628 met als doel Bergen op Zoom - en daarmee de handelsroute van Zeeland naar Holland - te beschermen tegen een aanval van de Spanjaarden. De linie bestond uit een aaneenschakeling van moerassen en inundatiegebieden. Een eeuw later kwam daar 5,5 kilometer liniewal bij tussen Bergen op Zoom en Fort de Roovere. Daarvan is nog één kilometer bewaard gebleven, tussen Fort Pinssen en Fort de Roovere. Ook opmerkelijk is het aggregaat gebouw voor radiopeil systeem Knickebein 5. Het systeem werd door de Duitsers gebouwd zodat bommenwerpers met kruisende radiosignalen van de verschillende stations hun juiste positie konden bepalen. In Duitsland werden drie van deze stations gebouwd en twee in Nederland (een in Julianadorp en deze bij Korteven). Enkele bunkers zoals 'Flakstelle Zandfort' langs de rondweg rond Hoogerheide die aangelegd werden in de tweede wereldoorlog zijn getuige van het militair erfgoed. Bij de aanleg van de rondweg, zijn deze bunkers gerestaureerd en ingericht als vleermuisverblijfplaats.

Ook bij latere ruimtelijke ontwikkelingen in de 20e eeuw heeft de antitankgracht een belangrijke rol gespeeld. Na het opheffen van de militaire doelstelling hield de reservatiestreek op het gewestplan langsheen de antitankgracht de bebouwing tegen, en de waardevolle ecologische ontwikkeling van de gracht en haar oevers leidde tot bescherming van het gehele tracé. De bescherming van zowel de



Afb. 6.21. Ligging van militair erfgoed langs de antitankgracht (blauwe lijn), in belangrijke mate op de zuidflank van de cuesta (forten = zwarte bollen, bunkers = rode en oranje bollen).

Kalmthoutse Heide als van de antitankgracht vindt aldus zijn oorsprong in de grote vraag tot bewaring en bescherming vanuit de bevolking.

Aan Nederlandse zijde wordt het hele gebied gekenmerkt door grote landgoederen die vooral in bezit zijn en/of waren van Belgen.

De ontwikkelingen met betrekking tot inpoldering en overstromingsbescherming hebben een grote invloed gehad op de Oosterschelde en de voet van de Brabantse Wal. Lange tijd was het een getijdengebied waar het water van de Noordzee en de Schelde elkaar ontmoetten. Sinds in 1868 het Kreekrak werd afgesloten, maakte het Markiezaat deel uit van de Oosterschelde. Door het aanleggen van de Oesterdam en een dijk ten oosten van het Schelde-Rijn kanaal ontstond in 1984 een meer dat na enkele jaren zoet is geworden. Tot de afdamming was er een getijdeverschil van wel 5 meter. Bij vloed reikte het water tot aan de voet van de Kraaijenberg, een van de vooruitgeschoven punten van de Brabantse Wal. In de schorren waren diepe krekens uitgesleten.

Het afstromende en uitwellende water van De Zoom maakt het Markiezaat nu langzaam zoet. De verzoeting van het water is niet op alle plaatsen gelijk verlopen: zoete kwel langs de Brabantse Wal zorgde voor snelle verzoeting (bijvoorbeeld in de plasjes die aan de voet van de Kraaijenberg werden gegraven). Kreekbodems verzoetten aanzienlijk minder snel. Daar komen nu nog zoutwaterplanten zoals zeeaster voor. Het Volkerak-Zoommeer zal zeker tot 2031 zoet blijven met als gevolg dat ook in het Markiezaat de huidige situatie tot die tijd gehandhaafd blijft (Brabants Landschap 2018).



Afb. 6.22. Zoete en zoute ecologische milieus liggen op korte afstand van elkaar. Hier het zoute slikken- en schorrenlandschap van het Verdronken land van Saeftinghe.

ECOLOGISCHE RELATIES

De ecologische relaties worden geschetst aan de hand van de potentiële vegetaties en de actueel aanwezige natuurwaarden op gebied van vegetaties en fauna.⁵

Vegetaties

Potentieel natuurlijke vegetatie (PNV, Vlaanderen)

De kaart van de potentieel natuurlijke climaxvegetaties geeft een beeld dat nauw samenhangt met de abiotische opbouw.⁶ Vegetaties die verbonden zijn aan arme zandgronden, zowel droge maar vooral natte, kleuren het beeld. De potenties voor vennen komen door de gevarieerde bodemopbouw minder in beeld, maar zijn de hoger gelegen gedeelten ook sterk aanwezig. In de beekvalleien geven de hogere grondwaterstanden potenties tot broekbos. Potenties voor elzen-vogelkersbos komen door het mineraalarme karakter van de bodems maar beperkt voor in de randzones van de valleien. Op de Brabantse Wal zijn omwille van de gelijkaardige bodemopbouw uiteraard aansluitende potenties aanwezig. Aan de voet van de Wal zijn de potenties voor kwelgebonden natuurwaarden hoog (bijvoorbeeld de Noordpolder). In de randzone van het Markiezaatsmeer speelt daarbij ook de impact van de voormalige zoute omgeving nog een rol.

Duinen en droge heide

Afbeelding 6.24. geeft de actuele verspreiding van droge heides en landduinvegetaties. Door het landgebruik en beheer zijn ze nog enkel in de grotere natuurdomeinen aanwezig.

Opvallend is ook de aanwezigheid van heidevegetaties in deelgebieden die op de cuestaflank gelegen zijn als het Mastenbos en de Inslag, alsook op de Brabantse Wal. Het zijn er veeleer open plekken in een verder beboste context, die aangeven dat de potenties voor heideontwikkeling er nog steeds aanwezig zijn, en die als belangrijke stapstenen tussen de grotere gebieden fungeren.

Natte heide, venige vegetaties en vennen

Ook de natte heide, venige vegetaties en vennen zijn quasi beperkt tot de grote gebieden (Kalmthoutse Heide, Klein en Groot Schietveld, Brabantse Wal). In de andere deelgebieden zijn de habitats nog slechts zeer beperkt aanwezig, hoewel ook voor de natte heide (en veenachtige vegetaties) de potenties zeker aanwezig zijn, zoals blijkt uit het spontane herstel van dergelijke vegetaties in de deelgebieden langs de antitankgracht na beheerwerken. Voor de vennen is het opvallend dat ook delen van de antitankgracht (incl. de fortgrachten) als venhabitat (BWK 'aom') gekarteerd werden. De antitankgracht wordt gevoed door kanaalwater, maar de compartimentering in panden maakt dat de invloed van het grondwater er lokaal sterk kan zijn,

waardoor vegetaties van lichtgebufferde vennen er kunnen ontwikkelen, en een belangrijke rol kunnen spelen in de ecologische verbinding.

Bos

Bos is pas de laatste tweehonderd jaar aan een sterke opmars bezig in de streek. Tot het einde van de 18e eeuw was er zo goed als geen bos aanwezig. Actueel is er aan Vlaamse zijde een sterke aanwezigheid van bos op de zuidelijke flank van de cuesta in (voormalige) landgoederen en openbare bossen (figuur 11). Boven op de rug is bos vooral aanwezig in de randzones van beschermde gebieden zoals het Grenspark en de militaire domeinen, en in (voormalige) privégebieden in een groene bestemming (bijvoorbeeld de Bergeyk). Ook de aanwezigheid van bos op de rug tussen Wuustwezel en Achterbroek is opvallend. In de open ruimte aan de noordzijde van de cuesta die grotendeels door landbouw is ingenomen, is bos nagenoeg niet aanwezig.

De bosleeftijdskarta van Vlaanderen toont de recente bosontwikkeling. Oud bos (bos ontstaan vóór 1775) is slechts zeer beperkt aanwezig met een kern in het Peerdsbos te Brasschaat en verder een aantal verspreide snippers (o.a. Ravenhof, Elzenbos).

Voor de Belgische wet van 1847 op de ontginning van de woeste gronden heeft geleid tot een sterke bosuitbreiding aan Vlaamse zijde (felgroene kleur in afb. 6.25), zowel aan de zuidrand van de cuesta (niet in relatie tot de aanleg van de antitankgracht)

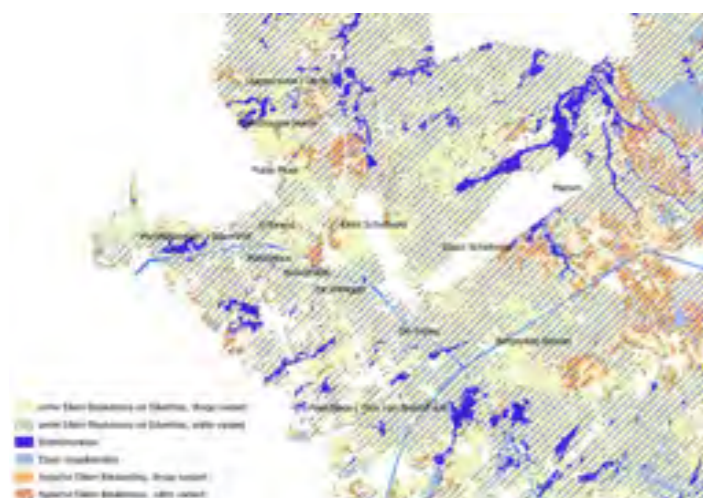
als in de noordelijke duinen in het Grenspark (Steertse Duinen, Nolse Duinen, Boterbergen) en op de rug tussen Wuustwezel en Achterbroek. De ontginningsinspanningen gingen vaak gepaard met terreinaanlegwerken in de vorm van bodemverbetering en bodemdrainage door rabatsystemen, waarbij ook een impact op de hydrologische situatie ontstond (versnelde afvoer).

Ook na 1930 nam het bosareaal nog toe, zowel door bijkomende naaldhoutaanplantingen (bijvoorbeeld gemeentebossen Kalmthout) als door spontane verbossingen van heide en duinen zoals in de noordrand van het Grenspark en op verlaten terreinen (oa. Marum).

Aan Nederlandse zijde vond een gelijkaardige ontwikkeling plaats, waarbij (naald)bos een sterke uitbreiding kende. Bos is op de Brabantse Wal prominent aanwezig. Op de habitatkaart (in bijlage) is het 'bos van arme zandgronden' het meest aanwezige vegetatietype. De aanplant ervan had, net als in Vlaanderen, een impact op de open vegetatietypes.

De huidige grensoverschrijdend beboste oppervlakte wordt gegeven in figuur ...

Waar het bos tot voor kort in belangrijke mate uit naaldhoutaanplantingen op de droge en natte zandgronden bestond, is er nu een geleidelijke overgang bezig naar inheems loofhout en naar habitatwaardige bostypes (vnl. types 9120 en 9190).



Afb. 6.23. Potentieel natuurlijke vegetatie.



Afb. 6.24. Droge heide- en duinhabitats.



Afb. 6.25. Bosleeftijdskarta voor de Vlaamse zijde



Afb. 6.26. Boshabitats aan de Vlaamse zijde

Waar het bos tot voor kort in belangrijke mate uit naaldhoutaanplantingen op de droge en natte zandgronden bestond, is er nu een geleidelijke overgang bezig naar inheems loofhout en naar habitatwaardige bostypes (vnl. types 9120 en 9190).

De selectie van bostypes in de Vlaamse habitatkaart (Afb. 6.26. bron: BWKHab2020, INBO) geeft de verspreiding van de bostypes. De droge bostypes (9120, 9190) nemen het merendeel in. Habitatwaardig broekbos is aanwezig in de vallei van de Weerijsbeek (Marum). Vergelijking tussen de afbeeldingen 6.24. en 6.26. geeft aan dat er nog een behoorlijk uitbreidingspotentieel bestaat voor habitatwaardig bos. Ook aan Nederlandse zijde is dat het geval, conform het ambitieniveau is een aanzienlijk deel van de bossen daar evenwel bestemd als productiebos, zonder doelstelling om habitatwaardig bos te bereiken.

Graslanden

Belangrijke oppervlaktes grasland in natuurbeheer zijn binnen de deelgebieden nog aanwezig in het Klein Schietveld, de Steertse Heide en de Noordpolder.

Het vliegveld van het Klein Schietveld maakt deel uit van het heidelandschap dat door de militaire bestemming gevrijwaard werd van ontwikkeling. Door het decennialange maaibeheer ifv het vliegverkeer is het geëvolueerd naar een droog heischraal grasland, waar oa aardbeivlinder thuis is. De kleinschaligheid van het agrarische landschap van de Steertse Heide weerspiegelt nog de struc-

tuur van het eertijdse landbouwlandschap, dat rijk was aan hagen, houtkanten, bomenrijen en poelen, en ingebed lag in het grotere heidelandschap.

De graslanden van de Noordpolder omvatten een aanzienlijke oppervlakte vochtige graslanden, die gevoed worden door kwelwater dat hogerop op de Wal infiltreert (zie eerder). Als gevolg van het voormalige landbouwgebruik en de ontwatering werden de natuurwaarden vooral naar de slootranden teruggedrongen, maar de potenties voor de ontwikkeling van waardevolle vlakdekkende graslandnatuur zijn hier groot.

Op kleinere oppervlakte komen her en der verspreid heischrale graslandjes voor, veelal ingebed in het omringende heide- of boslandschap.

Omringend landbouwlandschap

Het landbouwlandschap kende in de loop van de 20e eeuw een belangrijke gedaantewisseling. Gebruik van kunstmest en steeds verdergaande mechanisering gaven ook in deze van nature voedselarmere omgeving mogelijkheden tot een grotere intensivering en schaalvergroting van de landbouw.

Waar het kleinschalige landbouwlandschap eertijds gekenmerkt werd door kleine percelen met een afwisseling van akkers en vochtige graslanden en een groot aandeel KLE - m.u.v. het voormalige veengebied in de omgeving van De Maatjes – en aldus aansloot bij de heides, ontstond er door de intensivering een scherpe tweedeling in het landschap. Net zoals in de rest van Vlaanderen en Nederland

(en ruimer) was verlies van biodiversiteit en van ecologische relaties tussen natuurgebieden en omliggend landschap daarvan het gevolg. Soorten die het agrarische landschap in belangrijke mate gebruiken (wulp, tureluur, veldleeuwerik, geelgors, ...) werden teruggedrongen naar de natuurgebieden, of verdwenen volledig (bijvoorbeeld korhoen). Ook soorten die afhankelijk zijn van (vaak kleine) groene verbindingen om zich door het agrarische gebied te verplaatsen kregen het moeilijk (kleine zoogdieren als wezel en bunzing, vleermuizen, amfibieën, ...).

Actueel zijn het vooral de restanten van de KLE die het agrarische landschap inkleuring geven, zoals waardevolle houtkanten, bomenrijen en (hakhout) bosjes (waarvan verschillende met autochtoon plantmateriaal, Maes et al. 2021), poelen en (restanten van) vennen (bijvoorbeeld Marijnevennen, Helleven, vennen in het bosgebied tussen het Klein en het Groot Schietveld, ...), grachtkanten, en ook erfbeplanting rond hoevegebouwen. Waar opnieuw kansen ontstaan, kunnen ze evenwel onverwachte mogelijkheden bieden, zoals de broedgevallen van grauwe klauwier in de Steertse Heide en het Marum illustreren.

Fauna

De ecologische samenhang tussen de gebieden komt niet alleen tot uiting in de abiotische condities en de vegetatie, maar ook door het gebruik ervan als leefgebied door fauna.

Mobiele soorten met samenhangende populaties over deelgebieden

Het gebruik van de verschillende deelgebieden als onderdeel van het leefgebied, of als belangrijke onderdelen voor een metapopulatie, wordt duidelijk aan de hand van de verspreiding van een aantal (niet limitatief) goed mobiele soorten.

Vogels

Het herstel van de populatie nachtzwaluw in het begin van deze eeuw (mede onder impuls van uitgebreide natuurbeheerwerken) leidde ook tot 'spill over' naar geschikte broedlocaties in aangrenzende gebieden. Bij de opstart van het Grenspark vond in 2003 een grensoverschrijdende monitoring plaats van nachtzwaluw. Dit resulteerde in 62 zangposten

verspreid over Grenspark. Op dat moment was de nachtzwaluw als broedvogel nagenoeg verdwenen in de Antwerpse Kempen. Jaar na jaar namen het aantal zangposten verder toe om een hoogtepunt te bereiken van 125 zangposten in 2018. Van toen af stagneerden de aantallen. Was het maximum bereikt en zorgde dit voor de kolonisatie van omliggende gebieden in de Antwerpse Kempen? Feit is dat de nachtzwaluw intussen opnieuw te vinden is op nagenoeg alle heidegebieden in de Antwerpse Kempen na jarenlange afwezigheid. Dit onderlijnt nog maar eens het belang van de bescherming van grote aaneengesloten gebieden om megapopulaties van soorten op te bouwen. Dit geldt ook voor soorten als boomleeuwerik, boompieper, gekraagde roodstaart.

Een nieuwkomer in de streek was de middelste bonte specht waarvan de eerste waarnemingen dateren van 2011, bijna gelijktijdig zowel aan Nederlandse als aan Vlaamse zijde. Deze zeldzame specht maakte zijn intrede in de oude bosgebieden en landgoederen. Mogelijk is deze soort ook een tijd onder de radar gebleven omwille van het vele particulier bezit en bijgevolg de ontoegankelijkheid van deze privéterreinen. Zeker is dat de grote landgoederen met oude bestanden en laanbomen zeker bijgedragen hebben aan de kolonisatie van het ganse gebied. Inmiddels heeft de middels te bonte specht nagenoeg alle 'oudere' bosgebieden gekoloniseerd en neemt deze soort nog steeds verder toe.

Ook de grauwe klauwier is aan een opmars bezig. Opvallend daarbij is dat deze soort zich hoofdzakelijk vestigt in de 'grotere' natuurgebieden in Vlaanderen en Nederland. In 2020 waren er minimaal 4 broedpaar aanwezig in Grenspark en nog enkele broedparen op Brabantse Wal, Klein en Groot Schietveld. Een groot deel van de koppels brachten succesvol jongen groot. Hiermee wordt nog maar eens het belang duidelijk van de grote eenheden natuur die fungeren als kraamkamer van waaruit de andere gebieden verder kunnen gekoloniseerd worden.

Voor Markiezaatsmeer zijn er instandhoudingsdoelstellingen vastgelegd voor broedvogels maar ook voor niet broedvogels. Deze laatste gebruiken het Markiezaatsmeer voor vleugelrui, najaarstrek,



Afb. 6.27. De Grauwe Klauwier broedt in de Steertse heide, een landbouwenclave



Afb. 6.28. De Maatjes, een voormalig veengebied, is altijd kleinschalig gebleven.

overwintering, slaappleaats, voorjaarstrek en overzomerling. Juist daardoor zijn er sterke ecologische verbindingen tussen de Natura2000- gebieden Brabantse Wal / Grenspark Kalmthoutse Heide, en het Markiezaat. Dit is vooral duidelijk voor ganzen, zwanen, eenden, meeuwen en wulpen. Ze vliegen met vele duizenden bijna het hele jaar dagelijks heen en weer van hun slaappleaats/rustplaats/overwinteringsplaats in het Markiezaatsmeer, waar ze veilig zijn voor grondpredatoren (vos, wolf) naar graslanden in het zandlandschap voor voedsel. Die foerageergebieden situeren zich van de Steertse Heide in het Grenspark, de Ouwervelden en de Maatjes/Matjes tot ver oostwaarts bij Hoogstraten. Het dagelijkse forensenverkeer vindt plaats van juli tot april, alleen in de broedtijd valt het stil (schrift med. H. Bult Vogelwerkgroep Bergen op Zoom 2022).

Specifiek voor de omgeving Grenspark kunnen nog enkele voorbeelden worden aangehaald:

- **Soorten die afhankelijk van omgevingsfactoren broeden op de vennen bij hoge waterstanden, of broeden in Markiezaatsmeer:**
De geoorde fuut komt aan beide zijden van de landsgrens voor, met hoge aantallen broedparen in Grote en Kleine Meer (geoorde Fuut tot 25 broedpaar, dodaars tot 30 broedpaar). Maar in droge jaren, zoals 2019 en 2020, zijn beide nagenoeg afwezig op Kleine en Grote Meer. Het aantal broedparen op Grote Meer groeide explosief tussen 1984 en 1988 nadat het Markiezaatsmeer in 1983 was aangelegd. De geoorde futen gebruikten het Markiezaat in april als voorverzamelplaats waar balts en paarvorming plaatsvond om vervolgens te gaan broeden op de vennen boven op de Brabantse Wal (vooral Grote en Kleine Meer). Na de broedtijd vertrokken grote aantallen jonge vogels opnieuw naar het Markiezaat.
- **Soorten die broeden in de heidegebieden en overwinteren in o.a. Markiezaatsmeer:**
De bergeend die met een 10tal broedpaar aanwezig is in het Grenspark, verzamelt in het najaar in grote groepen op het Markiezaatsmeer om daar te overwinteren. Enkel bij zeer strenge en langdurige vorst

trekken ze verder zuidwaarts.

- **Soorten die broeden in Markiezaatsmeer en foerageren in o.a. de vennen en open waterpartijen:**

Van de Lepelaar telde het Markiezaat in 2019 wel 300 broedparen waarvan een 900-tal jongen het nest verlieten. Het is dan ook niet verwonderlijk dat de aantallen foeragerende vogels in en rond het Grenspark de laatste jaren enorm gestegen is, en dat de broedende Lepelaars ook in Vlaanderen in stijgende lijn gaan. Ook voor de zeearend gaat deze relatie op, vanzelfsprekend in beperkter aantal. In 2020 vestigde zich een koppel zeearend in het Markiezaat. Vanaf dat moment ging ook het aantal waarnemingen van zeearend in Grenspark de hoogte in. Zeer regelmatig wordt de Zeearend jagend waargenomen boven het Vlaamse deel van Grenspark rond Stappersven, Drielingvennen en Steertse Heide. Spijtig genoeg werd het eerste nest in het Markiezaat gepredeerd door boommarter (de boommarters waren waarschijnlijk afkomstig vanuit de Grenspark-populatie, de relatie tussen Grenspark en Markiezaat gaat dus niet enkel op voor vogels). In 2021 was er eveneens een mislukte broedpoging. Zeearenden blijven in het gebied aanwezig, zodat een eerste geslaagde poging ieder moment verwacht wordt.

Zoogdieren

Boommarter, die voornamelijk in bosrijke gebieden te vinden is, is al enige tijd terug van weggeweest in de regio. Sinds 2012 is aangetoond dat er zich een terug een populatie bevindt in het Grenspark en omstreken. In 2021 werd bij een onderzoek van 3 maanden in de bossen van het Grenspark 124 waarnemingen gedaan, van minstens 17 verschillende individuen waaronder 2 vrouwtjes met jongen. De soort zwermt uit, en kan vanuit de kern van het Grenspark ook nieuwe gebieden inpalmen. Er is een nauwe samenhang met de andere deelgebieden, via de beboste deelgebieden langs de antitankgracht richting Vlaanderen. En via de landgoederen en beboste gebieden van de Brabantse Wal richting bergen op Zoom. Ook in het Nederlandse deel noordelijk van Grenspark is de aanwezigheid van

de boommarter reeds meerdere malen vastgesteld en is de soort nu ruim verspreid.

Ondanks het feit dat boommarter inventief gebruikt weet te maken van ontsnipperingsstructuren⁷ is het aantal verkeersslachtoffers helaas groot. Aan Nederlandse zijde zijn er op de Putseweg reeds faunatunnels met begeleidend raster geplaatst en is er al gebruik van de tunnels door boommarter vastgesteld (mond. mededeling Prov. Noord Brabant). Maar de snelweg A4 (oostzijde) en de A58 (zuidzijde) vormen een belangrijke barrière tussen de hoge zandgronden en de poldergebieden.

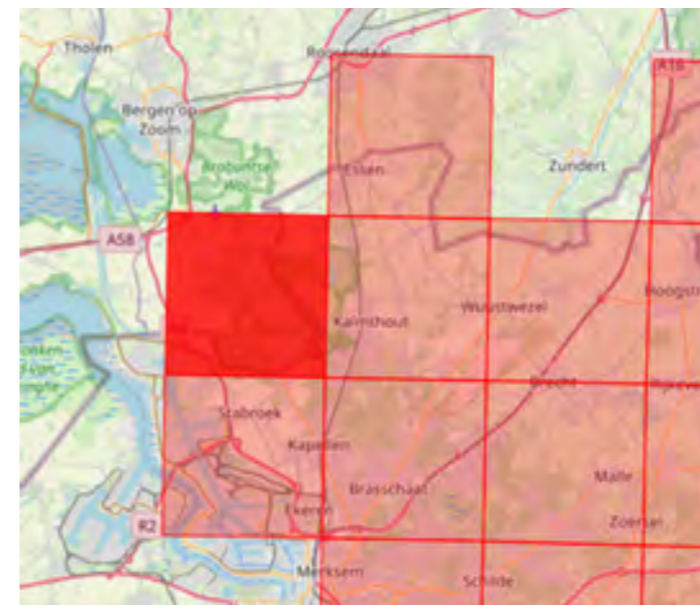
Vleermuizen zijn bij uitstek een soortgroep die sterk afhankelijk is van de landschapsecologische connecties. Mede dankzij het ruime aanbod aan verlaten militair erfgoed, in de vorm van bunkers en forten, is de regio een hotspot voor vleermuizen in Vlaanderen.

De antitankgracht is daarbij een sterk verbindend element, niet alleen tussen de deelgebieden maar ook naar de ruimere omgeving (richting Kempen en Albertkanaal, en richting Scheldevallei). De grote aantallen overwinterende vleermuizen in de forten⁸ (en in mindere mate ook in de bunkers) komen vanuit een ruimere regio dan enkel de directe omgeving van de forten, maar uiteraard is er een

direct verband tussen dieren die de forten als overwinteringsplaats gebruiken, en de nabijgelegen gebieden in de zomer die als jachtgebied gebruikt worden. De grootste gekende kraamkolonie van laatlviieger in Vlaanderen bevindt zich bijvoorbeeld in Brasschaat naast het deelgebied Peerdsbos, en van waaruit het de deelgebieden langs de antitankgracht makkelijk te bereiken zijn.

Aan Nederlandse zijde werden eveneens bewaarde (grote) bunkers omgebouwd tot vleermuisverblijfplaatsen: Flakstelle Zandfort, Flakstelle Buitendreef, Flakbunker Oude Ster en Knickebein K5. In Bergen op Zoom werd ook Fort de Roovere ingericht, onderdeel van de Waterlinie, een 17^{de} eeuwse verdedigingswerk voor de stad vergelijkbaar met de antitankgracht. Ook op de vliegbasis van Woensdrecht zijn verschillende aanwezige bunkers ingericht als vleermuisverblijfplaats.

Optimalisatie van de verblijfplaatsen (o.a. in het fort van Ertbrand) zal het belang nog kunnen vergroten. Optimalisatie van de connecties tussen de deelgebieden is evenzeer van belang (structuur, lichtpollutie).



Afb. 6.29. Waarnemingen van boommarter in het grenspark en omgeving (2012-2021, Vlaanderen). Bron: Waarnemingen.be.



Afb. 6.30. Verkeersslachtoffers boommarter in de periode 2018-2020. Bron: Dierenonderdewielen.be.

De connectie tussen de gebieden op de cuesta en de Scheldevallei (oa omgeving Markiezaat) voor mobiele zoogdieren wordt treffend omschreven door H. Bult (2022, schrift.med.): Ooit trokken wellicht ook zoogdieren die inmiddels niet meer in de regio voorkomen, zoals wisent en edelhert, heen en weer tussen rijke graslanden in de alluviale vlakke van de Scheldevallei en de bossen van het hoger gelegen Zandlandschap. Soortgelijke migraties vinden elders plaats in functie van variaties in het voedselaanbod gedurende het jaar.

Weinig mobiele soorten met historisch samenhangende maar actueel gescheiden populaties
Weinig of minder mobiele soorten van de heide

zijn actueel grotendeels beperkt tot de grote heidekernen (Kalmthoutse Heide, Klein en Groot Schietveld), wat een zeer sterke versnippering inhoudt t.o.v. de eertijdse beschikking over leefgebied in een aaneengesloten landschap.

De populaties van habitattypische soorten als heideblauwtje, gentiaanblauwtje of groentje zijn beperkt tot deze gebieden, of in het geval van het gentiaanblauwtje tot nog slechts één gebied (i.c. het Groot Schietveld, voor zover de populatie de brand van 2021 zal doorstaan), waar de soort vroeger veel ruimer voorkwam (Kalmthoutse Heide tot begin 21^{ste} eeuw). Verder onderzoek moet uitwijzen of de aanleg van bijkomende stapstenen met open

heidevegetaties tussen de gebieden kan bijdragen aan het ontstaan van een verbinding voor deze soorten. Kleinschalig zijn er al oppervlaktes aanwezig in oa het Mastenbos en de Inslag, die nu door bepaalde soorten al kunnen gebruikt worden. Lokale herintroductie van soorten met beperkte mobiliteit en hoge habitatvereisten (zoals bijvoorbeeld het gentiaanblauwtje) kan aanvullend nodig zijn.

Algemeen schetsen de tendensen voor vlinders een moeilijk beeld door aantasting van de habitatkwaliteit en/of teloorgang van het habitat, zeker voor heidevlinders (Afb. 6.36), en versnippering in deelgebieden versterkt deze problematiek.

Ook voor amfibieën en reptielen (heikikker, rugstreeppad, adder, gladde slang) is de connectie tussen de grote heidegebieden actueel te sterk gefragmenteerd voor een duurzame metapopulatie. De 'heat map' (Afb. 6.37.) toont het grote belang van de Kalmthoutse Heide en de militaire domeinen, voor deze soortgroepen, maar wijst vooral ook op het ontbreken van goede verbindingen tussen de gebieden. Dit is helaas niet alleen voor amfibieën en reptielen het geval, maar geldt voor vele soorten

Het belang van het herstel van verbindingen wordt geïllustreerd door de realisatie van een open corridor tussen het Vlaams en het Nederlandse deel van het Grenspark in het HELA-life project. Dit resulteerde in een toename van waarnemingen van gladde slang aan Nederlandse zijde. De soort kent nu een ruimere verspreiding binnen het Grenspark, wat van groot belang is bij het optreden van calamiteiten.

Isolatie van populaties (ook van planten) is een

groot probleem, en calamiteiten, zoals de groot-schalige natuurbranden die zich in de regio over honderden hectares kunnen voordoen (Kalmthoutse Heide 2011, Groot Schietveld 2021), versterken het risico op lokaal uitsterven van de populaties.

Dankzij uitgebreide natuurbeheerwerken in Kalmthoutse Heide en Klein en Groot Schietveld (o.a. door LIFE-projecten) komt het habitat voor heidesoorten actueel terug iets aan de beterschap, maar de habitattypische soorten geraken er op zichzelf niet steeds terug, waardoor het habitat onvolledig blijft.

Zwervers en zoekers

Ook grote en sterk mobiele zwervers worden in de omgeving van de Kalmthoutse Heide duidelijk aangetrokken door steeds dezelfde (rust- en schuil) gebieden waartussen ze zich bewegen.

Het belang van de gebieden in een ruimere context wordt duidelijk door het herhaalde verkennende gebruik ervan door individuen. Het gaat daarbij niet om geïsoleerde waarnemingen, maar om een terugkerend patroon dat aangeeft dat de kwaliteit van de gebieden van dien aard is dat ze een vestiging in de toekomst waarschijnlijk mogelijk maakt.



Afb. 6.31. Boommarter



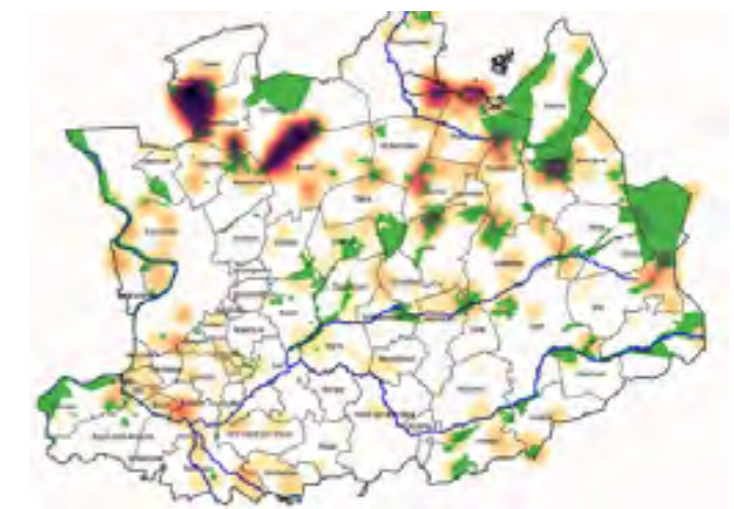
Afb. 6.32. Grootoorvleermuis



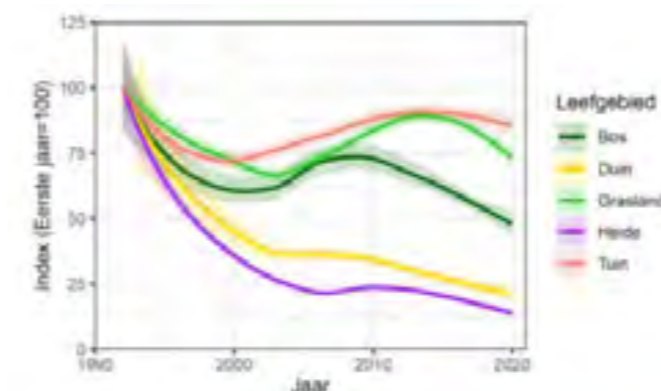
Afb. 6.33. Connecties voor o.a. vleermuizen en boommarter via de bosgordels



Afb. 6.34. De antitankgracht is een verbindend element tussen verschillende deelgebieden.



Afb. 6.36. Heat map van de provinciaal prioritaire en provinciaal belangrijke habitattypische amfibieën en reptielen per kilometerhok in Antwerpen. Hoe donkerder de kleur, hoe belangrijker de locatie. Natura 2000-gebieden worden. De figuur maakt het belang van Kalmthoutse Heide en Klein en Groot Schietveld voor deze diergroepen overduidelijk.



Afb. 6.35. Indicator van Nederlandse dagvlinders per type leefgebied, 1992-2020

Otter

Otter is nog maar recent terug van weggeweest in Vlaanderen, met slechts enkele zekere vestigingen. De otter is een veeleisende soort, die nood heeft aan een goede waterkwaliteit, gezonde vispopulaties, en structuurrijke oevers. Wie zou dan als een van de eerste nieuwe waarnemingen in Vlaanderen een otter verwachten in de heide? Toch was dat het geval. In 2017 werd een otter als sterk toegetakeld verkeersslachtoffer⁹ gevonden langs de Putsesteenweg. Langs welke weg het dier al tot daar geraakt was is niet gekend.

In de periode 2018-2019 volgde een resem waarnemingen van sporen en 'spraints' in deelgebieden langs de antitankgracht. De antitankgracht lijkt ook een logische centrale as te zijn in een potentieel leefgebied dat zich uitstrekt tot de groene gebieden errond, incl. de gebieden die tegen (en in) de Antwerpse haven gelegen zijn (Opstalvallei enz.)

Voor otter is een soortenbeschermingsprogramma (SBP, zie verder) in voorbereiding. De zone van de antitankgracht en de aanpalende natuurverbindingen naar en via de deelgebieden is daarin een belangrijk element, waarvoor alle knelpunten en opportuniteiten in kaart worden gebracht.

Wolf, raaf en oehoe

Wolf is sinds de terugkeer in de Lage Landen al meerdere keren op verkenning geweest in de omgeving van het Grenspark, en lijkt er ook te willen blijven hangen. De waarnemingen hebben niet alleen betrekking op het Grenspark en omgeving,

maar strekken zich uit tot de omgeving van de militaire domeinen (en occasioneel zelfs de haven – via de connectie door de antitankgracht?).

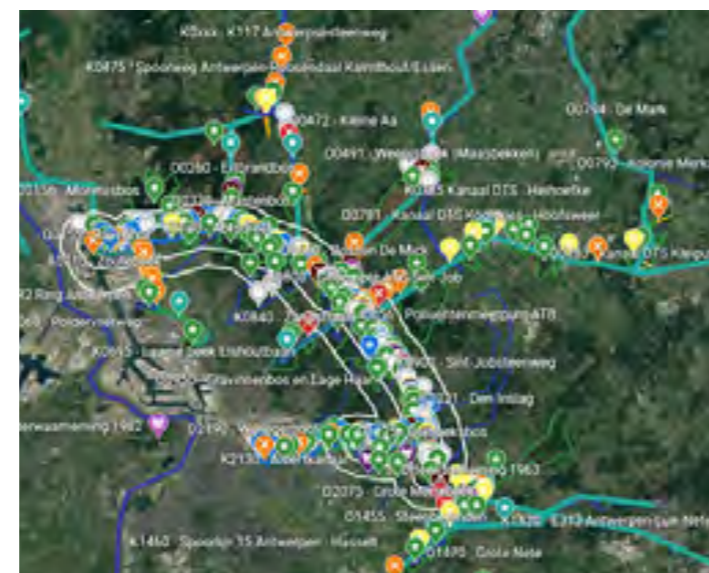
"Welkom Wolf (02/01/2022): Terwijl wolf Klaas(je) zich lijkt te settelen in het Belgisch-Nederlandse grensgebied rondom Kalmthout en Essen, besloot de zwerfende wolf Asterix op de laatste dag van 2021 dat het nooit wat zal worden tussen die twee. Ze vertoefden dagenlang vlakbij elkaar, maar mogelijk zijn ze van hetzelfde geslacht of was er simpelweg geen match."

Raaf wordt sinds enkele jaren ook (zeer) regelmatig gespot in de regio en heeft vanaf 2019 geleid tot een broedgevallen aan Nederlandse zijde in de terreinen van Brabants Landschap. Momenteel is er sprake van minimum twee/drie aanwezige broedparen, waarbij de waarnemingslocaties in hoofdzaak terug te brengen zijn tot het Grenspark, de Brabantse Wal, de omgeving van de Maatjes/Sterbos, en het Groot en Klein Schietveld. Het veronderstelde 'pact' tussen wolf en raaf heeft hier misschien ook geleid tot de opvallende en bijna gelijktijdige terugkeer van beide soorten.

Ook de oehoe broedt sinds 2020 weer op de Kalmthoutse Heide.



Afb. 6.37. Uittreksel uit de potentiële leefgebiedenkaart voor otter in Vlaanderen, met markering van een potentieel leefgebied ter hoogte van de antitankgracht.



Afb. 6.38. Voorbereiding voor Soortenbeschermingsprogramma Otter

KNELPUNTEN EN KANSEN

Knelpunten

Milieu-impacten

De culturele ontwikkelingen hebben geleid tot een gebruik van het landschap dat ook een belangrijke impact op het landschap zelf genereert.

Verdroging

De intensieve drainagestructuren (de veelheid van rabatten inclusief), de drink- en industriewaterwinningen, beregening van landbouwgronden, de verdamping van water door naaldbossen, het diep ploegen van landbouwgronden en het wegnemen dan wel beschadigen van ondiepe leemlagen bij een diversiteit aan ingrepen op de rug en op de flanken van de cuesta leidt tot een verregerende verdroging die niet beperkt blijft tot de infiltratiegebieden zelf, maar ook impact heeft op de gebieden waar het water (ondergronds) naartoe stroomt. Bijkomende winningen en drainages in lagergelegen gebieden (Marum, Noordpolder) leiden tot verdere onbeschikbaarheid van water voor ecologische processen.

Verdroging speelt in de hele regio nog een grote rol, ondanks de maatregelen die er al voor getroffen werden (bijvoorbeeld, verminderen van pompdebieten, verplaatsen van pompputten, aanvoeren van water, opstuwen en dempen van grachten, omvormen van landbouwgronden enz.). De complexiteit van de opbouw van de ondergrond maakt het meestal moeilijk om de oorzaak van de verdroging eenduidig te kunnen benoemen.

Eutrofiëring

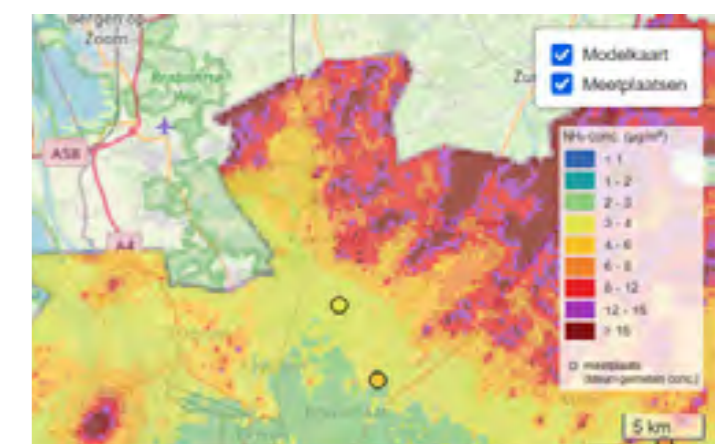
De mogelijkheden die op de open noordelijke cuestasflank ontstonden voor landbouw werden sterk benut, en de landbouwvoering werd zo ver mogelijk geoptimaliseerd, o.a. door ruilverkavelingen. Naast een algemene verdroging door drainage, leidt intensief landbouwgebruik ook tot een verhoging van de beschikbaarheid aan nutriënten die via de lucht of het water in de (natuur)gebieden in de omgeving terecht kan komen. Afb. 6.40. toont zo de duidelijke verschillen in ammoniak-emissies tussen het

landbouwgebied en de gebieden op de cuesta aan Vlaamse zijde. De figuur geeft een modelberekening op grote schaal, op lokaal vlak kunnen ook kleinere agrarische enclaves tot een verhoogde nutriëntenbeschikbaarheid leiden. Aan Nederlandse zijde is het probleem niet minder prangend. Aan Nederlandse zijde, waar het stikstofprobleem al langer onderkend wordt, is ook de mate van overbelasting van de Natura 2000 gebieden inclusief toekomstprognose in kaart gebracht (BII12-PAS Bureau 2016; Provincie Noord-Brabant 2017).

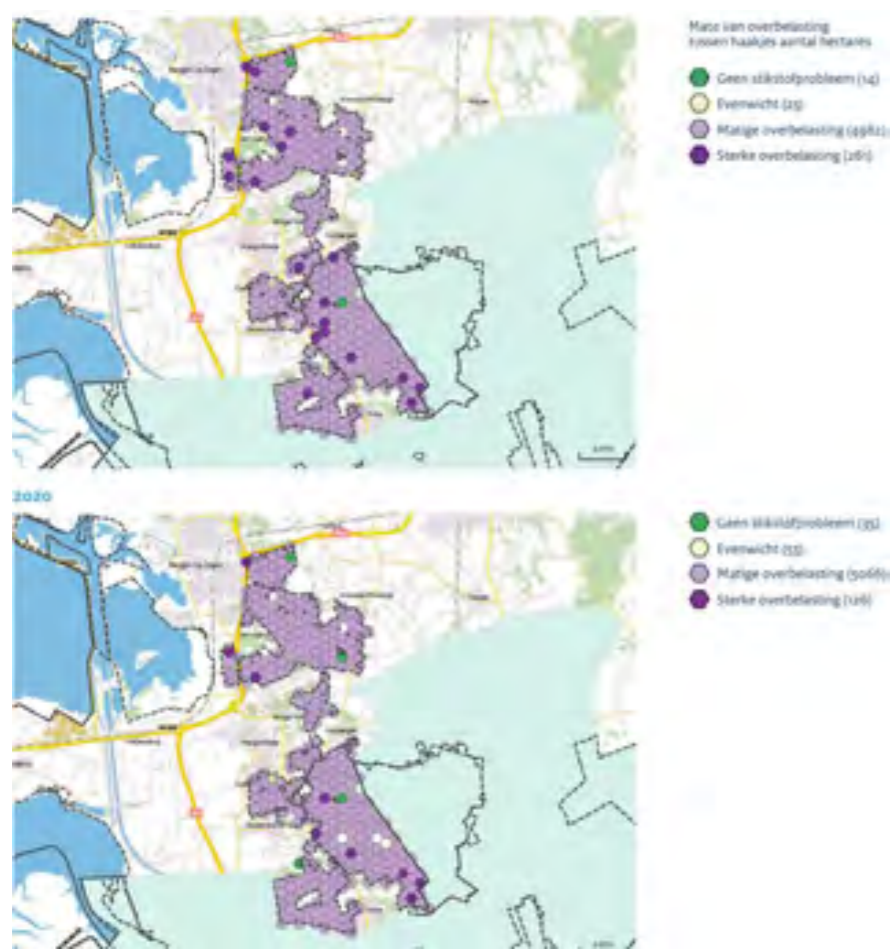
Zowel verdroging als verhoging van voedselrijkdom zijn problematisch voor het behoud en de ontwikkeling van de biodiversiteit die gebonden is aan de arme droge en natte zandgronden, en leiden tot veranderingen in de vegetaties (vergrassing, verbossing) die niet alleen nefast zijn voor de typische soorten, maar ook de kwetsbaarheid van de gebieden zelf sterk verhoogt (bijvoorbeeld. brandrisico).

Militair gebruik

De afbakening van grote militaire domeinen en oefenterreinen heeft zowel aan Vlaamse als aan Nederlandse zijde een belangrijk positief effect gehad op het bewaren van de streekgebonden natuur. Zonder deze afbakening is het zeer waarschijnlijk dat deze zones ook mee ontwikkeld zouden zijn



Afb. 6.39. Ruimtelijke verspreiding van de ammoniakconcentraties, modelresultaten volgens VLOPS21 berekend met emissies van 2019 en meteorologische gegevens van 2020, bron VMM



Afb. 6.40. Maat van overbelasting van Natura 2000 gebieden in Nederland in het referentiejaar 2014 (bovenaan) en 2020 (onderaan). Bron: Provincie Noord-Brabant 2017.

ifv landbouwgebruik of bebouwing, waarbij de natuurwaarden op grote schaal verloren zouden zijn gegaan. Tegelijkertijd heeft het gebruik impact (gehad) op de aanwezige natuurwaarden (zowel in positieve als in negatieve zin), en kan het bijkomend een verhoogd risico of directe aanleiding geven tot calamiteiten (bijvoorbeeld natuurbrand).

Ruimtelijke versnippering

Versnippering heeft een (sterk) negatieve impact op tal van soorten, waaronder Natura 2000 soorten (habitatrictlijnsoorten en habitattypische soorten) en andere prioritaire soorten voor het beleid (bijvoorbeeld provinciaal prioritaire soorten). Niet alleen worden populaties de facto geïsoleerd, ook de uitzwerpende individuen lopen grote risico's om in het verkeer om te komen of via ruimtelijke trechtering op een ongeschikte plaats terecht te komen (bijvoorbeeld wolf in de haven van Antwerpen).

Zoals ook aangegeven bij de eerdere bespreking van de verspreiding van boommarter in de regio, vormt

de verkeersinfrastructuur (wegen, kanaal) op meerdere plaatsen harde barrières voor de ecologische verbindingen tussen de deelgebieden.

Ook uitdijende verstedelijking, verkavelingen en industriële ontwikkelingen leggen een hypotheek op groengebieden en mogelijke verbindingen. De uitbreiding van bebouwde zones op de as Woensdrecht – Huijbergen laat nog beperkte ruimte voor een robuuste groene verbinding tussen het Grenspark en de Brabantse Wal, en de oriëntatie van de start- en landingsbaan van het vliegveld Woensdrecht helpt daar ook niet echt bij. In het grootschalige intensieve agrarische landschap staan ecologische verbindingen tussen natuurgebieden onder druk van het landbouwgebruik, of zijn afwezig.

Ook kunstmatige verlichting (langs wegen, (fiets) paden en bij bebouwing) heeft een belangrijke impact en kan een groot effect hebben op de efficiëntie van ecologische verbindingen. De aanleg van fietspaden met verlichting leidt tot de aanwezig-

heid van nachtelijk kunstlicht in voorheen donkere gebieden (oa Essensteenweg).

Dynamische processen

Veranderingen in landgebruik en -beheer leiden tot het dichtgroeien van terreingedeeltes die door het voormalige landgebruik open werden gehouden. Het quasi stilvallen van de natuurlijke dynamiek van windwerking leidde zo tot een vermindering van de duinvorming, overheersing van neerslagerosie en versnelde vastlegging door vegetatie (struisgrassen, buntgras, mossen, ...).

Ook het wegvallen van het militair terreingebied verminderde de dynamiek in de militaire domeinen (Klein Schietveld, Bieduinen), waardoor pioniervegetaties van zowel stuifduinen al van natte heides minder voorkomen. Het wegvallen van dynamische processen noopt tot een aanpassing van het natuurbeheer.

Kansen

Milieu-impact

Het algemene natuur- en omgevingsbeleid geeft kansen en middelen voor verbetering van de kwaliteit van de natuur in de deelgebieden, én voor verbetering van de ecologische relaties tussen de deelgebieden, wat ook gefaciliteerd wordt door een goede samenwerking met sterke partners in de open ruimte (o.a. Regionaal Landschap, Convenant Brabantse Wal).

Toepassing van beleidskaders en regelgeving rond milieu zullen leiden tot een verdere verbetering van de algemene milieukwaliteit, en zullen met name ook impact hebben op Natura 2000 gebieden en doelstellingen (bijvoorbeeld stikstofbeleid), maar ook een positieve invloed hebben op de ontwikkelingspotenties in een ruimer gebied. Een verbetering van de kwaliteit van de bossen en heides in de deelgebieden op de flank van de cuesta kan er mee door bewerkstelligd worden.

Specifieke projecten beogen ook de verbetering van de biodiversiteit, de hydrologische situatie en de algemene klimaatrobuustheid (Blue deal, GGA, Walwater). Het verminderen van de (oppervlakkige) drainage door bijvoorbeeld het dempen of verondiepen van specifieke drainagestructuren

in de natuurkernen (bijvoorbeeld De Markgraaf, Stappersven) zal leiden tot een verhoging van de infiltratie en een versterking van de relatie met de deelgebieden die er hydrologisch mee verbonden zijn. Anderzijds kan het opzetten van peilen in de kwel gebieden leiden tot verminderde drainage vanuit de infiltratiegebieden.

Het project Walwater beoogt vanuit een klimaatgerichte benadering aansluitend om water dat nu naar de Westerschelde wordt afgevoerd, langer vast te houden waardoor droogte bestreden wordt, en kwelvegetaties en plasdras-situaties voor weidevogels hersteld kunnen worden. Afleiding van het overtollige water naar het Markiezaatsmeer kan bijkomend de waterkwaliteit en helderheid daar versneld verbeteren (Phernambucq et al. 2022).

Recente projecten in het landbouwlandschap die breed gedragen worden, zoals de herwaardering van KLE in de ruilverkaveling Nieuwmoer (Essen-Kalmthout, LEADER project) of het 'Van tuin tot erf naar landschap' project (LEADER-project) kunnen bijdragen aan een algemene verbetering van de landschappelijke kwaliteit in het agrarisch gebied, en het herstel van ecologische relaties. Ook kleinschalige maatregelen, zoals een ander beheer van overhoekjes en bermen, en het voorzien van kleine struweelvakjes, kunnen voor soorten als geelgors en grasmus al tot relevante positieve resultaten leiden (Klaassen et al. 2022).

Ontwikkelingen inzake vergroening die gestuurd worden vanuit het Europese landbouwbeleid kunnen bijdragen aan het verzachten van de harde overgangen tussen landbouw en natuur, en aan de verbinding van leefgebieden en deelgebieden via bestaande en te ontwikkelen KLE. Het bieden van ondersteuning aan dergelijke processen vanuit de werking van een Nationaal Park kan alle betrokkenen daarbij ten goede komen.

Ontsnippering

Ontsnippering door aangepast beheer

De ruimtelijke structuur van de deelgebieden aan Vlaamse zijde, die dankzij de gebieden langs de antitankgracht ruimtelijk samenhang heeft, laat toe om de actuele versnippering te milderen door de aanleg van corridors en stapstenen met leefgebied (bijvoorbeeld een aantal bijkomende zones met

heide). De uitvoering van de beheerplannen van de domeinbossen zal leiden tot een verbetering van de mogelijkheden, maar het zou nuttig zijn het beheer ook in de context van het ruimere geheel te evalueren en indien nodig bij te sturen.

Complex project Oostelijke verbinding – gebiedsprogramma Klimaatgordel

De Antitankgracht wordt de dragende structuur binnen het gebiedsprogramma Klimaatgordel van dit Complex Project. Cfr het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen worden binnen een klimaatgordel 'veerkrachtige groenblauwe aders die biodiversiteit bevorderen' uitgewerkt.¹³ De ruimtelijke samenhang en biodiversiteit zullen er aldus versterkt worden. Een van de eerste deelprojecten die in dit kader worden opgezet is de concrete uitwerking van een essentiële ecologische verbinding tussen het Groot en het Klein Schietveld (i.o.v. departement Omgeving).

Actieprogramma's Ecologische Ontsnippering Op Vlaams niveau wordt, in navolging van het Nederlandse Meerjaren Programma Ontsnippering (MJPO), een actieprogramma uitgerold voor het opheffen van faunamigratieknelpunten, waarbij concrete ontsnipperingsmaatregelen voor

de verkeersinfrastructuur worden uitgewerkt. Het eerste vijfjarenplan (VAPEO 2019-2024) omvat geen maatregelen in de regio van de Kalmthoutse Heide. Via soortenbeschermingsprogramma's en eigen beleid (zie verder) kunnen overheden evenwel ook worden aangezet om (al dan niet kleinschalige) maatregelen te nemen die de barrièrewerking van infrastructuur wegneemt of mildert. Dat kan gaan van het gebruik van aangepaste verlichting thv belangrijke zones voor ecologische migratie, tot het aanleggen of inrichten van specifieke infrastructuur (bijvoorbeeld amfibieëntunnels, faunaduikers, enz.).

De provincie Antwerpen ondersteunt met de landschapsbeelden biodiversiteit en bijhorende eco-profielen (Grontmij 2013) de opmaak en uitwerking van visies en acties rond ecologische verbinden, en dit niet alleen voor de provinciaal prioritaire soorten.

Aan Nederlandse zijde werden de belangrijkste knelpunten voor ecologische ontsnippering ifv doelsoorten in kaart gebracht (provincie Noord-Brabant). De geplande werken aan de hoogspanningslijn (380 kv leiding Rilland - Tilburg) brengen tevens mogelijkheden met zich mee om bijkomende ontsnippering uit te werken, oa voor de verbinding

van de Noordpolder naar het Markiezaatsmeer (onderdoor A4 en spoorweg).

Beleidsplannen

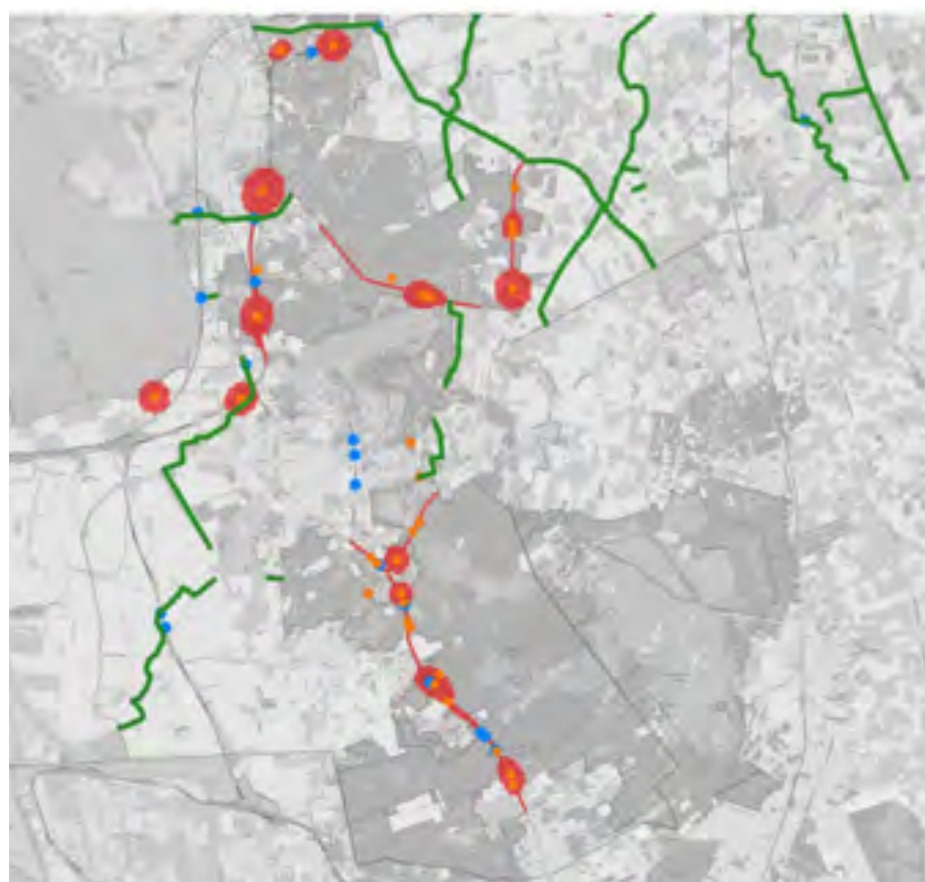
Het benoemen van de landschapsecologische verbanden tussen de deelgebieden kan ook de specifieke intenties van de gemeentelijke beleidsprogramma's ondersteunen en activeren. Zo vermeldt het Beleidsprogramma gemeente Kalmthout 2019-2024:

- Een groot deel van het grondgebied van Kalmthout is ingenomen door grote eenheden natuur. Daarbij gaat het over de Kalmthoutse heide, Klein Schietveld en de Maatjes. Natuurverbindingen tussen deze gebieden zijn daarbij belangrijk. Dit vraagt het behoud van kleine landschapselementen, natte verbindingen via waterlopen en ontsnipperingsmaatregelen bij wegenwerken.
- Ook gemeentelijke lichtplannen zijn in dit opzicht belangrijke elementen, die de (donkere) samenhang tussen de deelgebieden kunnen ondersteunen en versterken.
- Provincie Noord-Brabant heeft zich ten doel gesteld om de achteruitgang van de biodiversiteit een halt toe te roepen. Dit wil de provincie onder meer realiseren via de zogeheten leefgebiedenbenadering. De leefgebiedenbenadering focust op leefgebieden van soorten en daarmee op het nemen van

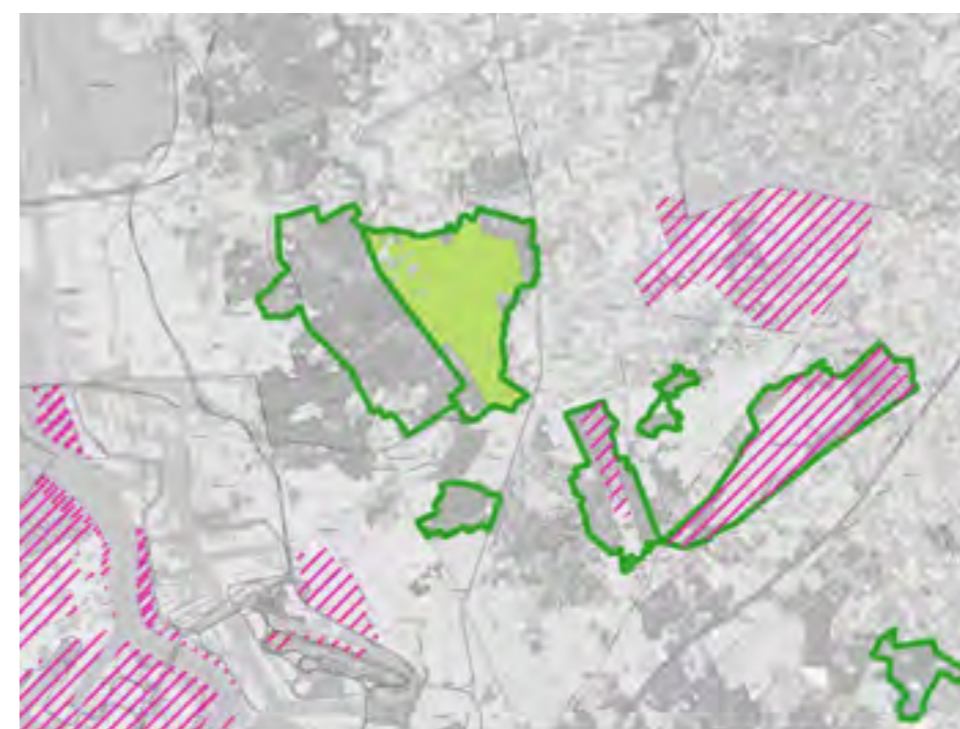
maatregelen die voor meerdere soorten positief zijn. Het doel is dat hierdoor in 2027 van alle bedreigde en prioritaire soorten van Noord-Brabant, levensvatbare populaties aanwezig zijn. De subsidieregeling Biodiversiteit en leefgebieden moet het nemen van maatregelen door eigenaren van bos- en natuurterreinen stimuleren. De maatregelen die hiervoor in aanmerking komen, zijn uitgewerkt in maatregelenplannen, zoals die voor Zandgronden, Beekdalen, Rivieren en afgesloten zeearmen, Laagveenzoom, Agrarisch landschap en Stedelijk gebied (van der Burg et al. 2019). Het doel van deze maatregelenkaarten is het inzichtelijk maken van het type en de locatie van de maatregelen die uitgevoerd moeten worden voor een duurzame bescherming van populaties van bedreigde planten en diersoorten in Noord-Brabant.

Soortbeschermingsprogramma's (SBP, Vlaanderen)

Het Soortenbeschermingsprogramma voor Heivlinder omvat zowel het Grenspark en de militaire domeinen, alsook tussenliggende gebieden als Noordheuvel (domeinbos én privaat) en Mastenbos (idem), wat enerzijds de ecologische connectie tussen de gebieden onderschrijft en anderzijds kansen biedt voor de realisatie van stapsteenhabitats.



Afb 41. Te ontwikkelen) ecologische verbindingen (groene lijnen), knelpuntzones voor migratie (zwart omliggende groene zones), bestaande voorzieningen (blauwe bollen) en te realiseren voorzieningen (oranje bollen) (bron: GIS-files provincie Noord-Brabant). De ecologische verbinding tussen de Noordpolder en het Markiezaatsmeer staat er niet volledig op aangegeven.



Afb 42. Ruimtelijke afbakening van Soortenbeschermingsprogramma's voor heivlinder (donkergroene perimeter), roerdomp (paarse arcering) en gladde slang (lichtgroene inkleuring)

Voor Roerdomp is het volledige vogelrichtlijngebied rond De Maatjes opgenomen, samen met het Groot Schietveld en de centrale zone van het Klein Schietveld.

Ook voor andere soorten die in de deelgebieden (en omgeving) voorkomen werden Soortenbeschermingsprogramma's opgesteld voor de ondersteuning van de soorten, zoals voor het gentiaanblauwtje, heikikker, rugstreeppad, poelkikker, kamsalamander, gladde slang, grauwe klauwier, wulp, bruine kiekendief en vleermuizen.

Voor otter is zoals aangegeven een Soortenbeschermingsprogramma in voorbereiding.

(Natuur)beheerplannen

In Vlaanderen kunnen sinds 2017 doelstellingen voor de realisatie en het beheer van natuurdoelen (waaronder de Natura 2000 doelen) worden opgenomen en vastgelegd in natuurbeheerplannen, ook bij private of openbare eigenaren die niet

professioneel met natuurbeheer bezig zijn. Natuurbeheerplannen die worden opgemaakt binnen een beschermingszone moeten minstens voldoen aan het Type 2, i.e. een verbetering van de natuurwaarden op minstens 25% van de oppervlakte van het beheerplan. Alle bestaande beheerplannen worden op termijn omgevormd naar deze nieuwe typologie.

Beheerplannen kunnen ook oplossingen geven voor problemen i.v.m. verstoorde ecologische relaties. Zo is het belangrijk dat de Grootte Meer in Nederland voldoende water van goede kwaliteit ontvangt. Dat wordt gegarandeerd door de maatregelen die in Vlaanderen m.b.t. waterkwaliteit in de Steertse Heide en m.b.t. waterkwantiteit in De Nol genomen worden. Afgestemd beheer op een grotere landschappelijke schaal biedt ook mogelijkheden: zo kan bijvoorbeeld voor het herstel van heide op de ene plek het opbrengen van strooisel of plaggen vanuit een andere goed ontwikkelde heideplek binnen het Nationaal Park makkelijker georganiseerd worden. Beheerplannen voor de militaire domeinen

geven aan hoe natuur en militair gebruik daar verder samen kunnen sporen.

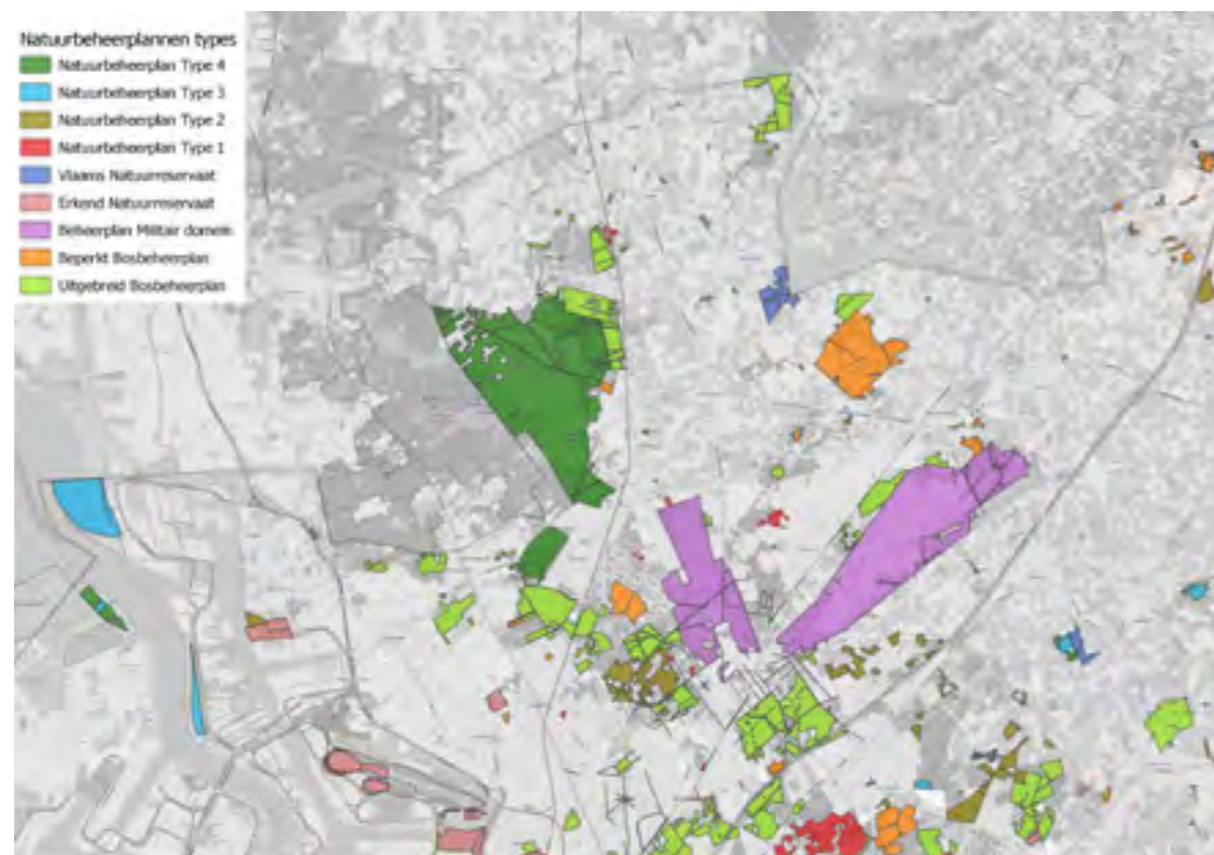
In de randzones van de deelgebieden van het Nationaal Park in oprichting zijn grote eigendommen aanwezig (bijvoorbeeld Oude Gracht) waarvoor een natuurbeheerplan werd opgemaakt met maatregelen die natuurdoelen ondersteunen (zoals bijvoorbeeld drevenbeheer voor vleermuizen).

De omvorming van oude bosbeheerplannen naar natuurbeheerplannen is de komende jaren te verwachten. Ze kunnen bijdragen aan het versterken van de ecologische relaties binnen de streek door stapstenen te ontwikkelen, migratieknelpunten op te lossen en de algemene 'doorkruisbaarheid' van de landschappen voor soorten te vergroten. Eveneens te vermelden is het bomenbeheerplan voor de laanbomen van Brasschaat (Type 2), waarin ondersteunende maatregelen zijn opgenomen ter versterking van de ecologische connecties tussen de deelgebieden en als leefgebied voor vleermuizen. Ook Wuustwezel werkt aan de opmaak van een

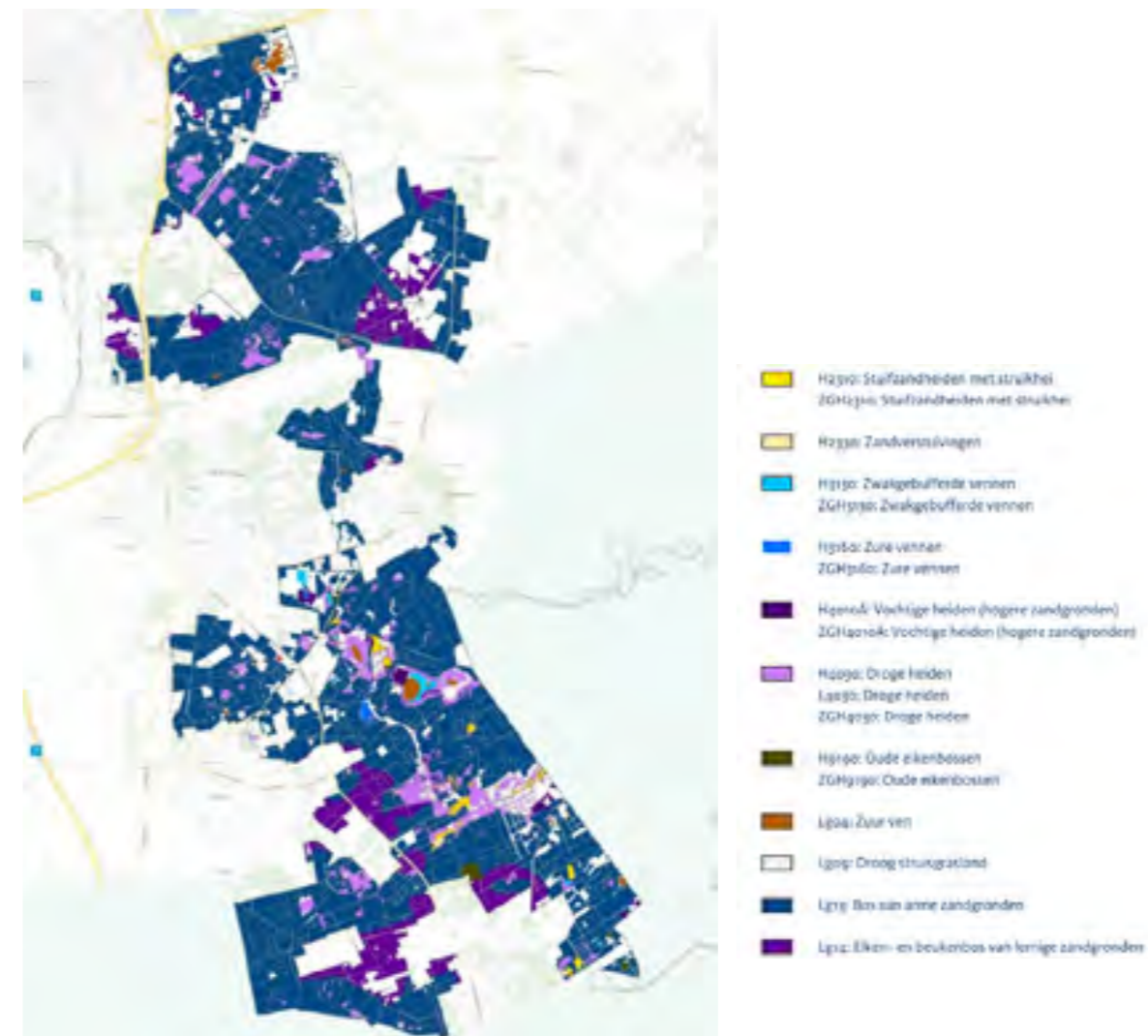
dergelijk bomenbeheerplan.

Aan Nederlandse zijde zijn de beheerplannen voor de Natura 2000 gebieden Brabantse Wal en Markiezaat beleidsdocumenten en geen direct bindende plannen. Ze bevatten de maatregelen en acties die genomen moeten worden ifv de instandhoudingsdoelstellingen, en in een daarop volgende fase worden uitgewerkt in maatregelenplannen (van der Burg et al 2019).

De maatregelenkaarten vormen het toetsingskader voor de subsidieregeling Biodiversiteit en Leefgebieden van de Provincie Noord-Brabant en worden hiervoor door Gedeputeerde Staten van de Provincie Noord-Brabant vastgesteld. Dit betekent dat maatregelen die op de kaart vermeld staan voorrang krijgen bij het toekennen van subsidie. Naast de maatregelenkaarten gelden ook de soortenbeschermingsplannen en habitatplannen als toetsingskader voor subsidie. Voor Natura 2000- en PAS maatregelen gelden uiteraard de desbetreffende Natura 2000 beheerplannen als toetsingskader.



Afb. 6.43. Gebieden met natuur- of bosbeheerplannen aan Vlaamse zijde.



Afb. 6.44. Habitatkaart Nederland.



EINDNOTEN, BRONNEN EN BEELDVERANTWOORDING

EINDNOTEN

Hoofdstuk 1

1. Voor de westelijke oever van de Schelde ontbreekt veel data die voor het overige gebied wel beschikbaar waren, zoals archeologische vondstlocaties. Voor het Nederlandse deel is gebruikgemaakt van de datasets van Vos et al. (2018), waarin is gereconstrueerd welke landschappelijke ontwikkelingen gedurende het holoceen plaatsvonden. Deze is voor de veenverspreiding aangevuld met de reconstructie van Leenders (2013), waarbij ook het Vlaamse deel ten oosten van de Schelde is onderzocht. De visualisatie van andere dan veenvegetaties in de periode tot ca. 1800 zijn zoveel mogelijk gebaseerd op de fysische geografie en andere bronnen (zoals pollenonderzoek) die een indruk geven hoe het landschap eruit moet hebben gezien. Hierbij is veelvuldig vrij geïnterpreteerd.
2. Deforce, et al. (2014).
3. Idem.
4. Leenders (2013).

Hoofdstuk 2

1. Kasse (2009).
2. Kasse (2009).
3. Demoulin (2018), P284.
4. Demoulin (2018), P285.
5. Kasse & Aalbersberg (2019). Dekzanden worden ingedeeld in oude en jonge dekzanden. De oude dateren uit het begin van de Weichsel-ijstijd, de jonge uit het einde ervan. Op de Brabantse wal is de laag oude dekzanden, incl. de venige Usselo-laag ongeveer 1m dik. De jonge dekzanden vormen een pakket van meer dan 2m.
6. Kasse et al (2020).
7. Kasse et al (2020).
8. Kiden (2006). Dit is gelijk aan -12,3m NAP.
9. Demoulin (2018), p285.
10. Demoulin (2018), p285.
11. Ball & Van Heeringen et al (2016), p52.
12. Ball & Van Heeringen et al. (2016), p43.
13. Kasse & Aalbersberg (2019). Dit is eerder dan voorheen werd aangenomen.
14. Spek (2004), p120.
15. De Blust (2018), p26
16. Archeologische Waardenkaart gemeente Woensdrecht (2018), p5.
17. Brabantse wal, gebiedsanalyse PAS (2017), p7.
18. De Blust (20018), p19.
19. Idem.
20. Jansen en Naedts (2019).
21. Naaldbos verdampst ca. 2 keer zoveel als loofbos, zes maal zo veel als droge heide en grasland, vier maal zo veel als natte heide en open water en maar liefst acht maal zo veel als stuifzanden. Zie: Erkenningsdossier Stappersven (2010), p21.
22. De Blust (2018).
23. Leenders (2013), p140, 211.
24. Leenders (2013), p212.
25. Bosgroep Zuid-Nederland (2010).
26. Kasse & Aalbergen (2019).

27. Ball & Van Heeringen et al. (2016).
28. Aangetroffen bij opgravingen bij Kijk in de Pot.
29. <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/135372>.
30. De Clercq & Degryse (2008).
31. Ball & Van Heeringen et al. (2016), p29.
32. <https://www.brabantserfgoed.nl/page/8719/de-romeinen-in-west-brabant>.
33. Ball & Van Heeringen et al. (2016), p233.
34. Bongers (2020).
35. Idem.
36. Janssen (2015).
37. Idem.
38. Ball & Van Heeringen et al. (2016), p296.
39. Theuws (2011), p 62.
40. Ball & Van Heeringen et al. (2016), p302.
41. Delaruelle, et al (2013), p. 185; Theuws (2011), p. 61.
42. In 834 n. Chr., Bosatlas van de Geschiedenis van Nederland.
43. Delaruelle, et al (2013), p. 212.
44. Theuws (2011), 66-67.
45. De Smedt (2020).

Hoofdstuk 3

1. Rutte & Hoekveld (2003), p. 80-81.
2. Rutte (2002), p125.
3. Idem.
4. <http://users.bart.nl/~leenders/turfzout/nispen.html>
5. Idem.
6. Keyzer (2014), p44. Het gaat om een toename van 220 ha in 1250 tot 972 ha in 1362.
7. Leenders (2011), p. 13.
8. Idem.
9. Bieleman (2008), p122. Dergelijke akkersystemen zijn ook aangetroffen in de zone van Wuustwezel tot aan Breda.
10. Spek (2004), p. 745.
11. <https://erfgoednoorderkempen.be/vergeten-gebruiken-de-streuselhoop/>
12. Peel, Maas & Kempen – Informatiebulletin (2010), 20e jaargang nr.2 december 2010
13. Leenders (1980). De gemeente, aarde of vroonte betreft de gemeenschappelijke gronden van een dorp, niet de geprivatiseerde. In het westen van de Kempen was niet alle grond onderverdeeld in gemeenten of aarden. Het overgrote deel van de woeste gronden in deze streek heette 'vroonte' en had niet dezelfde status als een gemeente. Het land bleef daarbij eigendom van de heer. Bewoners hadden slechts gebruiksrechten.
14. Zie oa. Olmen (1910), item 29; Lauwerys (1937), item 29.
15. Peeters (1932).
16. Leenders (1980).
17. Keyzer (2014), p. 157.
18. Peeters (1932).
19. Input Vogelwerkgroep
20. <http://collectie.hetnoordbrabantsmuseum.nl/Details/collect/834>. Het Noord-Brabants museum heeft een lengtemaat in de collectie die de breedte van het Noordbrabants karrespoor aangeeft.
21. Leenders (2013), p. 264.

22. Leenders (2013).
23. Voor deze kaart is gebruikgemaakt van Leenders (2013) en Vos et al (2018). Hierbij moet worden opgemerkt dat de paleogeografische kaart van Vos et al. uitsluitend het Nederlandse deel betreft. De studie van Leenders beslaat het gebied ten oosten van de Schelde tot Antwerpen. Voor de overige gebieden zijn geen gegevens beschikbaar. Vanaf ongeveer 1000 n. Chr. nam de overstromingsdynamiek van de Schelddelta toe, waardoor kleiige sedimenten werden afgezet op de klei. Voor het Nederlandse deel zijn die afzettingen weergegeven, voor het Belgische deel niet. Lillo, Berendrecht en Oorderen werden in 1116 geannexeerd en daarna ingepolderd. Hoewel die dijken overstromingen niet voorkwamen, is het aannemelijk dat de bedijking de afzetting van kleis sedimenten heeft afgeremd. Dat zou betekenen dat kleibodems op de huidige bodemkaart een goede indicatie is voor de verspreiding ervan in 1200 n. Chr. Leenders concludeert dat ten tijde van de inpolderingen een strook van één tot drie km klei op het veen moet zijn afgezet. Zie Leenders (2013), p. 264. Deze strook is vanwege onzekerheden niet ingetekend op de kaart.
24. Leenders (2013), p. 268.
25. Leenders (2013), p. 216.
26. Leenders (2013), p. 122.
27. Ook de groeiende vraag naar landbouwgrond maakte dat de natte en dikwijls zure veengronden in beeld kwamen. Men ging deze ontwateren en in gebruik nemen als bouwland. Het is dus niet zo dat de waarde ervan uitsluitend werd bepaald door de turf.
28. Leenders (2013), p. 276.
29. Leenders (2013), p. 284.
30. Leenders (2013), p. 252.
31. De Vliet ontspringt als de Kleine Aa of Wildertse Beek in de Belgische Kempen bij Kalmthout. De beek loopt via Wildert, Essen en Nispen naar Roosendaal. Vanaf Nispen noemt men de beek veelal Molenbeek of Watermolenbeek
32. Leenders (2011).
33. Leenders (2011).
34. Leenders (2013), p32.
35. Leenders (2013), p39.
36. Leenders (2013), p. 252.
37. Leenders (2013), p. 254.
38. Leenders (2013), p. 255.
39. Ven (1995), p. 82.
40. Ven (1995), p. 84.
41. Leenders (2013), p. 264.
42. Leenders (2013), p. 264. Mijs (1973) noemt 1124 als datum voor bedijking van Lillo, Berendrecht en Oorderen, 1135 voor Santvliet en 1155 voor Wilmerdonk.
43. Mijs (1973), p. 64.
44. Mijs (1973), p. 66.
45. Demets (2017), p. 212.
46. Van Veldhoven Oorlof. Buitenplaatsen rond Antwerpen en Amsterdam.
47. <https://www.bhic.nl/ontdekken/verhalen/klein-versailles-in-putte-kasteel-ravenhof>
48. Caspers (2012), p. 40-48.
49. <https://www.wuustwezel.be/gasthuishoeves-luisterpaal>
50. Adriaenssens en Verheyden (2013), p151.

Hoofdstuk 4

1. Broos, M. (2020).
2. Idem.
3. <https://www.onroerenderfgoed.be/blog/jaar-van-het-spoor-2021-lijn-12-antwerpen-essen-een-kleine-geschiedenis-deel-i>.
4. Roex, E. (2018).

5. <https://www.mariusbroos.nl/Over%20de%20grens/Van%20Heide%20naar%20Mont%20Noir.html>
6. Ingebracht door Louis Verpraet.
7. Idem.
8. Idem.
9. De Blust (1997), p18.
10. De Blust (1997), p36.
11. Caspers (2012), p40.
12. Caspers (2012), p16.
13. Idem.
14. <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/131459>
15. Input Vogelwerkgroep.
16. http://www2.grensparkz.nl/detail_page.phtml?&page=Toponiemenvanvennen. Het Grote Meer bestaat dat bij lage waterstanden in feite uit twee vennen, vandaar de Meiren in meervoud.
17. Waterschap Brabantse Delta (2019), p. 11.
18. http://www2.grensparkz.nl/detail_page.phtml?&page=Toponiemenvanvennen.
19. Hesselteer (2021), p. 28.
20. Idem.
21. <http://lijn-12.be/heide-duinen1895.php>
22. Inventaris archief waterschap Gecombineerde buitenwerken voor de Ossendrechtse Kil MA-484.
23. Inventaris archief waterschap Waterschap De Agger (1924) 1988-1995 MA-481.
24. Van Wulpen, A. (2018).
25. Idem.
26. De Blust (1997), p41.
27. Pas sinds 1996 is de Kalmthoutse heide in zijn geheel (grensoverschrijdend) beschermd als Natura 2000 onder de habitat-richtlijn en sinds 2001 onder de status Nationaal Park/Grenspark.
28. De Blust (1997), p52.
29. De Blust (1997), p40.
30. BTO (2015), p38.
31. Geyhle en Bourgeois (2013), deel 1, p61.
32. Leenders (2013), p. 128, <http://users.bart.nl/~leenders/turfzout/hbg.html>
33. <http://users.bart.nl/~leenders/turfzout/hbg.html>.
34. Idem.
35. Idem.
36. Hoeckx (1987), p78.
37. Heruitgave van het handschrift van br. Julianus van Baal Geschiedenis van de Wilhelmiëtenorde z.j., met toevoegingen. Brs. v. Huijbergen.
38. Hoeckx (1987), p106.
39. <https://www.bhic.nl/ontdekken/verhalen/de-commissaris-van-de-koningin-over-huijbergen>.
40. <https://www.gidsnummer53.com/post/spanning-in-de-polder-de-duitse-dodendraad-uit-1915>
41. <http://www.historien.nl/dodendraad-hoogspanning-de-eerste-wereldoorlog/>

Hoofdstuk 6

1. Ook microcuesta van de Kempen of Kempen Formatie genoemd, zie ook Hoofdstuk 'Het aardkundige landschap en vroege bewoningsgeschiedenis' in de Landschapsbiografie.
2. ter illustratie: bij de afgraving van de Hanskensduin in de Boterbergen rond 1860 ontdekte men diep in het zand de volledig overstoven beenderen van het geraamte van de heer Jan Van Oevelen (bijgenaamd 'Hansken') die er ongeveer een eeuw voordien, na zijn terdoodveroordeling, geradbraakt is geweest.
3. De gracht was oorspronkelijk geconcipieerd als droge gracht, maar moest tijdens de aanleg noodgedwongen

- worden omgevormd tot een natte gracht, wat aangeeft dat de aanleg niet vanuit een goed landschapsecologisch begrip gestuurd werd. Door de hoogteverschillen moest de gracht bovendien in panden met stuwsluizen worden aangelegd.
4. Teruggaand tot de 17e eeuwse Spaanse bezetting.
5. GIS-bronnen: BWKHab 2020 INBO en Habitattypekaart en kaart Natuur Netwerk Noord-Brabant, Provincie Noord-Brabant. Respectieve kaartlagen: BEH NTU 10 HTK V habitattype, en BEL NAB 110 NNBO V Natuur netwerk (veld huidige OMS).
6. Voor de militaire domeinen wordt geen potentie aangegeven, vanwege het ontbreken van de bodemkaart.
7. In Brasschaat (deelgebied De Inslag) zijn meerdere waarnemingen van het gebruik van amfibieëntunnels door boommarter, niet zonder gevaar voor de amfibieën.
8. Het fort van Brasschaat behoort tot de top drie van de vleurmuizenforten in Vlaanderen, en is via de antitankgracht verbonden met o.a. het fort van Oelegem, dat het grootste aantal overwinterende vleurmuizen in Vlaanderen herbergt.
9. Het dier werd pas bij de latere autopsie als otter herkend, ongetwijfeld doordat otter daar helemaal niet verwacht werd. Er was eerst gedacht dat het een boommarter was.
10. Raven en wolven staan bekend om hun samenwerking bij het vinden van voedsel. Uit onderzoek in het buitenland blijkt dat raven de wolven volgen, wetende dat er regelmatig verse kadavers achterblijven na een geslaagde jacht. Er zijn zelfs verhalen bekend waarin raven de wolven roepen wanneer zij een gemakkelijke, zwakke prooi lokaliseren. Nadat de wolven de prooi hebben buitgemaakt en zich hebben volgegeten, kunnen de raven zich tegoed doen aan het overgebleven kadaver. Daarnaast profiteren raven nog extra van de overblijfselen van een door wolven gedode prooi, omdat de raaf zelf niet in staat is de huid van een dood dier te doorboren.
11. Verwoord als: Soorten kunnen over klimaatgordels heen migreren door verbindingen te herstellen en functionele barrières weg te nemen. Dit betekent onder meer waterstructuren toevoegen of herstellen, weg- en spoorbermen groen inkleden, het juridisch aanbod aan verharding of bebouwing selectief wegnemen op cruciale schakels, kunstmatige ingrepen zoals ecoducten of groene stapstenen zoals bomenrijen. De ecologische connectiviteit van de ruimte verhoogt door de aanleg van lijnvormige groenelementen langs auto-, water- en spoorwegen, doordacht aangelegde groenstructuren op bedrijventerreinen en langs de randen van de stad.



BRONNEN

Landschapsbiografie

Adriaenssens, S. & Verheyen, K. (2013), Oude bossen van de Antwerpse Kempen, Leuven, Davidsfonds.

Archeologische Waardenkaart gemeente Woensdrecht (2018).

Baar, M van, et al (2016), De Groote Meer, systeemanalyse en monitoring.

Ball, E.A.G. en R.M. van Heeringen, Westelijk Noord-Brabant in het Malta-tijdperk, Synthetiserend onderzoek naar de bewoningsgeschiedenis van het westelijk deel van het Brabants zandgebied, Nederlandse Archeologische Rapporten 051, Rijksdienst voor het cultureel erfgoed.

Blust, G. de (2018), PAS-GEBIEDSANALYSE in het kader van herstelmaatregelen voor BE2100015 Kalmthoutse Heide, Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO).

Bokhorst, M. (2019), Brabantse Wal, Nederland in het klein (samenvatting van een lezing gegeven op 26-3-2019).

Bongers, T. (2020), De rol van de Schelde in het Romeins transportsysteem (50 v.Chr. – 410 n. Chr.), in: Handelingen van de Koninklijke Zuidnederlandse Maatschappij voor Taal- en Letterkunde en Geschiedenis LXXIII, 3-32.

BoschSlabbers (2016), Hydrobiografie van het Schelde-estuarium, College van Rijksadviseurs.

Bosgroep Zuid-Nederland (2010). Eco-hydrologisch onderzoek van het Moseven. Onderzoek in het kader van het OB+N naar verbetering van de hydrologische situatie van een hoogveenven op de Brabantse Wal.

Broos, M. (2020), Verkeer en vervoer in Essen, Kalmthout en Roosendaal.

BTO (2015) Grondwateraanvulling en achtergrondverlaging in de provincie Noord-Brabant

Brabantse wal, gebiedsanalyse PAS (2017).

Caspers, T. (2012), Landgoederen in Noord-Brabant, het lief en leed dat landgoed heet, Brabants Landschap & Brabants Particulier Grondbezit

Cassaert, M. (2013), Het ABC van de Turf, 5 eeuwen turfwinning tussen Antwerpen en Breda. Regionaal landschap de Voorkempen.

Centrum Agrarische Geschiedenis (2021), Vakwerk Netwerk, een toekomst voor historische hoeves in de Kempen. Regionaal landschap de Voorkempen.

Clercq, W. de & P. Degryse, "The mineralogy and petrography of Low Lands Ware 1(Roman lower Rhine-Meuse-Scheldt basin; the Netherlands, Belgium, Germany)", in: Journal of Archaeological Science (nr. 35, 2008).

College van Rijksadviseurs (2016), Hydrobiografie van het Schelde Estuarium.

De Blust G. & Sloodmaekers M. (1997), De Kalmthoutse Heide, Davidsfonds, Leuven.

Deforce, K., Bastiaens, J. & Philippe Crombé (2014), A reconstruction of middle Holocene alluvial hardwood forests (Lower Scheldt river, northern Belgium) and their exploi-

tation during the Mesolithic-Neolithic transition period (Swifterbant culture, ca. 4,500 - 4,000 BC) in: Quartenaire, vol. 25/1 | 2014 : Volume 25 Numéro 1.

Demets, L. (2017), In omni terra potestatis mei. Discours, macht en legitieme autoriteit in de oorkonden van de hertogen van Brabant (1106-1248). In: Revue belge de philologie et d'histoire, tome 95, fasc. 2, 2017. Histoire Médiévale, Moderne et Contemporaine – Middeleeuwse, Moderne en Hedendaagse Geschiedenis. pp. 193-218.

Demoulin, A. (ed.) (2018), Landscapes and Landforms of Belgium and Luxembourg, Springer Verlag.

Drost, H.J. (1981), De geohydrologie van het markiezaat van Bergen op Zoom voor en na bedijking, Rijkswaterstaat.

Erfgoed Voorkempen (2021), Handleiding voor hoeve-eigenaars.

Erkenningsdossier Stappersven (2010).

Geyhle, W. & Bourgeois, I. (2013), Vergeten linies : Antwerpse bunkers en loopgraven door de lens van Leutnant Zimmermann (1918), Provincie Antwerpen Dienst erfgoed.

Gemeente Woensdrecht, cultuurhistorische waardenkaart en toelichting

Gerritsen, F. (2003), Landscape and Community in the Late Prehistoric Meuse-Demer-Scheldt Region.

Gerven, J. van (1998), Antwerpen in de veertiende eeuw. Kleine stad zonder toekomst of opkomend handelscentrum?. In: Revue belge de Philologie et d'Histoire Année 1998 76-4 pp. 907-938.

Gerven, J. van (2016), Antwerpen in de XIIIe eeuw. De bescheiden opkomst van een stad. In: Belgisch Tijdschrift voor Filologie en Geschiedenis, 94, 2016, p. 209-254.

Geschiedkundige Kring Stad en Land van Bergen op Zoom (2018), Studies uit Bergen op Zoom, deel 1, 2 en 3, Bergen op Zoom.

Ham, W.A. van (2000). Macht en gezag in het Markiezaat, een politiek institutionele studie over stad en land van Bergen op Zoom, Utrecht, Verloren.

Heyzman, L. (2007). De 'villa rustica' en de verkavelingen rond Antwerpen midden 16de eeuw, Masterscriptie UGent. Hesselteer (2021), Erfgoedbeheerplan Stappersven – De Nol, Historische Nota en inventarisatie

Hoeckx (1987), Huijbergen, gespleten heerlijkheid.

Jansen, A. & F. Naedts (2019), Verslag Veldbezoek de Nol, André Jansen 14 februari 2019, Stichting Bargerveen.

Janssens, N. Het verlaten van de regio tussen Maas, Demer en Schelde in de Romeinse periode. Regionale en supra regionale tendensen. Artikel.

Kasse & Aalbersberg (2019), A complete late weichselian and holocene record of aeolian coversands drift sands and soils forced by climate change and human impact Ossendrecht the Netherlands.

Kasse et al (2020), Source-bordering aeolian dune formation along the Scheldt river (southern Netherlands - northern Belgium).

Kasse, C. (2002). Aardkundige waarden (geologie, geomorfo-

logie, hydrologie) van de Brabantse Wal: Excursie voor Ned. Geol. Vereniging, Afd. Mark en Vliet, Noord-Brabant, 13 April 2002, Excursiegids. FALW, VU, Amsterdam.

Kasse, C. De Brabantse Wal. OP DE GRENS VAN HOOG EN LAAG, OUD EN JONG, in: Grondboor en Hamer NR 6 (2009). Kasse, C. Groeve Boudewijn, EEN UNIEK VENSTER OP DE GEOLOGIE VAN WESTELIJK NOORD-BRABANT, in: Grondboor en Hamer NR 6 (2009).

Kiden, P. (2006), De evolutie van de Beneden-Schelde in België en Zuidwest-Nederland na de laatste ijstijd, BELGEO 3(3):279-294.bongers

Keyzer, M. de (2014), De grootste gemene deler, De overleving van de gemene gronden in de laatmiddeleeuwse Kempen, Universiteit Antwerpen.

Kluiving, S. (2009), Plan van Aanpak behoud geologisch monument Groeve Boudewijn en ontwikkeling educatief centrum (gemeente Woensdrecht), GEO-LOGICAL reeks 43.

Leenders, K.A.H.W. (1987), Van Gemeynten en Vroonten, Jaarboek De Oranjeboom 40.

Leenders, K.A.H.W. (2011), Historische reconstructie van het landschap rond het Vlaams en Nederlands Natuurreservaat De Maatjes.

Leenders, K.A.H.W. (2013), Verdwenen venen.

Leenders, K.A.H.W. (2015), Datering zandverstuivingen in Zand-Brabant.

Leune, J.M.G. (2011), Fort St Martijn op Hoogerwerf, ALGEMEEN RIJKSARCHIEF EN RIJKSARCHIEF IN DE PROVINCIEËN STUDIA 126.

Maes B., Bremer P., Brinkkemper O., Calle L, Cosyns E., van den Dool E., Leenders K., van Loon R., Opstaele B., vander Velden J., Wegman R., Woldring H. & Zwaenepoel A. 2021. Atlas wilde bomen en struiken. Landschappelijk groen erfgoed in de provincies van Nederland en Vlaanderen. Pictures Publishers, Woudrichem

Massart, J. (1910) Esquisse de la géographie botanique de la Belgique.

Franken, A.A. (dagboek Zr. Josephia en Br. Ignatius Ooninks), Volksabdij O.L. Vrouw ter Duinen, Ossendrecht tijdens tweede wereldoorlog (1940-1945).

Mijs, M (1973), De landschapsgeschiedenis van de Scheldepolders ten noorden van Antwerpen - Bijdrage tot de historische geografie van de Scheldepolders, Tijdschrift van de Belgische Vereniging voor Aardrijkskundige Studies Jg. XLII.

Onacker, E. van (2014), Leaders of the pack, Village elites and social structures in the fifteenth- and sixteenth-century Campine area, Universiteit Antwerpen.

Peeters, K.C. (1932), Verslagen en mededelingen van de Koninklijke Vlaamse Academie voor Taal- en Letterkunde 1932, via: www.dbnl.org/tekst/_ver025193201_01/

Peeters, R. (2014), Historische relicten rond ons boshuisje – Turfvaarten. In: De Korhaan (2014), nr. 14, p. 26-31.

Pierik, H.J. (2017), Past human-landscape interactions in the Netherlands, Reconstructions from sand belt to coastal-delta plain for the first millennium AD, Utrecht University.

Provincie Antwerpen, Landschapscomposietkaart.

Provincie Antwerpen, Landschapsbeelden biodiversiteit, via: provincieantwerpen.be/lokale-besturen/duurzame-gemeenten/advies/landschapsbeelden.html

Regionaal landschap de Voorkempen, Turf op de kaart

Roex, E. (2018), CONSUMPTIEPATRONEN IN DE KEMPEN Een studie van kledingbezit en -productie in de 18e en 19e eeuw, Vrije Universiteit Brussel.

Smedt, P. de (2020), Geofysisch onderzoek Essen, Roosbroek. Universiteit Gent, Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen, Vakgroep Omgeving.

Staatsbosbeheer (2008), Landschapsecologische kaart van Nederland - Op basis van abiotische kenmerken.

Uleners, H., Evaluatierapport Archeologische Begeleiding 'Plangebied Drinkwatertransportleiding WPB Roosendaal - WPB Wouw, Gemeente Roosendaal', Heinenoord, 2019.

Van Wulpen, A. (2018) De Koninklijke Vereniging voor Natuur- en Stedenschoon (1910-1943), Belgische kunstschilders in de strijd om het landschap, Universiteit Gent.

Ven, G.P. van de (1995), Leefbaar laagland. Geschiedenis van de waterbeheersing en landaanwinning in Nederland, uitgeverij Matrijs.

Vermunt, M. e.a., Archeologisch onderzoek 'Parade'. Een Romeinse offerplaats onder de middeleeuwse stad, Bergen op Zoom, 2009 (Archeologische Rapporten 15).

Vermunt, M. en H.L.A. van der Kallen, Archeologisch onderzoek "Kijk in de Pot", Bergen op Zoom, 2010 (Archeologische Rapporten 18).

Vermunt, M. en H.L.A. van der Kallen, Archeologisch onderzoek "Kijk in de Pot-Noord", Bergen op Zoom, 2015 (Archeologische Rapporten 35).

Vermunt, M., "De rijke voorgeschiedenis van Nispen. Opgravingen aan de Essenseweg", In: Jaarboek de Ghulden Roos (nr. 76, 2016).

Vermunt, M., Archeologisch onderzoek naar de Maria Hemelvaartkerk in Nispen, Bergen op Zoom, 2015 (Archeologische Rapporten 40).

Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans (2018), Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu, Amsterdam (Prometheus).

Waterschap Brabantse Delta (2019), Watersysteemanalyse Vennen – Groote Meer.

Weert, W. de (2015), Ontdek de Brabantse Wal, Stichting de Brabantse Wal, Ossendrecht.

Online bronnen

- [bhic.nl/ontdekken/verhalen/de-commissaris-van-de-koningin-over-huijbergen](https://www.bhic.nl/ontdekken/verhalen/de-commissaris-van-de-koningin-over-huijbergen)
- <https://www.bhic.nl/ontdekken/verhalen/klein-versailles-in-putte-kasteel-ravenhof>
- brabantserfgoed.nl/page/8719/de-romeinen-in-west-brabant
- gidsnummer53.com/post/spanning-in-de-polder-de-duitse-dodendraad-uit-1915
- historien.nl/dodendraad-hoogspanning-de-eerste-wereldoorlog/
- <https://www.wuustwezel.be/gasthuishoeves-luisterpaal>
- inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/
- lijn-12.be/heide-duinen1895.php
- mariusbroos.nl/Over%20de%20grens/Van%20Heide%20naar%20Mont%20Noir.html
- onroerenderfgoed.be/blog/jaar-van-het-spoor-2021-lijn-12-antwerpen-essen-een-kleine-geschiedenis-deel-i

- users.bart.nl/~leenders/turfzout/hbg.html

GIS Datasets

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3), via PDOK.nl.
- Agentschap Informatie Vlaanderen (2016), Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, via: Geopunt.be.
- Agentschap Onroerend Erfgoed (2017), Aanduidingsobjecten, via: Geopunt.be.
- Bodemkaart van Nederland, Alterra.
- CAI.
- Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) (2008), Tertiair geologische profieltypekaart (1/50.000), via: Geopunt.be.
- Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) (2004), Quartair geologische profieltypekaart (1/200.000), via: Geopunt.be.
- Geomorfolologische kaart van Nederland, Alterra.
- Geopunt (2018), Orthofotomozaïek (middenschalig).
- Geopunt, Historisch permanente graslanden.
- Geopunt, historische kaarten Vlaanderen.
- Open Street Maps.
- Provincie Antwerpen (2018), Provinciale landschapskaart, via: provincieantwerpen.be.
- Provincie Antwerpen, Turfkaart, via: provincieantwerpen.be.
- Provincie Antwerpen, Kleine Landschapselementen (KLE).
- Provincie Antwerpen, Landschapsbeelden biodiversiteit, via: provincieantwerpen.be/lokale-besturen/duurzame-gemeenten/advies/landschapsbeelden.html
- Provincie Noord-Brabant, Cultuurhistorische Waardenkaart.
- Provincie Noord-Brabant, Provinciaal Natuurbeheerplan.
- Provincie Zeeland, Cultuurhistorische kaart Zeeland.
- Rijksdienst Cultureel Erfgoed, Archeologische landschappenkaart.
- Rijksdienst Cultureel Erfgoed, Archis.
- Rijksdienst Cultureel Erfgoed, Agrarische landschappen.
- Rijksdienst Cultureel Erfgoed, Erfgoed op de Kaart.
- Rijksdienst Cultureel Erfgoed, Groen Erfgoed.
- Rijksdienst Cultureel Erfgoed, Kaart van de Verdedigingswerken.
- Rijksdienst Cultureel Erfgoed, LandinrichtingNL.
- Rijksdienst Cultureel Erfgoed, Landschap in lagen.
- Rijksdienst Cultureel Erfgoed, Monumenten.
- Rijksdienst Cultureel Erfgoed, Kastelen.
- Rijkswaterstaat, Stroomgebiedsdistricten.
- Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving (VPO) (2012), Bodemkaart

van België volgens het internationale World Reference Base (WRB) classificatiesysteem, via: Geopunt.be. Vlaamse Milieumaatschappij - afdeling Operationeel Waterbeheer, Vlaamse Hydrografische Atlas, via: Geopunt.be.

- Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans 2018: Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu, Amsterdam (Prometheus).

Landschapsecologische analyse

PAS-analyses:

BI112 – PAS bureau 2016. Gebiedsrapportage 2016 Natura 2000 gebied nr 128 Brabantse Wal
De Becker P. 2020. Ecohydrologische gebiedsbeschrijvingen voor natuurgebieden in Vlaanderen in het kader van PAS. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (12). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.17256788

De Blust G. 2018. PAS-gebiedsanalyse in het kader van herstelmaatregelen voor BE2100015. Kalmthout. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (23). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.14113935SBZ KH

De Keersmaeker L., De Blust G., Denys L. 2018. PAS-gebiedsanalyse in het kader van herstelmaatregelen voor BE2100017 'Bos-en heidegebieden ten oosten van Antwerpen.' Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (45). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.14482771SBZ KGSV

De Saeger S., Wackenier M. & Denys L. 2018. PAS-gebiedsanalyse in het kader van herstelmaatregelen voor BE2100016 Klein en Groot Schietveld. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (19). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.14113548

Gyselings R., Thomaes A. 2018. PAS-gebiedsanalyse in het kader van herstelmaatregelen voor BE2100045 Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitats. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (49). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.14493608

Provincie Noord-Brabant 2017. Gebiedsanalyse Brabantse Wal (128) Programma Aanpak Stikstof (PAS) Versie 15-12-2017

Natuurtoets F135 faciliteiten Vliegbasis Woensdrecht.

Bos- en Natuurbeheerplannen:

Brabants Landschap 2008. Beheerplan Zoomland 2008-2017

Brabants Landschap 2018. Oplegnotitie Markiezaat en omgeving 2019-2024

Laurijssens G., De Blust G., Indeherberg M., Hendrix R. & Van Diggelen R. 2016. Beheerplan Vlaams Natuurreservaat De Kalmthoutse Heide – Beheerrapport. Maatregelen i.f.v. natuur en bosbeheer, brandveiligheid & toegankelijkheid. Rapport van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO.R.2016.12518120), Mico-effect en Universiteit Antwerpen, Onderzoekgroep Ecosysteembeheer (Ecobe 016-R197c). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brus-

[sel. doi.org/10.21436/inbor.12518120](https://doi.org/10.21436/inbor.12518120).

Lambeets K., Versweyvel S. & Beheerteam Stappersven 2010. Beheerplan Stappersven. Natuurpunt

Lambrechts, J. & T. Stijnen 2009a. LIFE project DANAH. Beheerplan Groot Schietveld te Brasschaat, Brecht en Wuustwezel. Arcadis in opdracht van Agentschap voor Natuur en Bos (ANB). 198 pp. + bijlages + kaartenbundel
Lambrechts, J. & Stijnen, T. 2009b. LIFE project DANAH. Beheerplan Klein Schietveld te Brasschaat, Kapellen en Kalmthout. Arcadis in opdracht van Agentschap voor Natuur en Bos (ANB). 209 pp. + kaartenbundel.

Programmadiirectie Natura 2000 | PDN/2013-128 | 128 Brabantse Wal. Nota van toelichting van het Natura 2000-gebied Brabantse Wal

Provincie Noord-Brabant 2018. Brabantse Wal. Beheerplan Natura 2000

Provincie Noord-Brabant 2014. Markiezaat. Beheerplan Natura 2000

Stijnen T., Van der Wijden B. & Roovers P., 2008. Uitgebreid beheerplan bossen regio Kapellen-Brasschaat-Schoten. ARCADIS Belgium nv i.s.m. VBV i.o.v. Agentschap voor Natuur en Bos

Brabantse Wal Beheerplan versie juni 2018.

van der Burg R.F., van den Berg L.J.L., Kieskamp A.A.M., Bouwman J.H., Eysink A.T.M., Horsthuis M.A.P., Meijer F., Nijssen M., Thomassen D. 2019. Toelichting op de maatregelenkaarten voor Biodiversiteit en Leefgebieden in Provincie Noord-Brabant. Bosgroep Zuid-Nederland iov Provincie Noord-Brabant

Erfgoedbeheerplannen

De Vlaeminck R. 2007. Landschapsbeheerplan Antitankgracht. PIH-Natuurcel, Provincie Antwerpen
Hesselteer 2022. Erfgoedbeheerplan Stappersven en De Nol. Rapport i.o.v. Natuurpunt

Soortenbeschermingsprogramma's (zie <https://www.natuurenbos.be/SBP>)

gladde slang, heivlinder, heikikker, rugstreeppad, roerdomp, Antwerpse haven, vleermuizen, akkervogels
Soortenbeschermingsprogramma in voorbereiding otter: gegevens Natuurpunt Antwerpen Noord

Natuurmonitoring:

INBO rapporten (oa boomarter, otter)

Jaarverslagen Vergunninghouders Klein en Groot Schietveld

Grenspark monitoringrapporten: o.a. boomarter, broedvogels

Vogelwerkgroep Bergen op Zoom

Waarnemingen.be

Andere:

De Blust G. & Sloodmaekers M. 1997. De Kalmthoutse Heide. Davidsfonds/Leuven

Grontmij 2013. Opstellen van ecoprofielen voor diverse regio's in de provincie Antwerpen. Rapport i.o.v. Provincie Antwerpen.

Klaassen R. de Vries S., Ringelberg E. & Mulder H.P. 2022. Geelgors en grasmus blij met struweel in akkerland. De Levende Natuur 123-2, pp. 54-59.

Lauriks H. & Sloodmaekers M. 2004. Grenspark De Zoom – Kalmthoutse Heide. Grenspark De Zoom – Kalmthoutse Heide, Essen

Lauriks H. & Sloodmaekers M. 2012. De Kalmthoutse Heide. Groots en grenzeloos. Davidsfonds Uitgeverij
Leenders K.A.H.W. 2011. Historische reconstructie van het landschap rond het Vlaams en Nederlands Natuurreservaat De Maatjes.

Leenders K.A.H.W. (1989) 2013. Verdwenen venen. Een onderzoek naar de ligging en exploitatie van thans verdwenen venen in het gebied tussen Antwerpen, Turnhout, Geertruidenberg en Willemstad 1250-1750. Actualisering 2013. Pictures Publishers, Woudrichem

Maes B., Bremer P., Brinkkemper O., Calle L., Cosyns E., van den Dool E., Leenders K., van Loon R., Opstaele B., van der Velden J., Wegman R., Woldring H. & Zwaenepoel A. 2021. Atlas wilde bomen en struiken. Landschappelijk groen erfgoed in de provincies van Nederland en Vlaanderen. Pictures Publishers, Woudrichem

Maes D., De Knijf G., Devos K., Gouwy J., Gyselings R., Packet J., Speybroeck J., Swinnen K.R.R., Thomaes A., Van Den Berge K., Van Landuyt W., Van Thuyne G. & Vermeersch G. 2021. Provinciaal Prioritaire Soorten in de provincie Antwerpen. Versie 2021. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2021 (51). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.54726564

Phernambucq I.H., Gerritsen G.H. en Visser S.J. 2022. Verkenning Gebruik Afstromend Water van de Brabantse Wal. Rapport Visser Waterbeheer en Witteveen & Bos i.o.v. Provincie Zeeland, Provincie Noord-Brabant, Waterschap Scheldestromen, Waterschap Brabantse Delta, Evides

websites:

- Geopunt
- VAPEO
- [waarnemingen.be](https://www.waarnemingen.be)
- Welkom wolf
- Wikipedia

BEELDVERANTWOORDING

Alle afbeeldingen © Strootman landschapsarchitecten, met uitzondering van:

1. Landschapsontwikkelingen op hoofdlijnen

- 1.9. Google.
- 1.10. Wikimedia commons.
- 1.14. Beeldbank RCE.

2. Het aardkundige landschappen vroege bewoning

- 2.11. Uitsnede Ferrariskaart via Geopunt.be.
- 2.14. Wikimedia commons.
- 2.15. Wikimedia commons.
- 2.19. Natte plekken kaart Freitag Drabbe. De complete kaartenset en aanvullende bronnen zijn te raadplegen en downloaden via: <https://www.historischwaterbeheer.wur.nl/>
- 2.20. De hoogetkaart betreft een samenvoeging van de Nederlandse AHN en het Digitale Hoogtemodel Vlaanderen. De Waterscheiding is ingetekend op basis van data van Rijkswaterstaat en Geopunt.be (stroomgebiedsdistricten KRW). De witte lijnen (deelstroomgebieden) zijn afkomstig uit VHA zones (Geopunt.be) en substroomgebieden (georegister Brabant).
- 2.23. Collectie KMSK, inv. nr. 1571).
- 2.27. 18de eeuwse kaart van de grens tussen Nederland en Vlaanderen. Rijksarchief België, via Arch.be. Het inventarisnummer is helaas niet te achterhalen. De volledige URL is: https://search.arch.be/imageserver/topview.php?FIF=510/510_0002_000/510_0002_000_00027_002/510_0002_00_00027_002_0_0001.jp2.
- 2.28. Google.
- 2.30. Google.
- 2.31. Beeldbank Rijkswaterstaat, inv. nr 12847. Fotograaf: Bart van Eck.
- 2.33. Met toestemming overgenomen uit Bongers, T. (2020), De rol van de Schelde in het Romeins transportsysteem (50 v.Chr. – 410 n. Chr.), in: Handelingen van de Koninklijke Zuidnederlandse Maatschappij voor Taal- en Letterkunde en Geschiedenis LXXIII, 3-32.
- 2.34. Viking attack on Guérande, from a Saint-Aubin MS, ca. 1100 n. Chr., wikimedia commons.
- 2.35. feodale stelsel Statuts de l'ordre du Saint-Esprit au droit désir Orimina, Cristoforo, via Gallica.
- 2.36. Mottekasteel Lütjenburg, wikimedia commons.
- 2.37 t/m 2.39. Met toestemming overgenomen uit Smedt, P. de (2020), Geofysisch onderzoek Essen, Roosbroek. Universiteit Gent, Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen, Vakgroep Omgeving.

3. Het landschap van de middel-eeuwen en het ancien régime

- 3.1. KMSKA, inv.nr. 671.
- 3.2. West_Brabants Archief, inv. nr. KG 074 A.
- 3.3. Scheldekaart van Rupelmonde tot de Noordzee, Felixarchief Antwerpen.
- 3.4. Panoramisch gezicht op Antwerpen, Collectie Rijksmuseum, obj. nr. SK-A-616.
- 3.5. Sgrooten, Christiaan, Ostendes Comitatus Zelandiae et Portuum Eius 1592, Bibliotheca Nacionala Espana.
- 3.6. Harvesting acorns to feed the swine, British Library.
- 3.11. Vakwerk/Netwerk. Een toekomst voor historische hoeves in de Kempen, Claudia Houben, 2020. Fotograaf onbekend. Collectie Ben Depauw, Kapelhoeve, Brecht.
- 3.12. Beeldbank Centrum Agrarische Geschiedenis, Fotograaf onbekend, Collectie Karrenmuseum Essen.
- 3.13. Collectie RCE, via Wikimedia Commons. Potstal Wouwse plantage, 1947, fotograaf Lefeber.
- 3.14. Collectie Oudheidkundige Kring Kalmthout.
- 3.15. Vakwerk/Netwerk. Een toekomst voor historische hoeves in de Kempen, Claudia Houben, 2020. Fotograaf onbekend. Collectie Ben Depauw, Kapelhoeve, Brecht.
- 3.16. CAG, fotograaf onbekend, ca. 1918 – 1940. Faculté Universitaire de Gembloux, Archief Groignet.
- 3.18. Ferrariskaart via geopunt.be.
- 3.19. DTM Vlaanderen, bewerkt.
- 3.20. Satellietfoto Google.
- 3.21. Naar Leenders (2013).
- 3.22. Detail van een schilderij (uit circa 1540) waarop de verschillende stadia van het darinc delven in beeld zijn gebracht (Stadhuismuseum Zierikzee), via Zeeuwseankers.nl.
- 3.24. Mark-Vlietkanaal_(Roosendaal)_-_Aerial_photograph - Wikimedia commons.
- 3.25. De Zoom, Wikimedia commons.
- 3.27. Moer bij Putte, Jean Pierre François Lamorinière (1882), Collectie KMSKA, inv. nr. 1781.
- 3.28. De palinghuizen in de Antwerpse polder buiten de Slijk- of Lillopoort, Abel Grimmer (1569). Collectie KMSKA, inv. nr. 672).
- 3.29. Polderdijk Stabroek, Wikimedia commons.
- 3.30. De Sint-Elisabethsvloed, Meester van de Heilige Elisabeth-Panelen, ca. 1490 - ca. 1495, Rijksmuseum.
- 3.31. Geul in het verdrinken land van Saeftinghe, Wikimediacommons.
- 3.32. Slag bij Ekeren, Constantijn Francken (1703), Collectie KMSKA, inv. nr. 751.
- 3.33. Dijken doorgestoken bij Antwerpen, Frans Hogenberg, 1585, Rijksmuseum. RP-P-OB-78.784-234.
- 3.34. F. van Schoten, ca. 1628, BHIC 343 inv nr 6845.
- 3.35. Collectie Nederlands Instituut voor Militaire Historie/2155_001656.
- 3.36. Ferrariskaart via Geopunt.be.
- 3.37. Archeonet via Flickr.
- 3.38. Google.
- 3.39. Thomas Guignard via Flickr.
- 3.40. De buitenpartij (Dirck Hals, 1627). Rijksmuseum, obj. nr. SK-A-1796.
- 3.43. en 3.44. Wikimedia commons.

- 3.45. en 3.46. Agentschap Onroerend Erfgoed
- 3.47. Archeonet.

4. Het landschap van de moderne tijd

- 4.1. Sparrenbos bij Putte François Lamorinière (1883), KMSKA, inv.nr. 1589.
- 4.2. Ansichtkaart via Delcampe.net.
- 4.3. Idem.
- 4.4. Met toestemming overgenomen van mariusbroos.nl.
- 4.5. Ansichtkaart via Delcampe.net.
- 4.6. Beeldbank RWS. Harry van Reeken. Inv. nr. 335627.
- 4.7. Wikimedia commons.
- 4.8. Idem.
- 4.9. Herkomst onbekend.
- 4.10. Google.
- 4.11. Leemkuil en steenfabriek bij de Leemberg, ten oosten van Ossendrecht. Beeldbank RCE, doc. nr. OF-07525.
- 4.13. Wal, A.J. van der - Fotograaf, beeldbank RCE, doc. nr. 346.043.
- 4.14. G. van der Linden, Agentschap Onroerend Erfgoed, id: 282474.
- 4.15. Visit Flanders via Flickr.
- 4.16. Ansichtkaart.
- 4.17. Beeldbank Defensie, inv. nr. 2156_038974.
- 4.18. Bewerkte hoogtekartaar DTM Vlaanderen.
- 4.20. Kaart Vandermaelen ca. 1850. via Geopunt.be.
- 4.21 t/m 4.24. Topotijdreis.nl
- 4.25. Wikimedia commons.
- 4.26. Idem.
- 4.27. Felxiarchief, inv.nr. 934#16772
- 4.28. Ansichtkaart via Delcampe.net.
- 4.29. Idem.
- 4.30. Felixarchief, inv. nr. 934#24970.
- 4.40. Archeonet via Flickr.
- 4.41. <https://cagnet.be/item/B00011181>: foto door Jean Massart, 1908 - 1912. Verschenen in: Massart, Jean, Bommer, Charles (ed.), 'Les aspects de la végétation en Belgique. Les districts flandrien et campinien', Ministère de l'agriculture et des travaux publics, Jardin botanique del'Etat, Bruxells, 1912.
- 4.43. Felixarchief, inv.nr. 862#224.
- 4.44. Markiezaatesmeer - Maurice Weststrate via Flickr.
- 4.45. <https://cagnet.be/item/B00007617>: fotograaf onbekend, 1976. Landbouw en Machines.be, Collectie Maarten Martens en Davy Tandt.
- 4.46. Topotijdreis.nl.
- 4.49. Wikimedia commons.
- 4.51. DTM Vlaanderen via Geonet.be, bewerkt.
- 4.54. Beeldbank Defensie/NIMH, inv.nr. 2001_N0000205-18.
- 4.57. Beeldbank Defensie/NIMH, inv.nr. 2189-026-007-003.
- 4.59. Westbrabants archief, inv.nr. 32715D.

6. Landschapsecologische systeemanalyse

De topografische kaart die gebruikt wordt als basis is steeds afkomstig uit Open Street Maps (OSM).

- 6.2. Hesselteer.
- 6.5. Overgenomen uit Provincie Noord-Brabant (2017)
- 6.7. Wikimedia commons
- 6.9. West-Brabants archief, fotograaf Thom van Amsterdam, nr. AM2007-00733.

- 6.10. West-Brabants archief, fotograaf Paul Versijp, nr. RLUA585.
- 6.17. Wikimapia.
- 6.19. Ferrariskaart via Geopunt.
- 6.20. DTM via Geopunt.
- 6.21. Geoloket Provincie Antwerpen.
- 6.22. Beeldbank RWS, inv.nr. 372913.
- 6.23 t/m 6.25. Geopunt.
- 6.26. BWKHAB2020, boshabitat in HAB1.
- 6.29. en 6.30. Waarnemingen.be.
- 6.31. en 6.32. Wikimedia commons.
- 6.33. Hesselteer.
- 6.35. Meetnet vlinders Nederland.
- 6.36. Overgenomen uit Maes et al. (2021).
- 6.37. Overgenomen uit: Van Den Berge et al (2019).
- 6.38. Natuurpunt Brasschaat.
- 6.39. VNM.
- 6.40. Provincie Noord-Brabant (2017).
- 6.41. Georegister Noord-Brabant.
- 6.42. Geopunt.
- 6.43. Geopunt.
- 6.44. Provincie Noord-Brabant (2017).



STROOTMAN
LANDSCHAPSARCHITECTEN

HESELTEER BVBA

Met steun van

Deze landschapsbiografie is tot stand gekomen in opdracht van Grenspark Kalmthoutse Heide dankzij de financiële steun van de Nederlandse Rijksoverheid (Tijdelijke subsidieregeling Nationale Parken) en de Vlaamse Overheid in het kader van de kandidatuur tot erkenning als Nationaal Park Vlaanderen.



COLOFON

Deze landschapsbiografie is tot stand gekomen in opdracht van Grenspark Kalmthoutse Heide.

Landschapsbiografie

Strootman Landschapsarchitecten: Shera van den Wittenboer en Arjen Venema.

Landschapsecologische systeemanalyse (hoofdstuk 6)

Hesselteer: Guy Heutz.

Grafische vormgeving en opmaak

Strootman Landschapsarchitecten.

Stuurgroep

Jan Weverbergh (Grenspark Kalmthoutse Heide)
Ignace Ledegen (Grenspark Kalmthoutse Heide)
Ines van Limbergen (Regionaal Landschap De Voorkepen)
Anton Vos (Bosadvies)
Rutger Meijer (Gemeente Woensdrecht)
Geert de Blust (INBO)
Jan Bastiaens (Agentschap Onroerend Erfgoed).

Woord van dank

Deze landschapsbiografie en landschapsecologische analyse is tot stand gekomen met hulp en inbreng van vele partners en mensen. Zonder hun input zou de biografie niet zo rijk zijn geworden als deze nu is. Wij willen ieder die heeft bijgedragen aan de inhoud hartelijk danken voor hun inzet.

