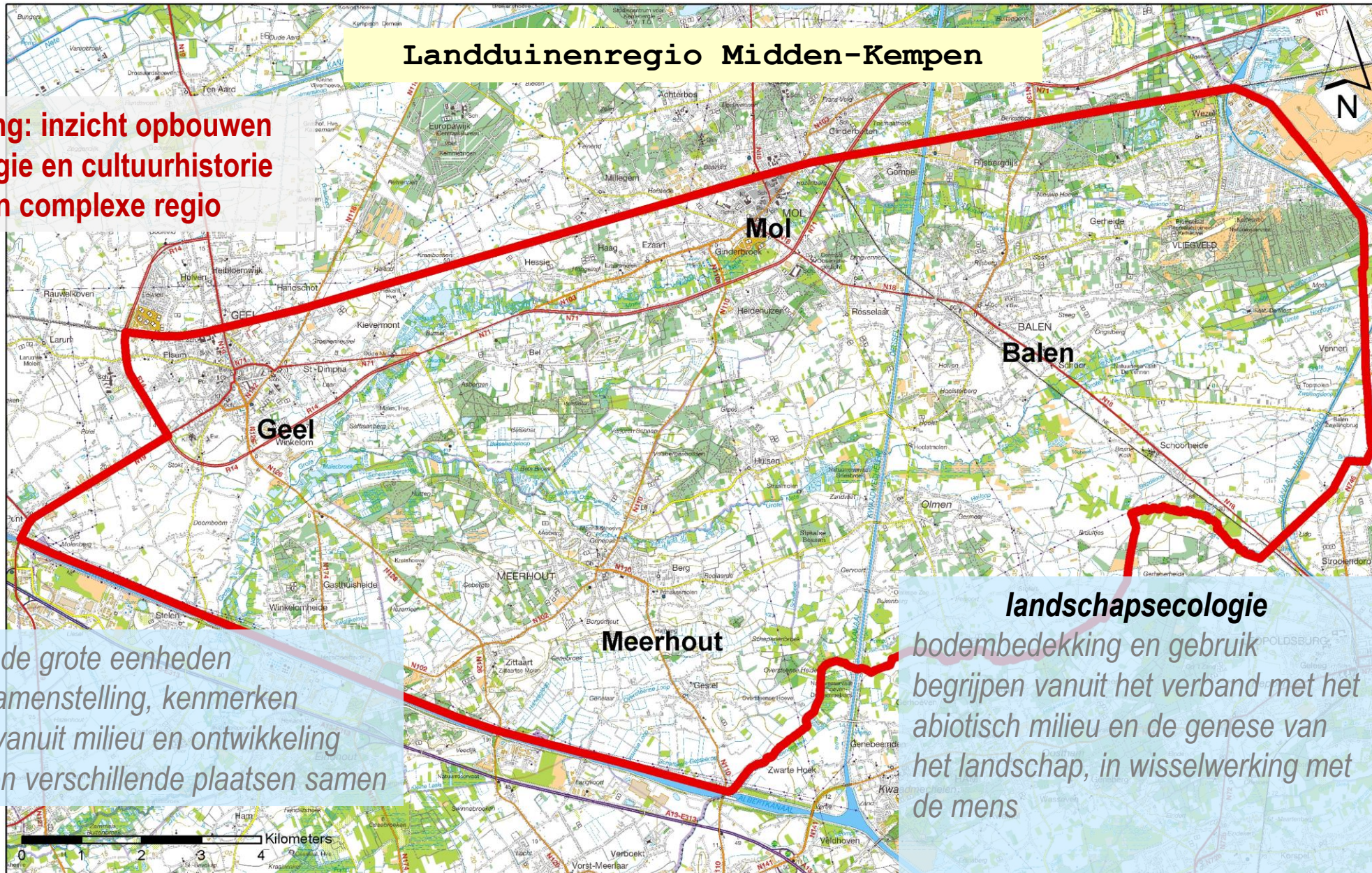


Ecologie en cultuurhistorie langs de bovenloop van de Grote Nete

Geert De Blust & Jan Bastiaens
ex INBO Onroerend Erfgoed

Landduinenregio Midden-Kempen

De uitdaging: inzicht opbouwen over ecologie en cultuurhistorie van een complexe regio



- ? verschillende grote eenheden
- ? hoe hun samenstelling, kenmerken begrijpen vanuit milieu en ontwikkeling
- ? hoe hangen verschillende plaatsen samen

landschapsecologie
bodembedekking en gebruik
begrijpen vanuit het verband met het abiotisch milieu en de genese van het landschap, in wisselwerking met de mens



Kaart 1: Afbakening projectgebied

Bronnen:
Topografische kaart 1/50.000, kleur, 2009 (GIS-Vlaanderen) © NGI
Schaal: 1:80.000

In opdracht van:
Provincie Antwerpen
Departement Leefmilieu
Dienst Duurzaam Milieu- en Natuurbeleid



Gebieden beschrijven

- **patronen**: vormen, afmetingen, samenstellende elementen, ...
- **processen**: die vorm en kenmerken bepalen: de dynamische aspecten
- Een gebied = intersectie van verschillende stromingen in en door verschillende strata
 - Stroming met oorsprong en 'bestemming' (*bron-put relaties*)
 - Op elke plek potentiële verandering van karakteristieken van de stroming door interacties



? verbanden tussen landschapscomponenten in ruimtelijke context

► doel identificeren en begrijpen van het specifieke van een landschap (verschijningsvorm, samenstelling, bodembedekking, deelgebieden ...)

Bel (Geel) 'vandaag'

Hoe eenvoudig het kan beginnen ...



bron:
NGI

Bel (Geel) Ferrariskaart

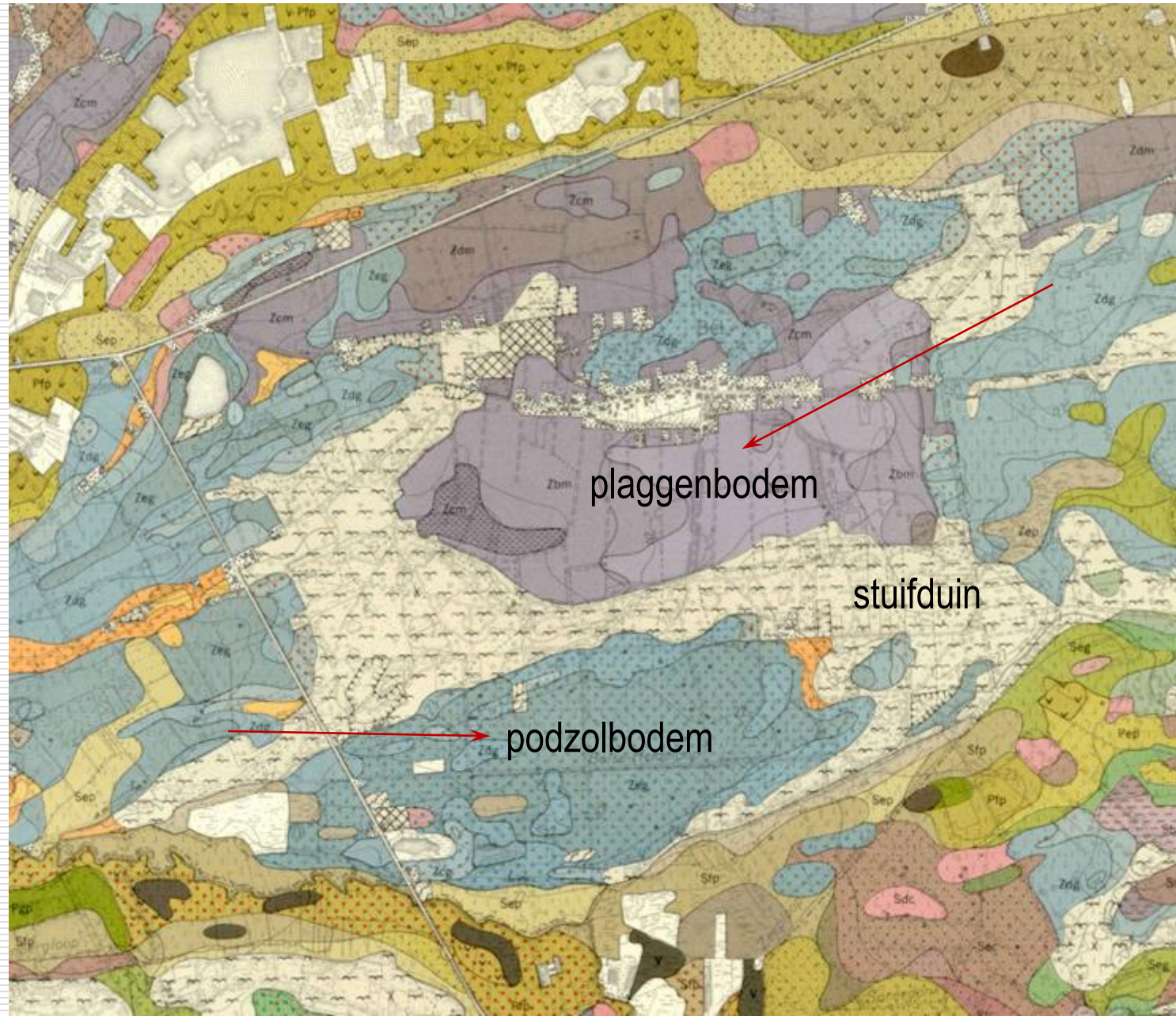
(± 1775)

Patronen nog herkenbaar in het landschap vandaag ...



bron:
Koninklijke
Bibliotheek
van België
& Informatie
Vlaanderen

Bel (Geel) bodemkaart

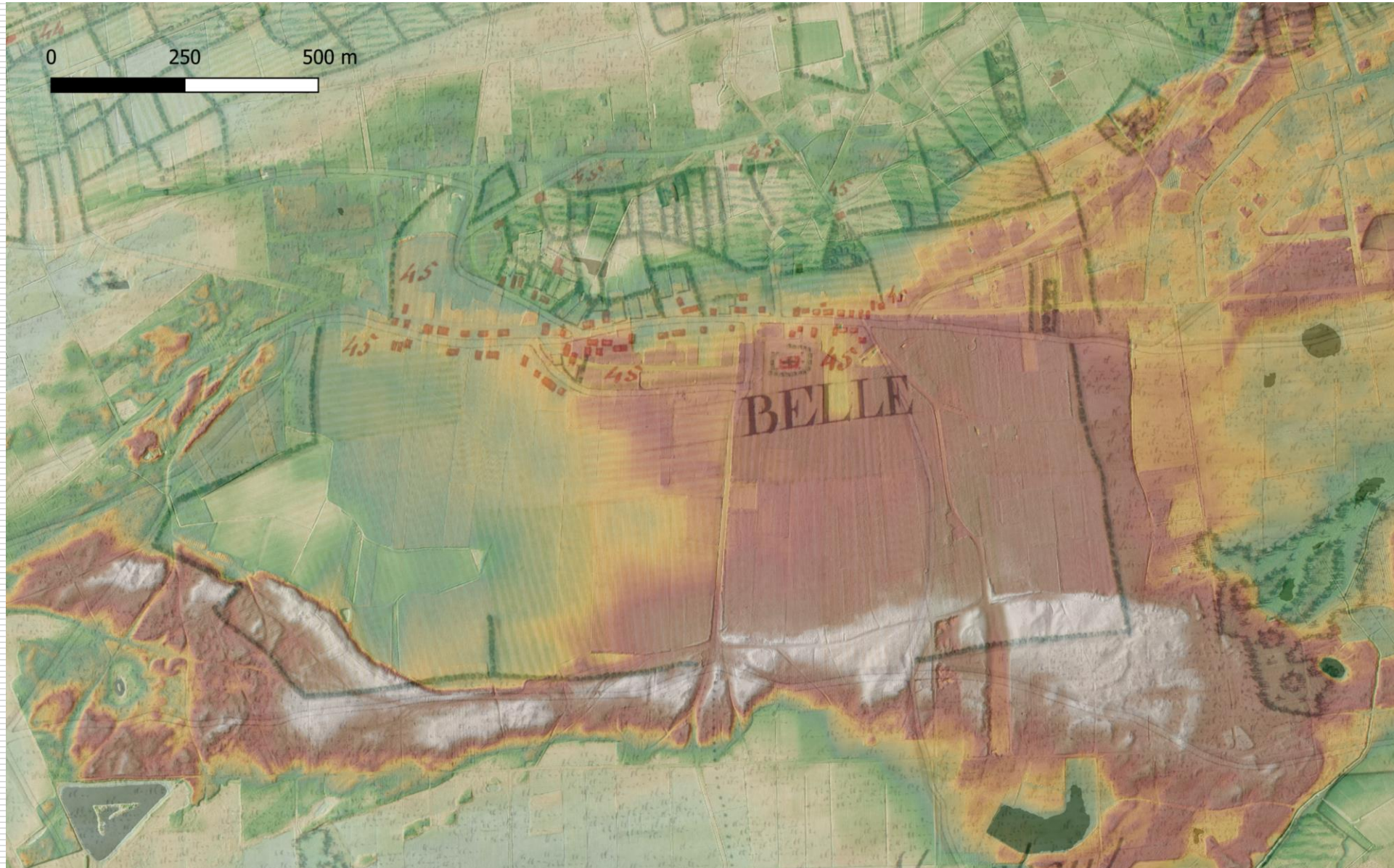


plaggenbodern houdt
nutriënten en water vast

bron:
Bodemkundige
Dienst van België

Bel (Geel) ferrariskaart + DHM

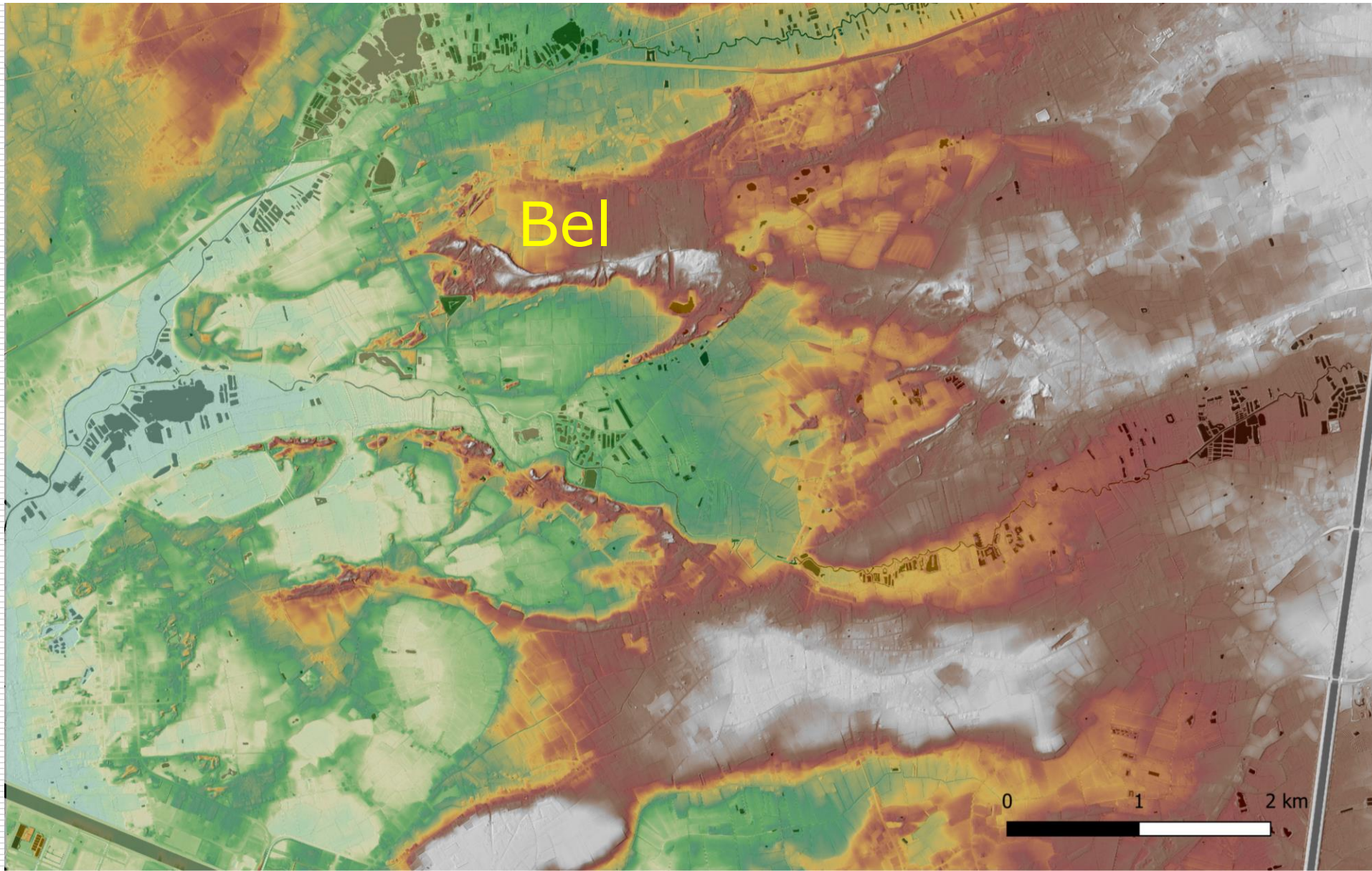
Randwalduin of niet?



bron:
Koninklijke
Bibliotheek
van België
& Informatie
Vlaanderen

Bel (Geel) en omgeving

Laatglaciale paraboolduinen



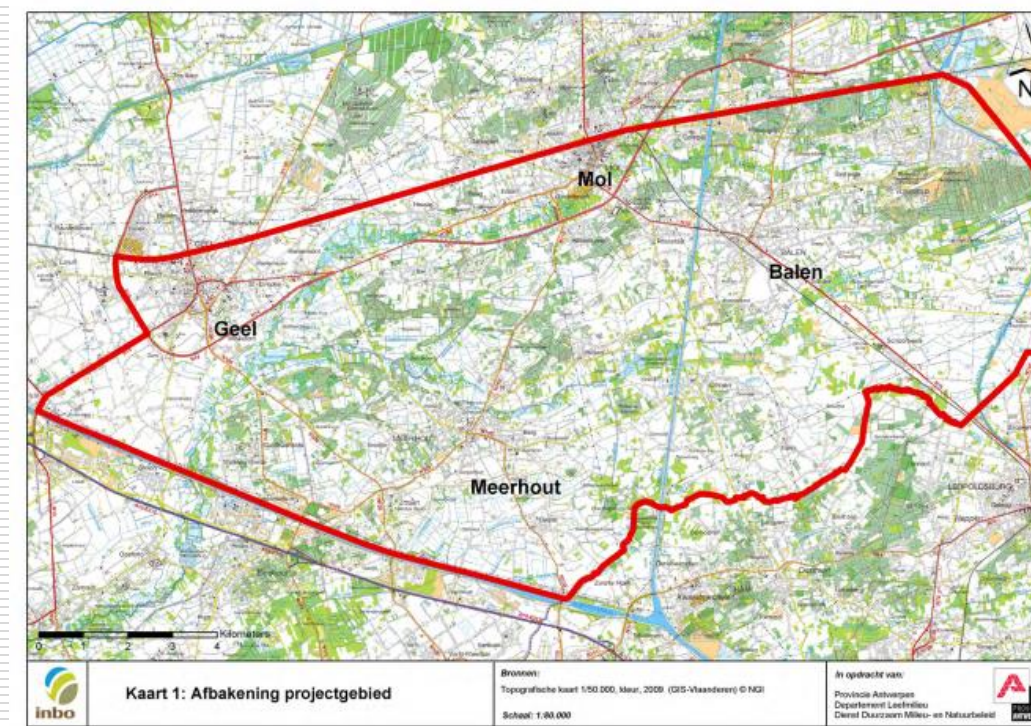
bron:
Koninklijke
Bibliotheek
van België
& Informatie
Vlaanderen

Gehucht Bel na Belgische onafhankelijkheid *Kaart Vandermaelen 1846-1854*



bron:
Informatie
Vlaanderen

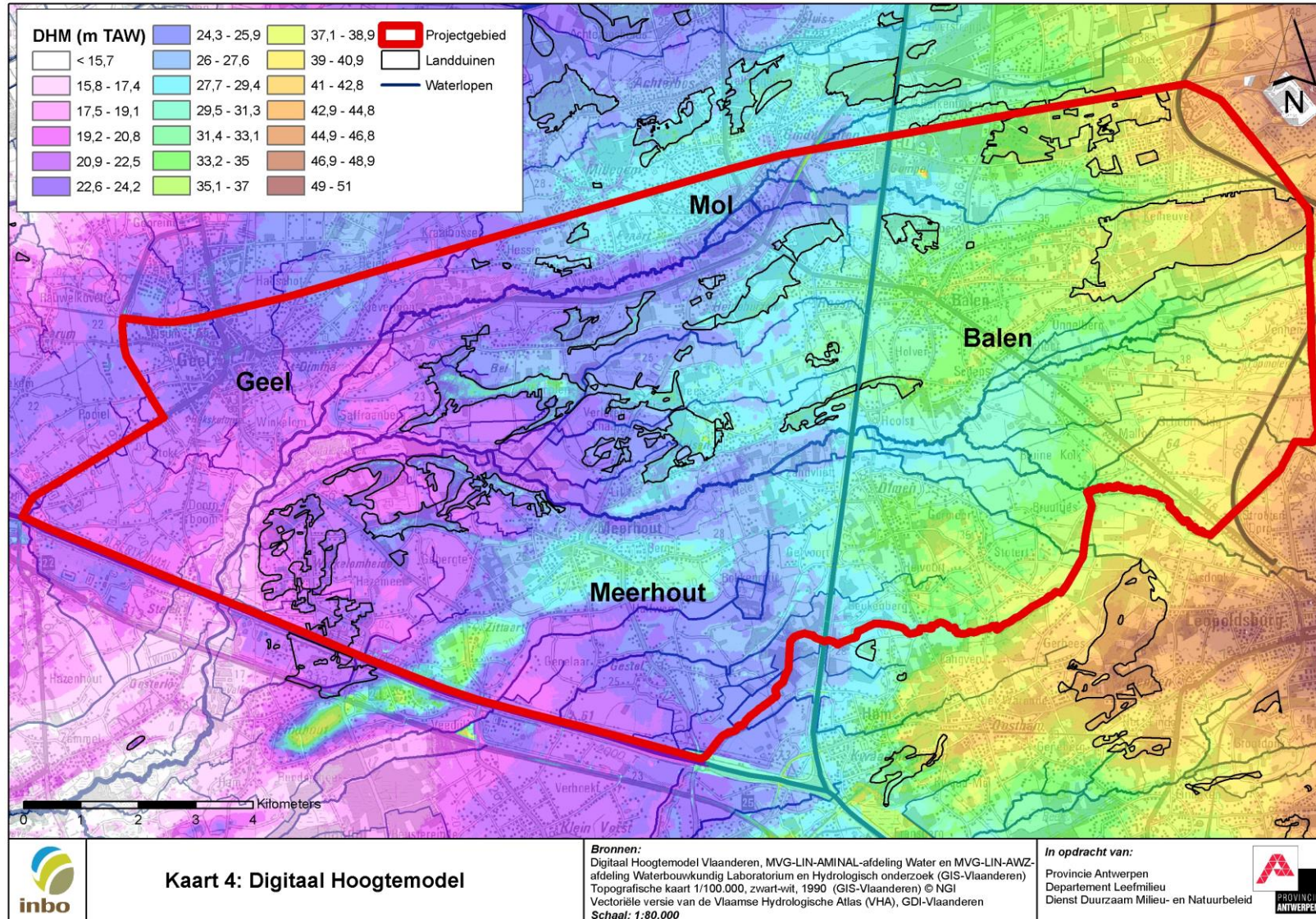
Synthese: 'homogene' landschapsecologische deelzones



Integratie thematische kaarten: abiotisch componenten (reliëf, bodem, waterhuishouding), historische kaarten & bosouderdom, bodembedekking en landgebruik, (kleine) landschapselementen

Reliëf (digitaal hoogtemodel) met waterlopen en landduinen

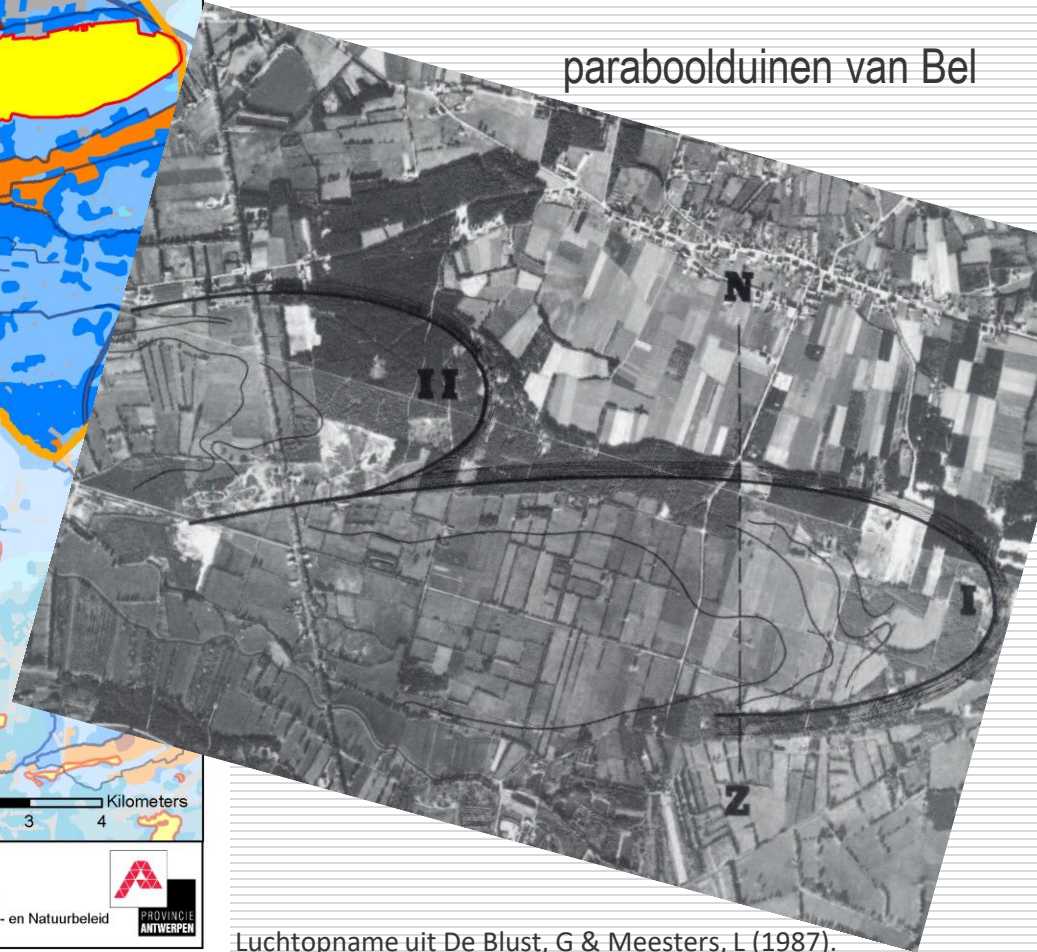
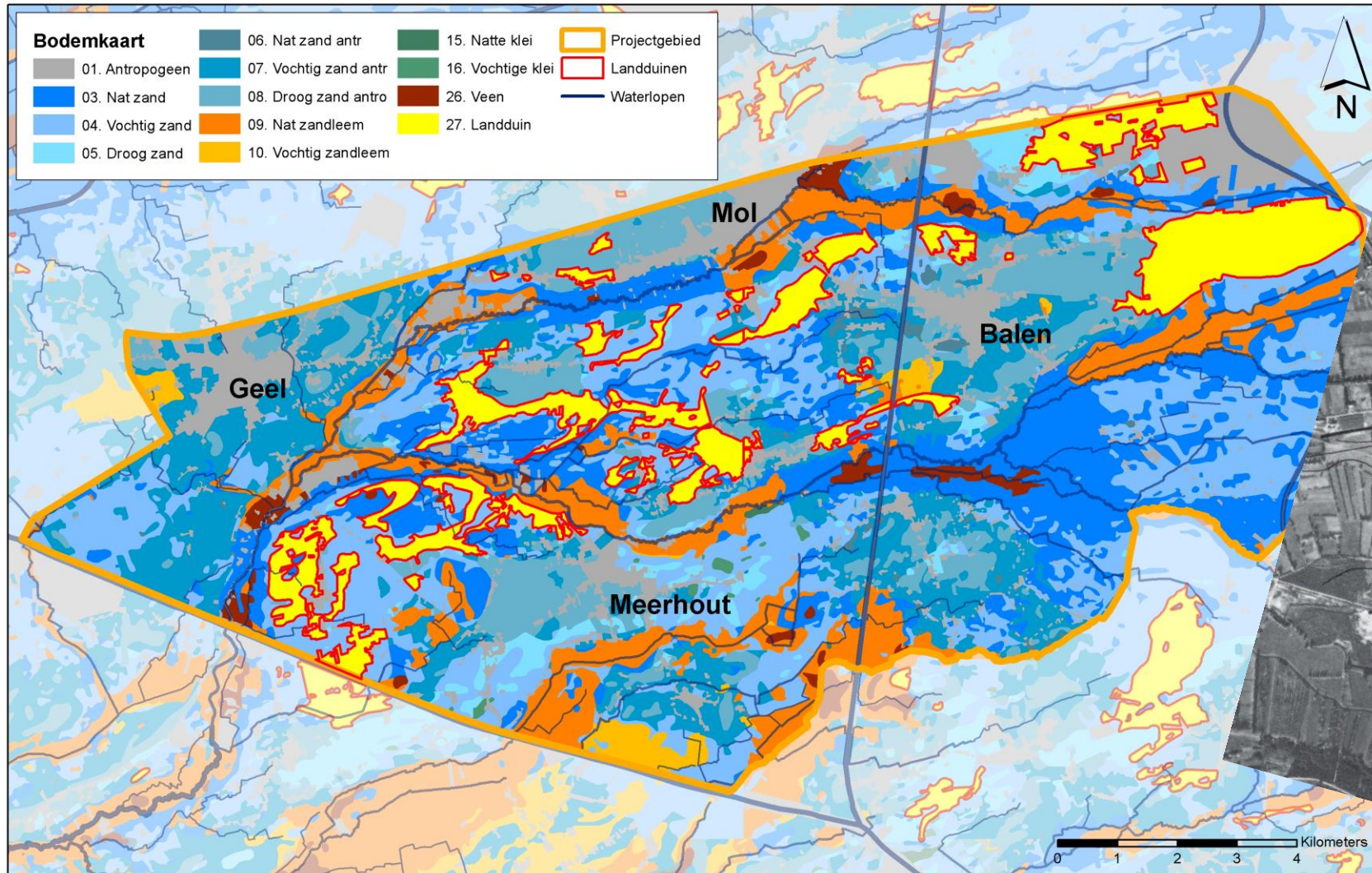
Depressie van Netes en Schijns



Glacis van Beringen - Diepenbeek

Kempisch Plateau

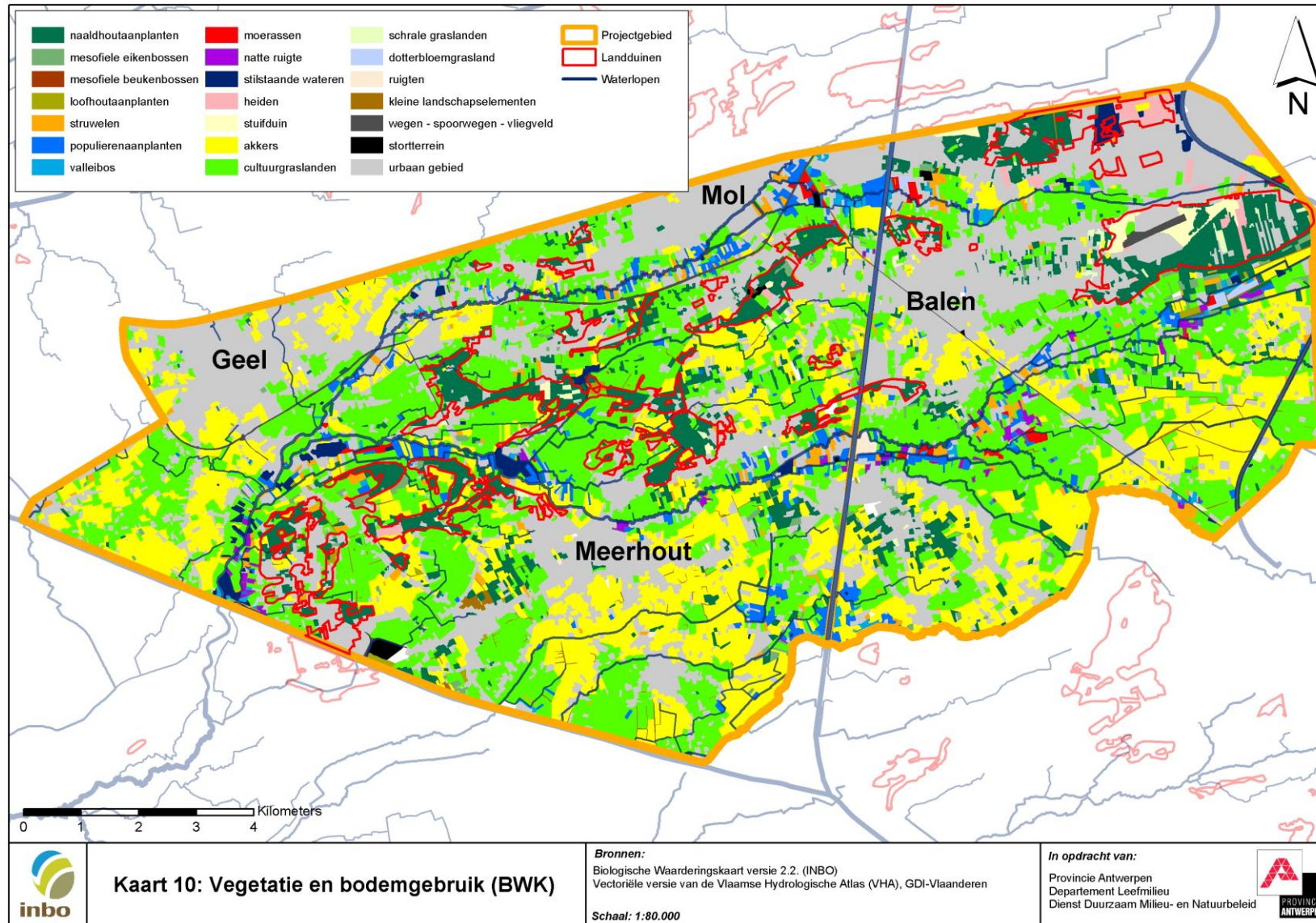
Bodemkaart (vereenvoudigd) met waterlopen en landduinen



	Kaart 7: Vereenvoudigde bodemkaart	Bronnen: Vectoriële versie van de Bodemkaart, VLM/OC, IWT, Laboratorium voor Bodemkunde van de Universiteit Gent (GIS-Vlaanderen) Vectoriële versie van de Vlaamse Hydrologische Atlas (VHA), GDI-Vlaanderen Schaal: 1:80.000	In opdracht van: Provincie Antwerpen Departement Leefmilieu Dienst Duurzaam Milieu- en Natuurbeleid
--	---	--	---

Luchtopname uit De Blust, G & Meesters, L (1987).
Het landschap van Bel (Geel). Monumenten & Landschappen 6/2

Vegetatie en bodemgebruik (vereenvoudigd - BWK)



De Vennen, bocagelandschap

houtkanten van zwarte els



bron:
Informatie
Vlaanderen

De Vennen, bocagelandschap

houtkanten van zwarte els



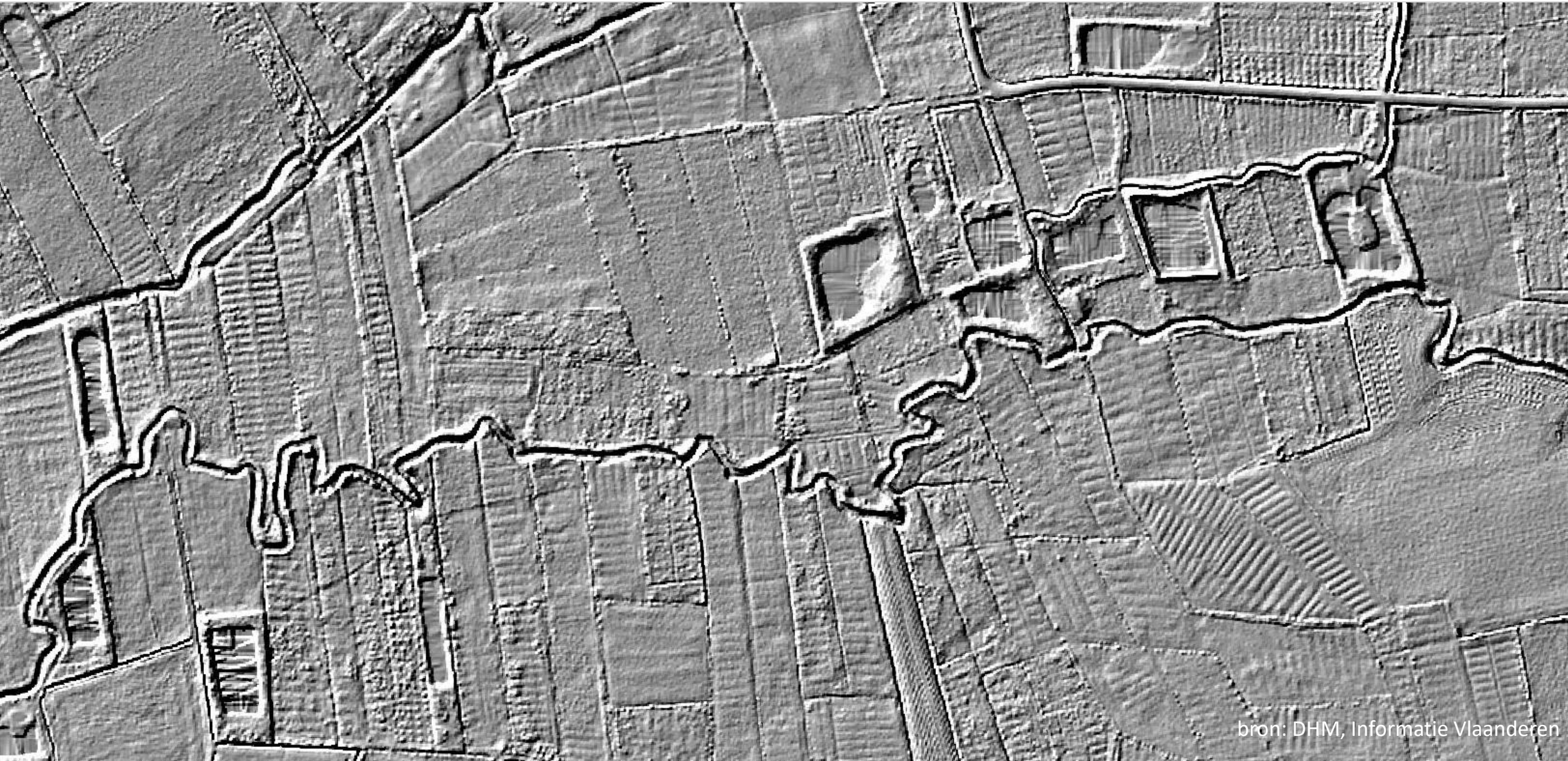
De Vennen, bocagelandschap

houtkanten van zwarte els



De Vennen, bocagelandschap

houtkanten van zwarte els



De Vennen bocagelandschap

types en traditionele technieken



De Vennen bocagelandschap

types en traditionele technieken



Foto's: Jan Bastiaens, Agentschap Onroerend Erfgoed

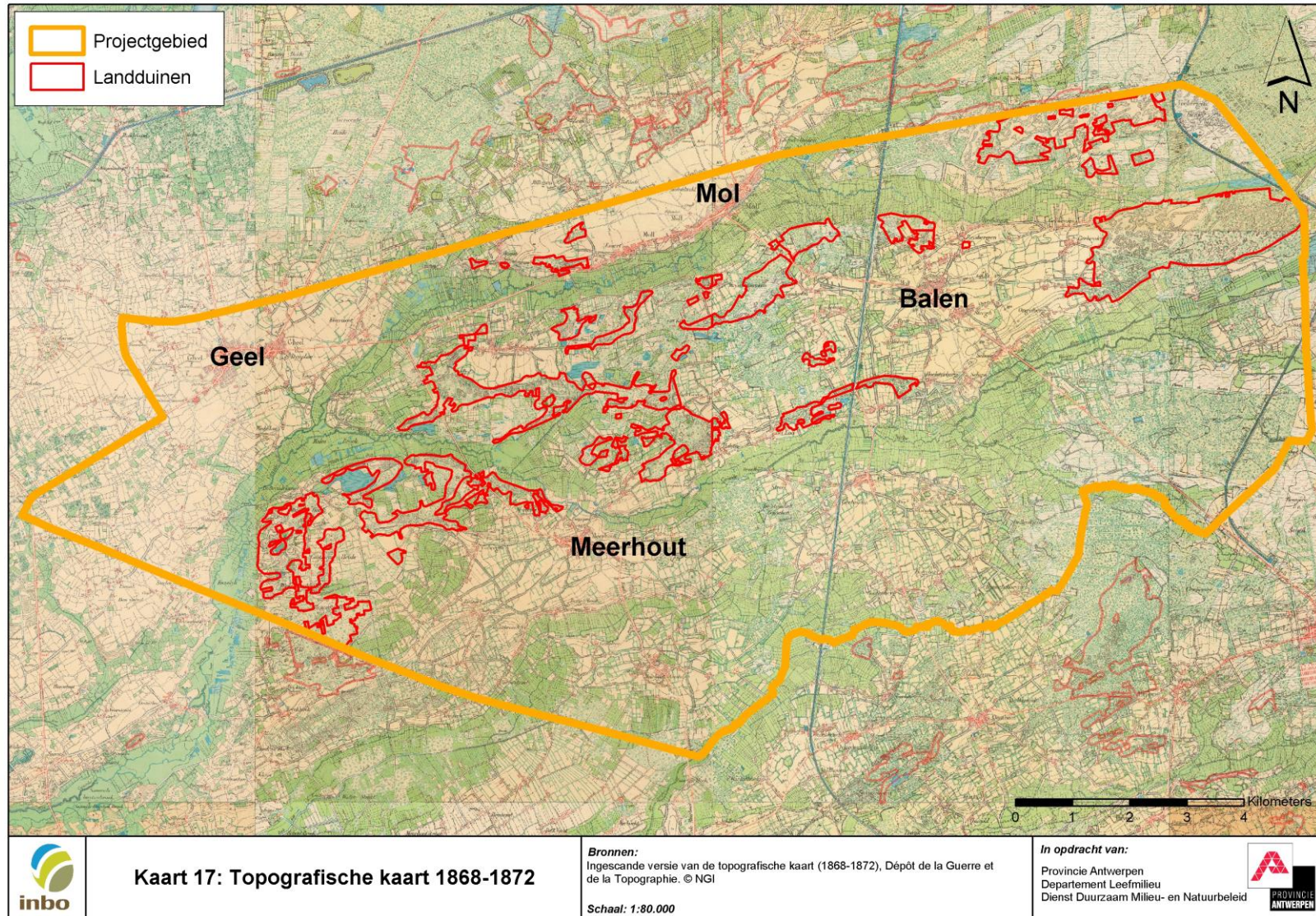
De Vennen bocagelandschap

types en traditionele technieken

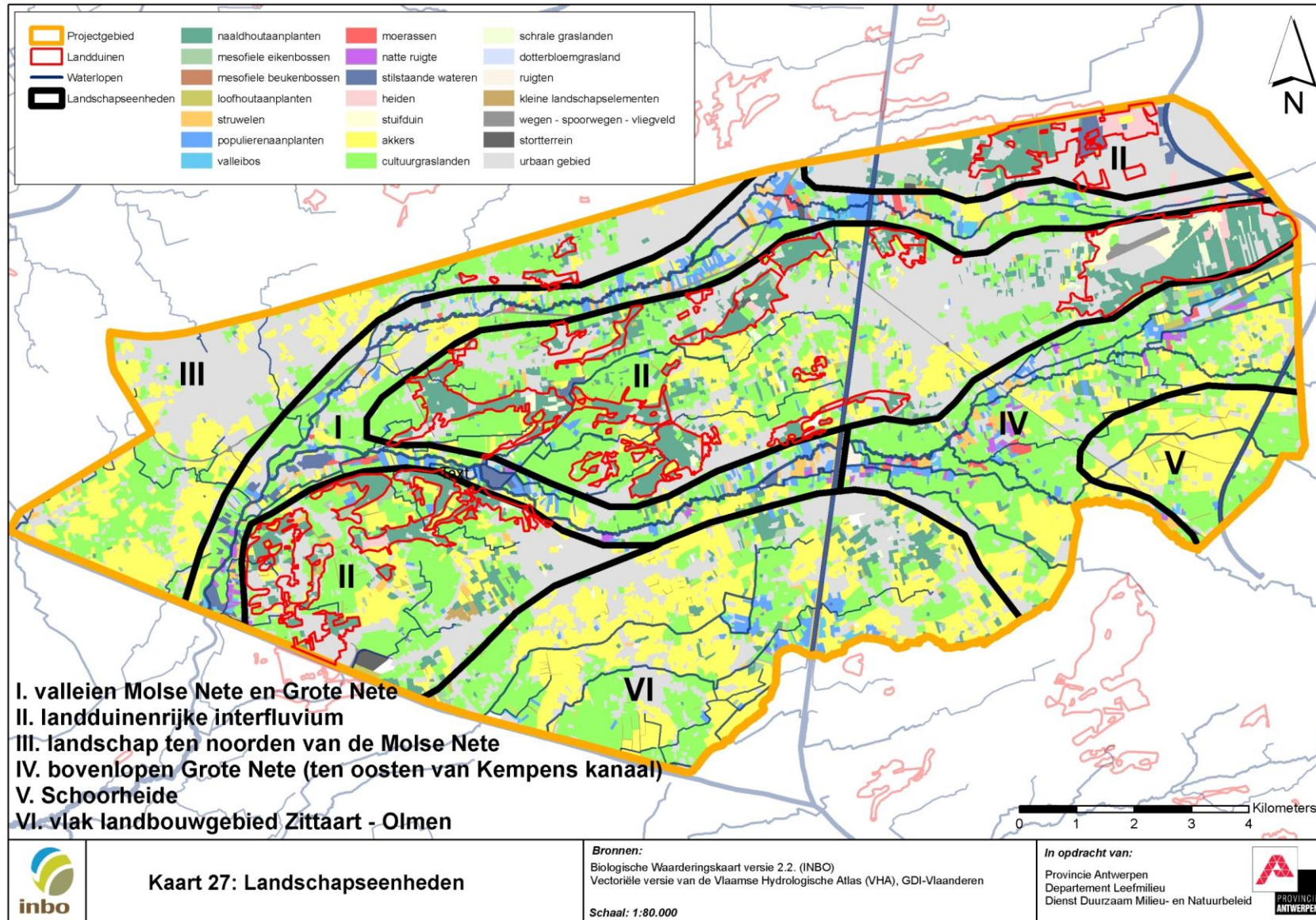


Foto: Jan Bastiaens, Agentschap Onroerend Erfgoed

Historische kaarten bv. topografische kaart (1868-1872)



Landschapsecologische deelzones



Kaart 27: Landschapseenheden

Bronnen:
 Biologische Waarderingskaart versie 2.2. (INBO)
 Vectoriële versie van de Vlaamse Hydrologische Atlas (VHA), GDI-Vlaanderen
 Schaal: 1:80.000

In opdracht van:
 Provincie Antwerpen
 Departement Leefmilieu
 Dienst Duurzaam Milieu- en Natuurbeleid

Begrijpen van de condities op een plek

verschillende factoren

Operationele factoren

Standplaatsfactoren die direct inspelen op de plant ('verticale relaties' tussen verschillende componenten)

Vb.: beschikbaarheid van vocht en voedingsstoffen, licht, luchtvochtigheid, temperatuur; mechanische factoren zoals overstroming, begrazing, harde wind, brand

Conditionele factoren

Factoren die op de operationele factoren inwerken ('verticale relaties' tussen verschillende componenten)

Vb.: zuurtegraad bodem (stuurt bv. oplosbaarheid fosfaat en aluminium), grondwaterregime (stuurt bv. zuurstofgehalte, basenverzadiging en daarmee zuurtegraad)

Positionele factoren

▶ Hangen samen met de positie van de standplaats in het landschap ('horizontale relaties' tussen verschillende plekken)

Vb.: reliëf waardoor water ergens infiltreert en elders als kwel terug aan de oppervlakte komt; aanvoer van stuifzand, zout door de wind; verzurende en vermestende aanvoer en depositie

Sequentiële factoren

▶ Nawerking van ontwikkelingen, gebeurtenissen, ingrepen in het verleden

Vb.: bodemvorming; bemesting, bevoeiing, vroeger bodemgebruik en beheer

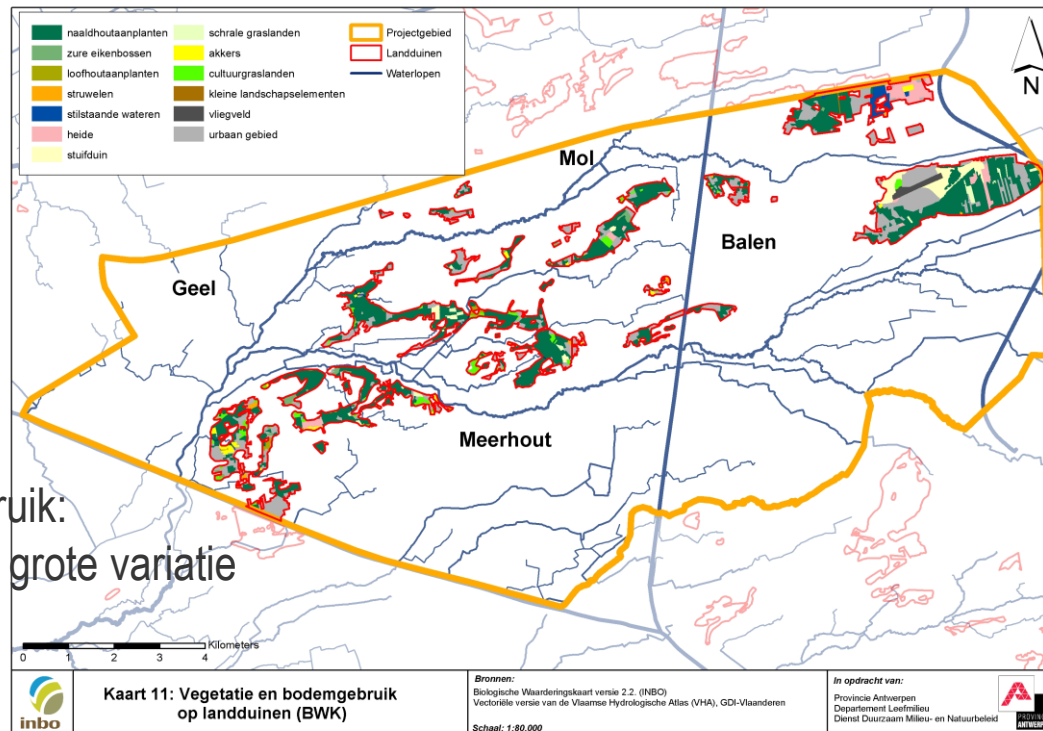
Geologie: tertiair en quartair geologie en substraat: minerale samenstelling, doorstromingsweerstand, ... (toestand)

Directe invloed op kenmerken huidige landschap

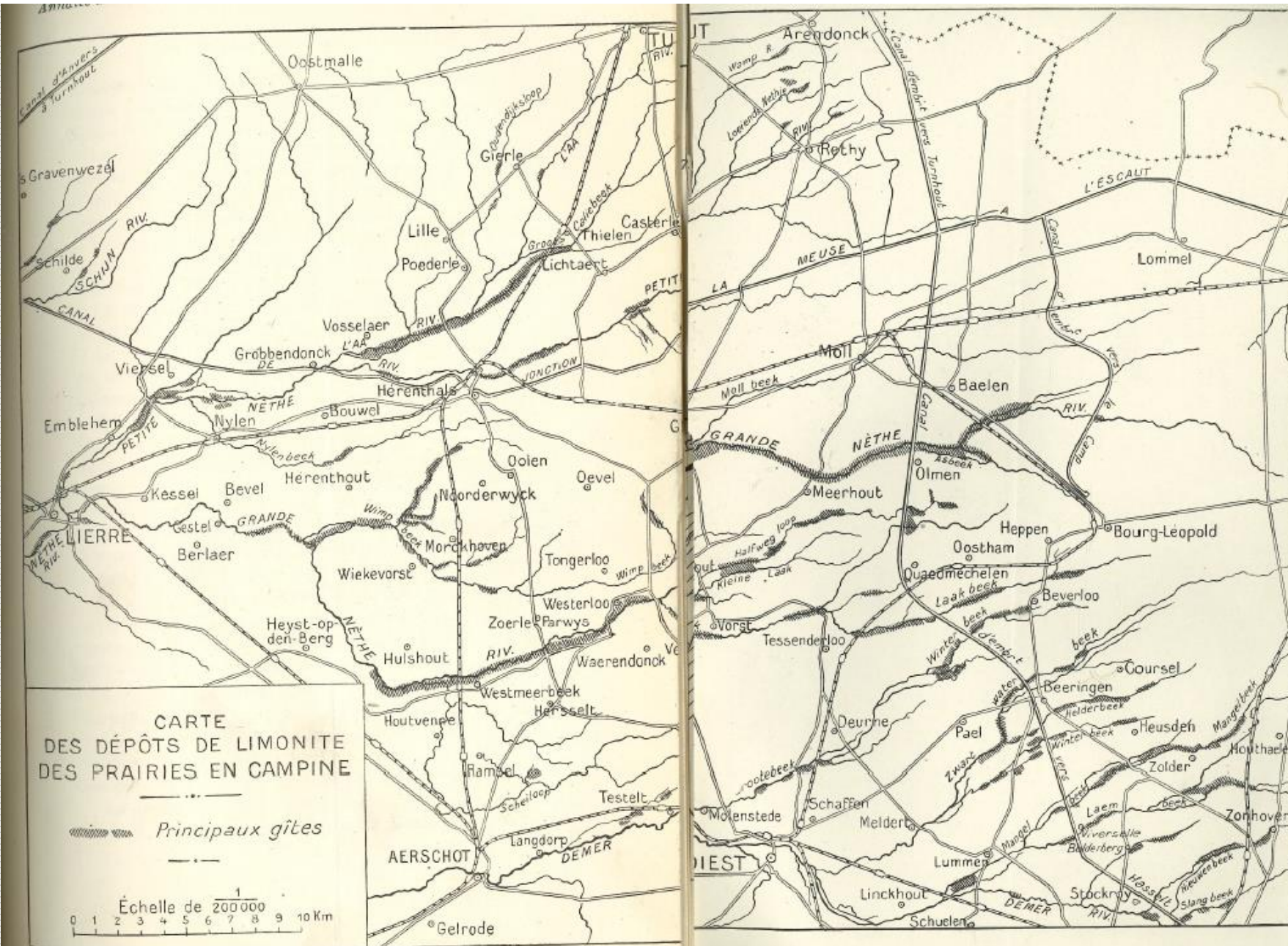
- Invloed op reliëf, geomorfologische vormen en – processen, samenstelling en stroming van oppervlakte- en grondwater, ...
- Invloed op historisch en huidig landgebruik

Beekdal: glauconiethoudende zanden (Formatie van Diest) → ijzerhoudend grondwater + zuurstof → decimeterdikke ijzerconcreties: **moerasijzererts**

Landduinen: **zandwinning**



Moerasijzererts, voorkomen in de Kempen



bron: Delmer 1913,
Annales des mines
de Belgique

Moerasijzererts, ontginning

Bron: Massart 1912, Les aspects de la végétation en Belgique



Moerasijzererts, ontginning

Nederlandse schoolplaat, 1881



Bestedinghe vanden yzere.

Ten zelve daghe zal men stellen ter keerssen ende besteden vp de conditie als vooren de leveringhe vanden yzerweercke, dienende ende behouvende ter zelve keercke, als van Mingon, Bouchier ofte Heerentals yzere ghemaect ende gesmeet zoot behoort ende hier naer verclaerst staet.

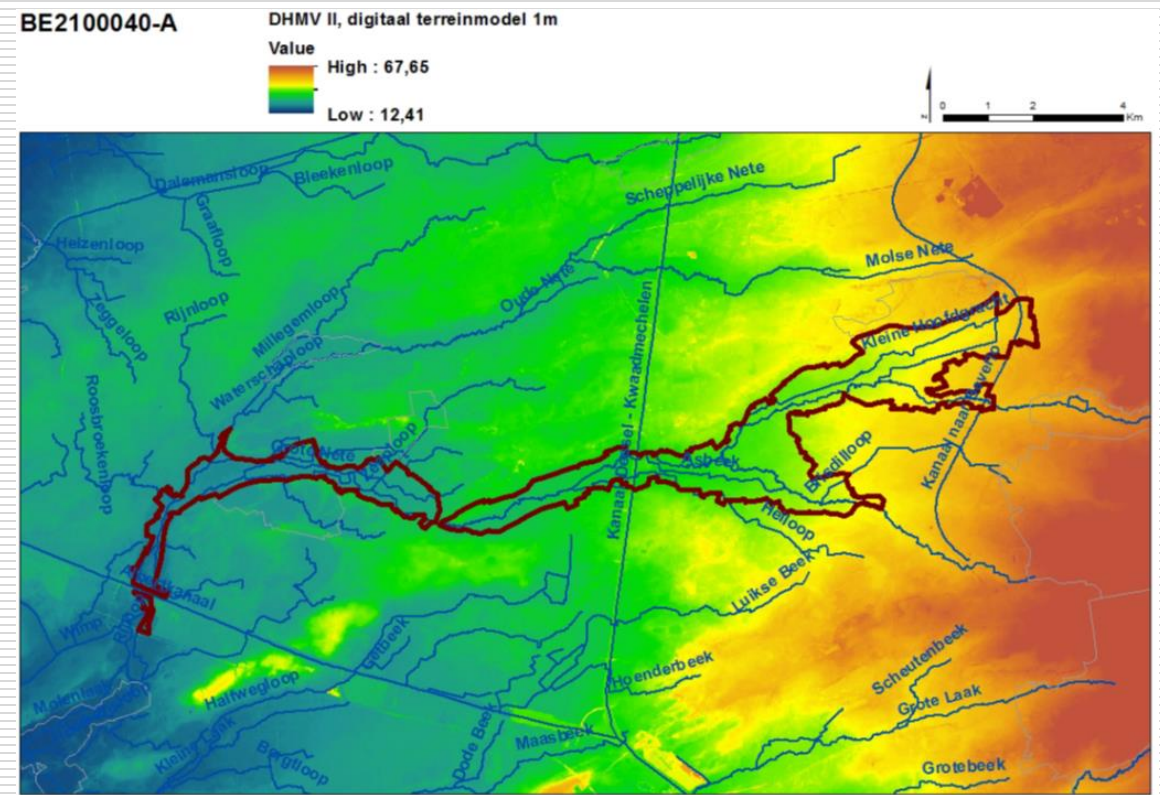
Ende alle dese weercken voornoemd, moeten zyn ghemaect van goeden, taeyen yzere, ghenamt Heerentals, Mingion ofte Bouchies goet, van myne niet rootbrakich ofte haubrakich, wel ende lovelic ghemaect, gesmeet ende ghewrocht.

16de-eeuws 'bestek' voor werken aan de Sint-Baafskathedraal in Gent
(Kervyn de Volckaersbeke 1857, p.241 en 243)

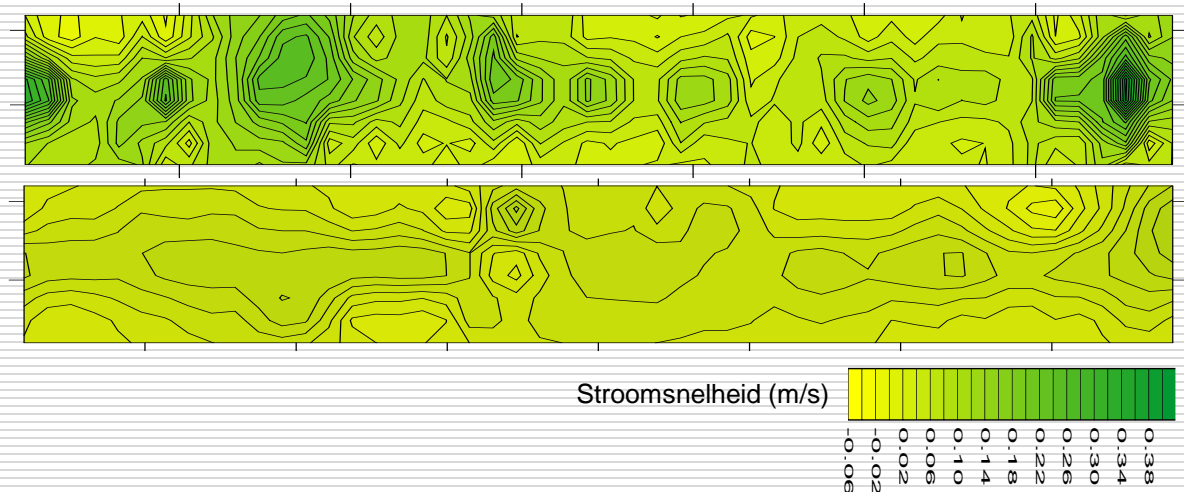
Hydrologie: patroon en dimensie waterlopen, diepte & dichtheid buisdrainage, watervoerendheid, waterdiepten, waterkwaliteit, stroomrichting, verblijftijd, kweldruk, antropogene veranderingen (*toestand*)

Directe invloed op kenmerken huidige landschap

- Invloed op peilen & peildynamiek, hydro- en morfodynamiek (erosie & sedimentatie) waterkwaliteit, onttrekking, barrières, ...
- Invloed op historisch en huidig landgebruik



- Grote Nete geleidelijk uitgediept, verbreed, rechtgetrokken, vnl. in meer stroomafwaartse delen
- Door rechtekking lengte met 30% afgenomen
- Waterloop: uniformisering
- Valleien: drainerend effect, verdroging
- Medio 1950: > 95 % van de graslanden 'landbouwkundig minderwaardig' en 85 % 'waterziek' (Andries A. & Van Slijcken A, 1962)



Stroomsnelheden aan het wateroppervlak in de meander (boven) en het recht stuk (onder) in de Kleine Aa – Weerijbeek (5 april 2006), uit Yseboodt et al., 1991. Pilotproject integraal waterlopenbeheer en bescherming van de bovenlopen van de Kleine Nete.

Horizontale stroming grondwater

Grondwaterdynamiek wordt ook bepaald door de *plaats in het landschap*

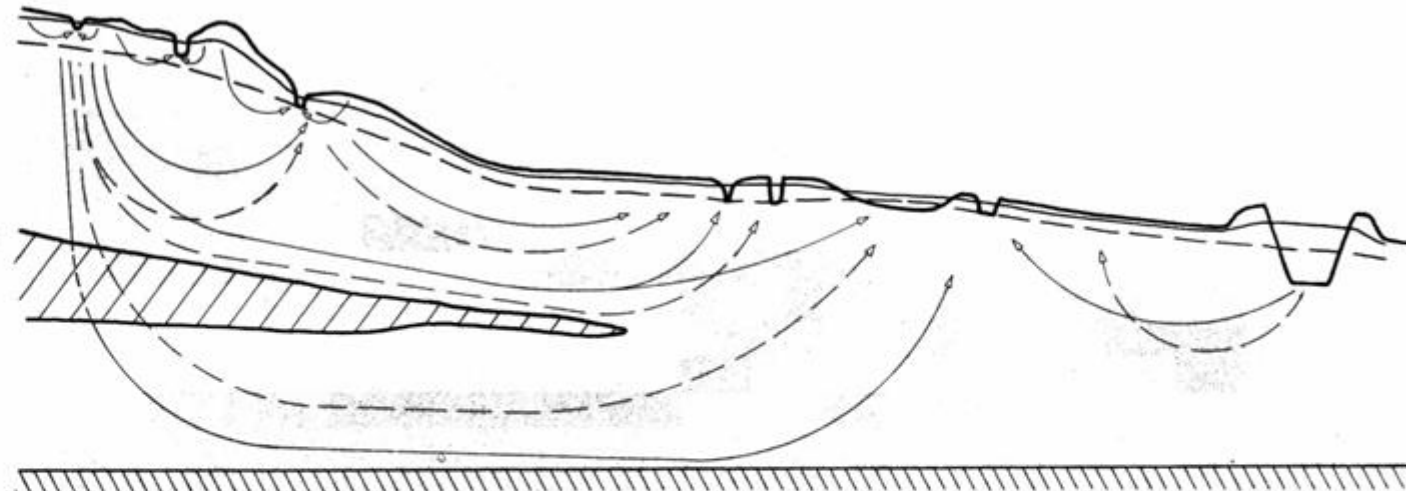
het hydrologisch veld

bron - put relaties

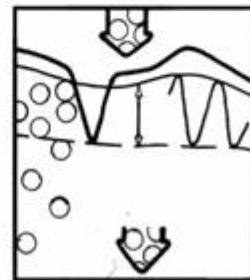
infiltratiegebieden

kwelgebieden

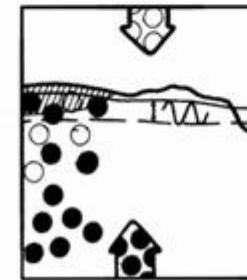
- wintergrondwaterstand
- - - zomergrondwaterstand
- wintergrondwaterstroming
- - - zomergrondwaterstroming
- ▲ moeilijk doordringbare laag
- ▨ ondoordringbare laag



Invloed op
- **Waterkwantiteit**
- **Waterkwaliteit**



Grote watertafelschommelingen
Regenwaterkwaliteit
Infiltratiegebied



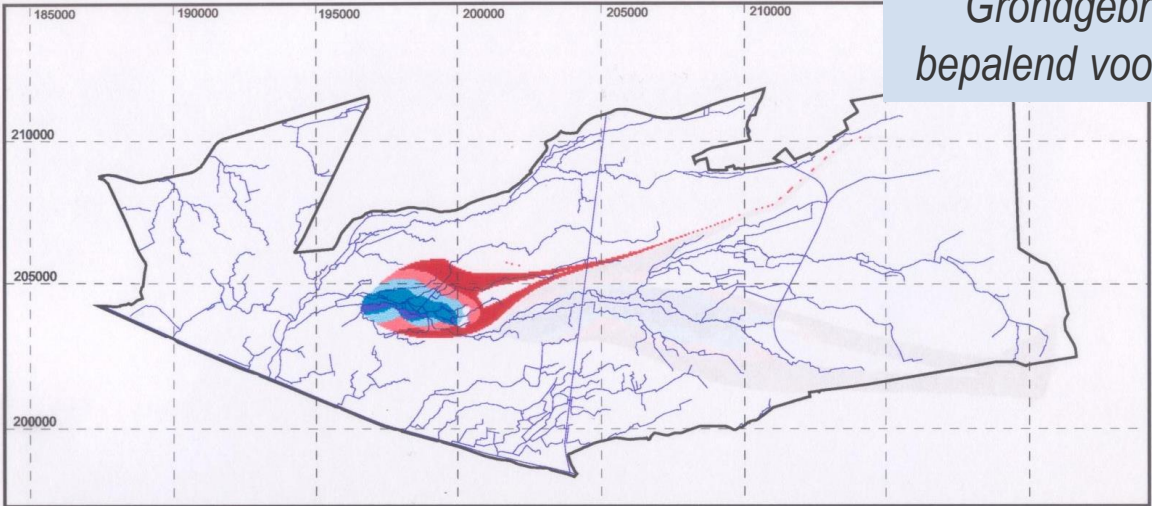
Kleine watertafelschommelingen
Waterkwaliteit bepaald door substraat
Kwelgebied

© Geert De Blust

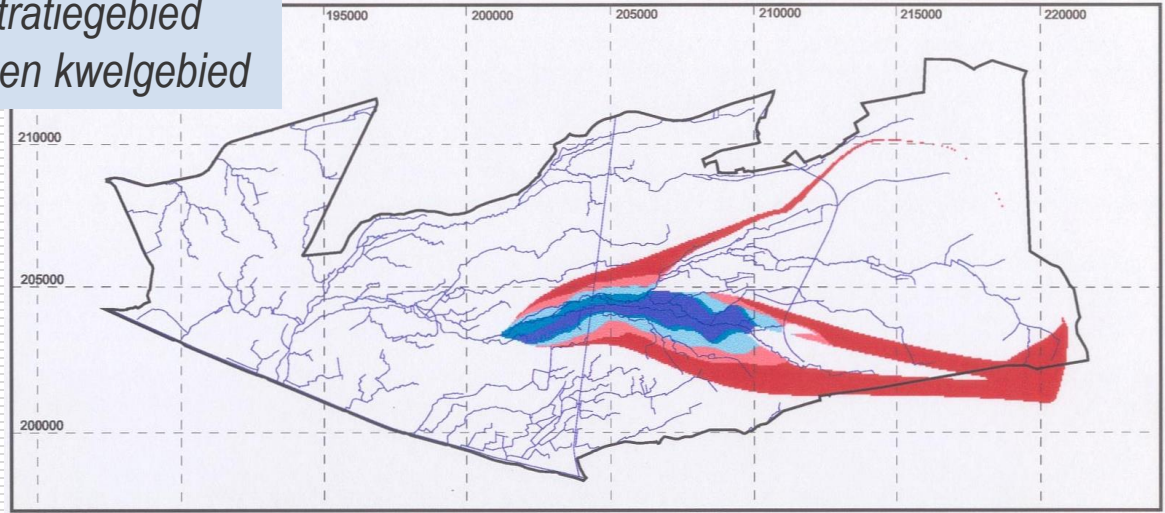
Samenhang op landschapsschaal

Toestromingsgebieden en stroomtijd van het grondwater vanaf het infiltratiegebied tot in het kwelgebied

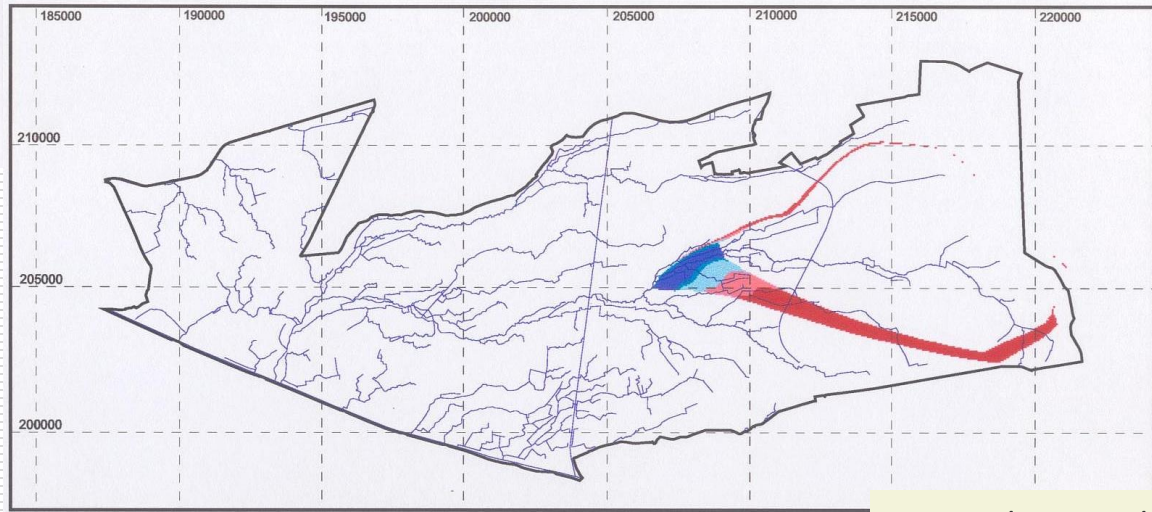
Grondgebruik in infiltratiegebied
bepalend voor kwaliteiten kwelgebied



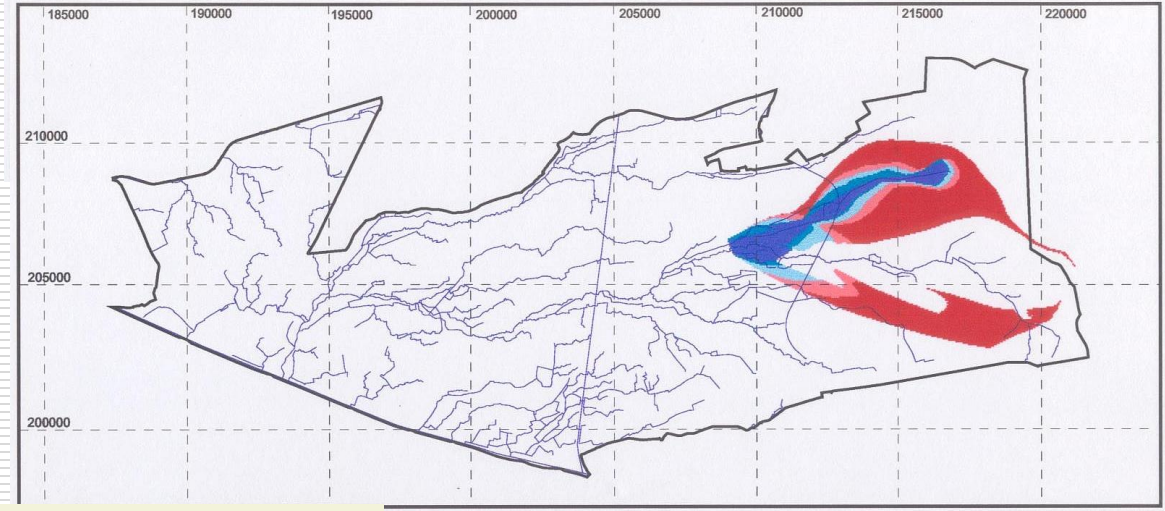
B-kaart 27: Stroomingstijden in de actuele situatie (regio 9)



B-kaart 28: Stroomingstijden in de actuele situatie (regio 10)



B-kaart 30: Stroomingstijden in de actuele situatie (regio 12)



B-kaart 31: Stroomingstijden in de actuele situatie (regio 13)

Batelaan et al. 2000. Bepalen van de regionale
grondwaterstroming naar een aantal kwelgebieden
in het landinrichtingsproject Grote-Netegebied.

Legende

- studiegebied
- waterlopen
- kwelgebied

Toestromingstijd naar het kwelgebied

- < 10 jaar
- 10 - 50 jaar
- 50 - 100 jaar
- > 100 jaar

Schaal 1:150.000

0 1 2 3 4 5 km

Schaal 1:150.000

0 1 2 3 4 5 km

waterlopen

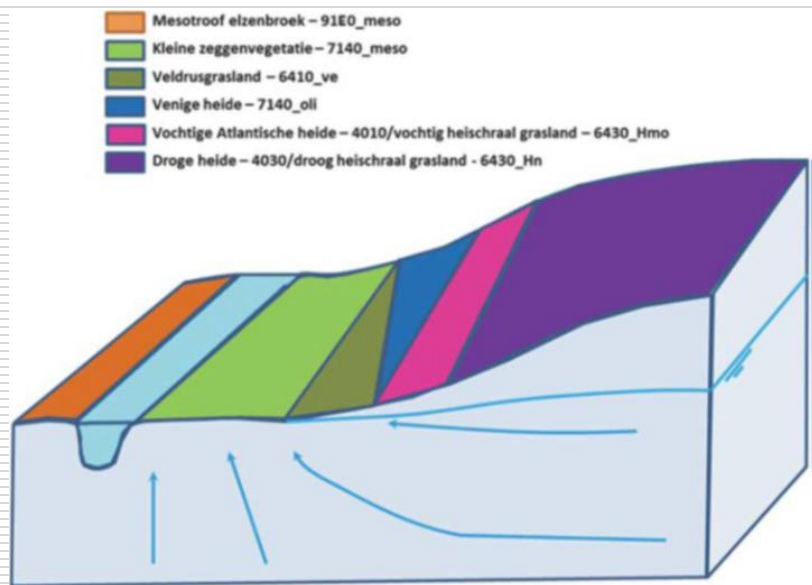
kwelgebied

Toestromingstijd naar het kwelgebied

- < 10 jaar
- 10 - 50 jaar
- 50 - 100 jaar
- > 100 jaar

Samenhang op lokale schaal

Verdeling van watertypen in een beekdal; invloed van het grondgebruik van de aangrenzende infiltratiezone

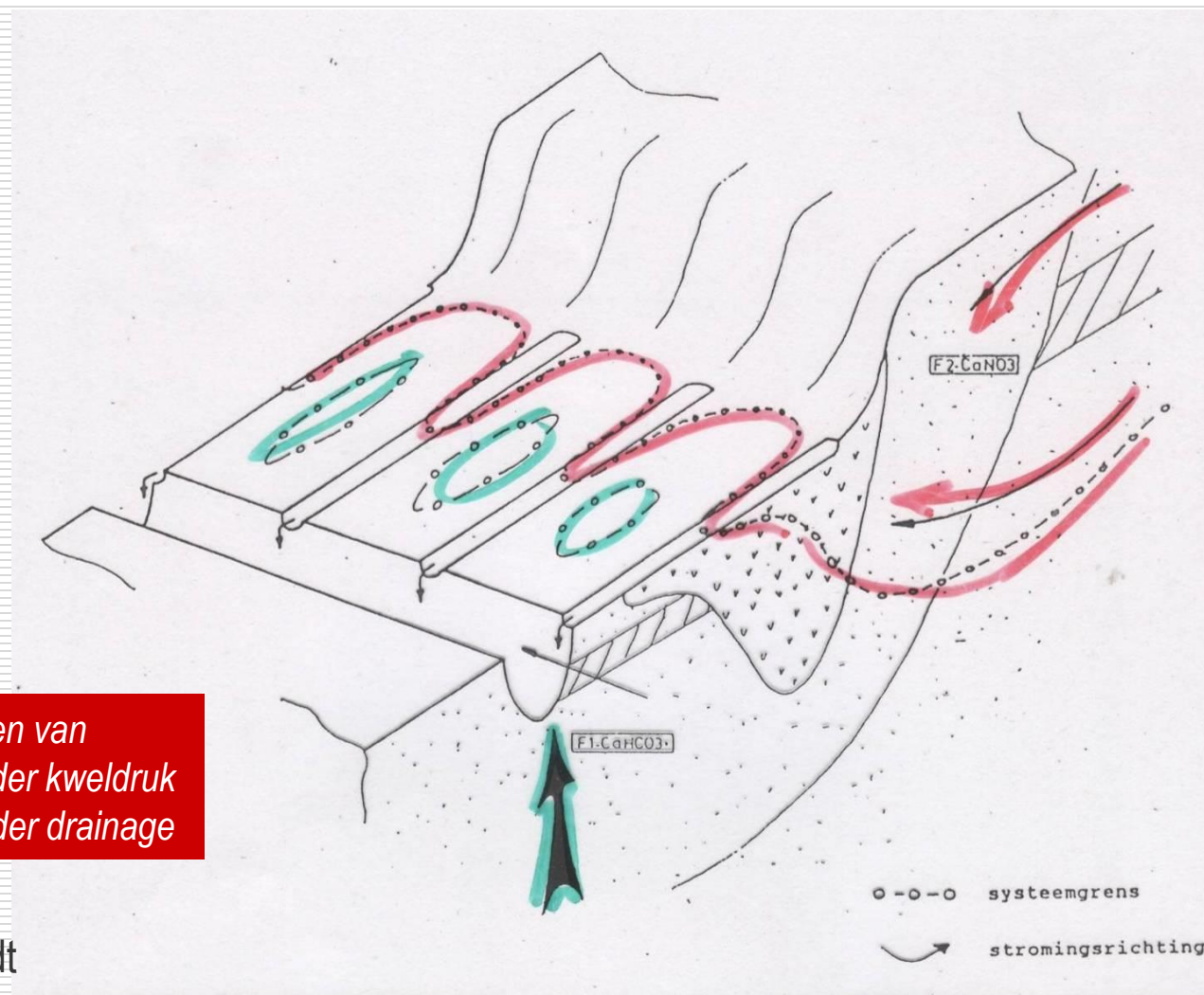


Zonering grondwaterafhankelijke vegetaties onder jaarlijks beheer. (6230_hmo en 6230_hn)

<https://pureportal.inbo.be/nl/publications/pas-gebiedsanalyse-in-kader-van-herstelmaatregelen-voor-be2100040>

*Effecten van
meer of minder kweldruk
meer of minder drainage*

? Komt diep, oud, nutriëntenarm kwelwater tot in de wortelzone of wordt het 'bedekt' door zuur neerslagwater en/of nutriëntenrijk landbouwwater



43. De hydrogeologische situatie in het exfiltratiegebied op het grensvlak van ondiepe en diepe (sub)systemen

Uit: Benelux Economische Unie. 1988. Eindrapport Merkske-onderzoek. Een ecohydrologisch onderzoek ten dienste van het natuurbeschermingsbeleid.

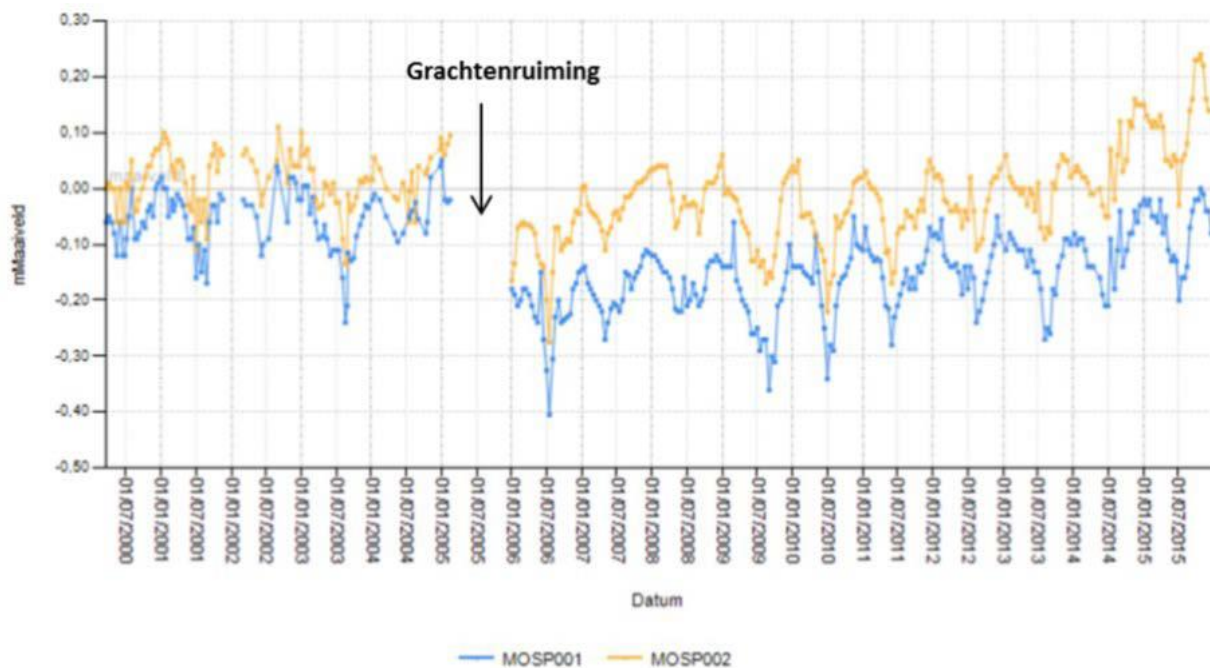
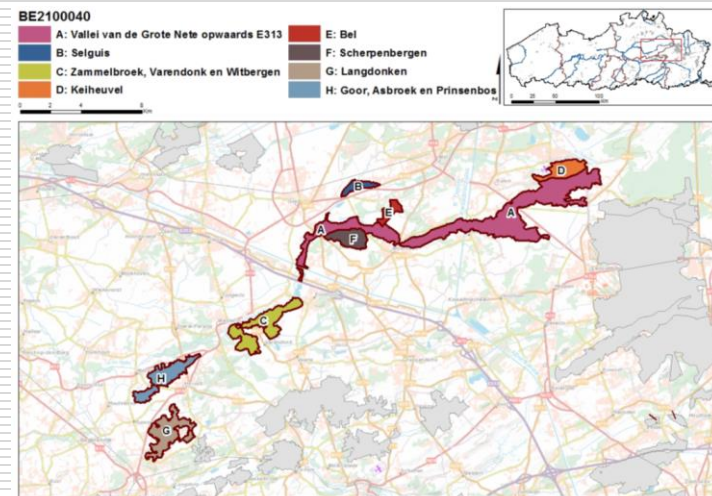
Huidige natuurwaarden teruggedrongen

Deelzone A: 10% opp. = 'habitat' (HRL)

Scheps en De Most met kleine zeggevegetaties (7140_meso) die overgaan in ruigte (6430) vnl. in meer venige gedeelten vallei

- Gebrek aan beheer
- Ontwatering & verdroging

Afbraak veen (vrijstellen nutriënten) onomkeerbaar : **herstel lokale waterhuishouding prioritair t.o.v. opnemen achterstallig beheer**



(Bron: data.inbo.be/watina)

Tijdsreeksen van grondwaterpeilen in de depressie van de Most

Winterhalfjaar: grondwaterpeil
gelijk of net boven mv
Zomerhalfjaar: 20 cm zakken

2005: grachten eenmalig
geruimd

2006: daling peilen 20 cm en
geleidelijk herstel

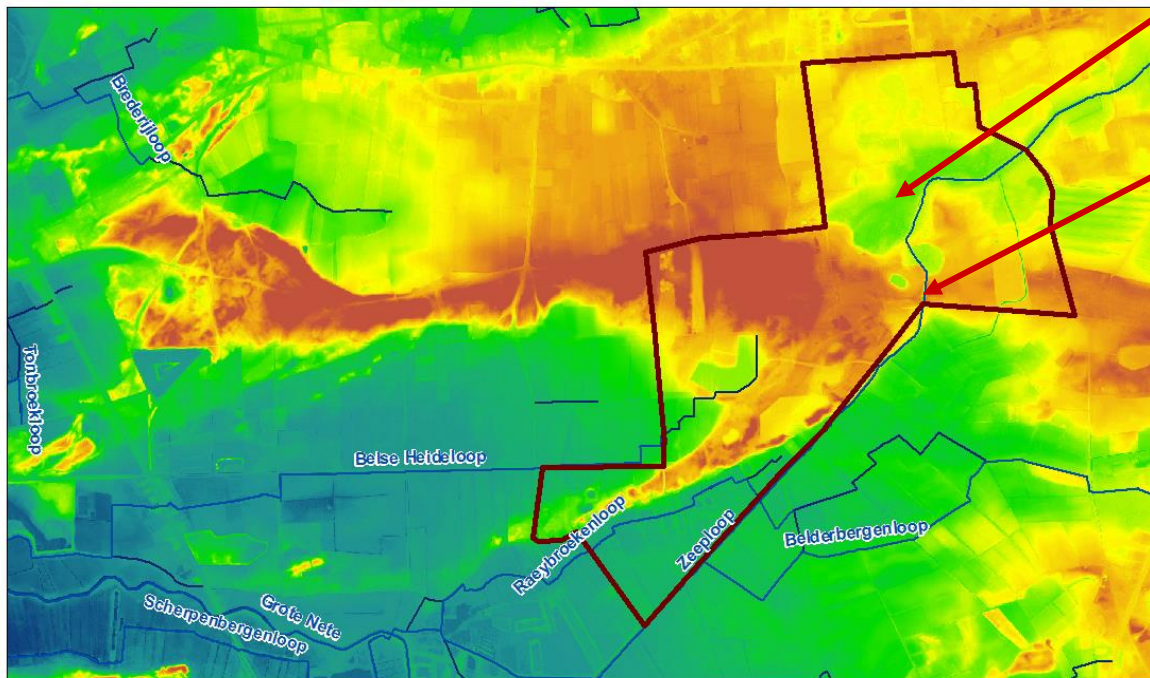
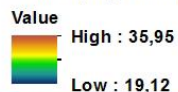


<https://pureportal.inbo.be/nl/publications/pas-gebiedsanalyse-in-kader-van-herstelmaatregelen-voor-be2100040>

Historische ingrepen in de detailontwatering

BE2100040-E

DHMV II, digitaal terreinmodel 1m



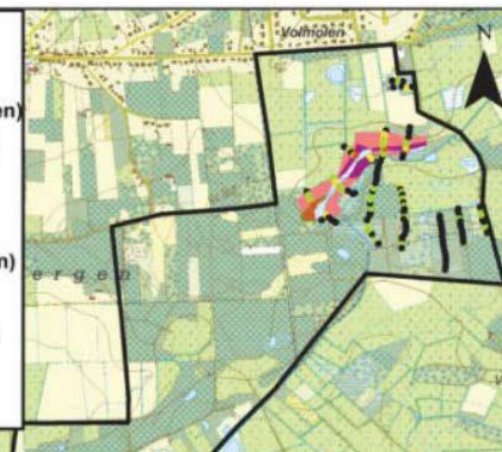
Duivelskuil ontstaan bij de vorming van de landduinen; zijvalleitje afgesloten door duinvorming ?

Zeeploop (gegraven waterloop), duinmassief doorstoken; doorsteken op de plaats van de vroegere natuurlijke overloop naar de vallei ?

Bel en Duivelskuil

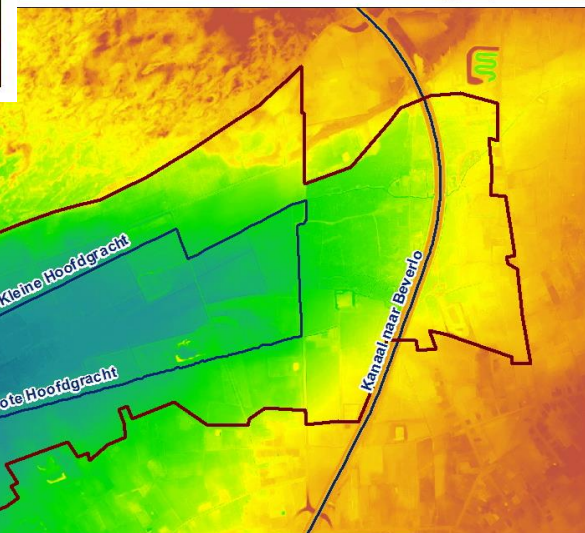
Legende

- Studiegebied
- Dikte organische laag (vlakken)**
 - Mogelijk veen (30-50 cm)
 - 50-100 cm
 - 100+ cm
- Dikte organische laag (punten)**
 - Geen veen < 30 cm
 - Mogelijk veen (30-50 cm)
 - 50-100 cm
 - 100+ cm



terreinmodel 1m

6



Duivelskuil, Bel: permanent hoge grondwatertafels: veenvorming

<https://pureportal.inbo.be/nl/publications/pas-gebiedsanalyse-in-kader-van-herstelmaatregelen-voor-be2100040>

Gewijzigde ligging van de **Kleine en Grote Hoofdgracht** waardoor bevoeiing mogelijk werd

Bodembedekking & landgebruik: landgebruik & vegetatie, bemestingstoestand en beheer, atmosferische depositie, bestrijdingsmiddelen, infrastructuur, ... (toestand)

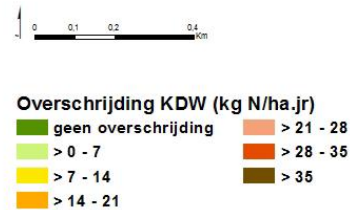
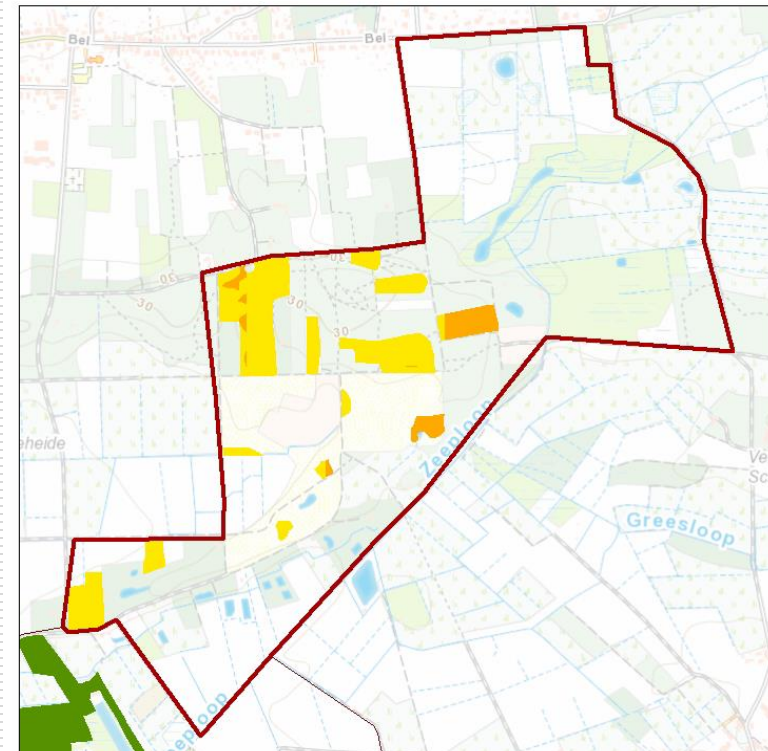
Gebiedskwaliteit en toekomstperspectief

Directe invloed op kenmerken huidige landschap

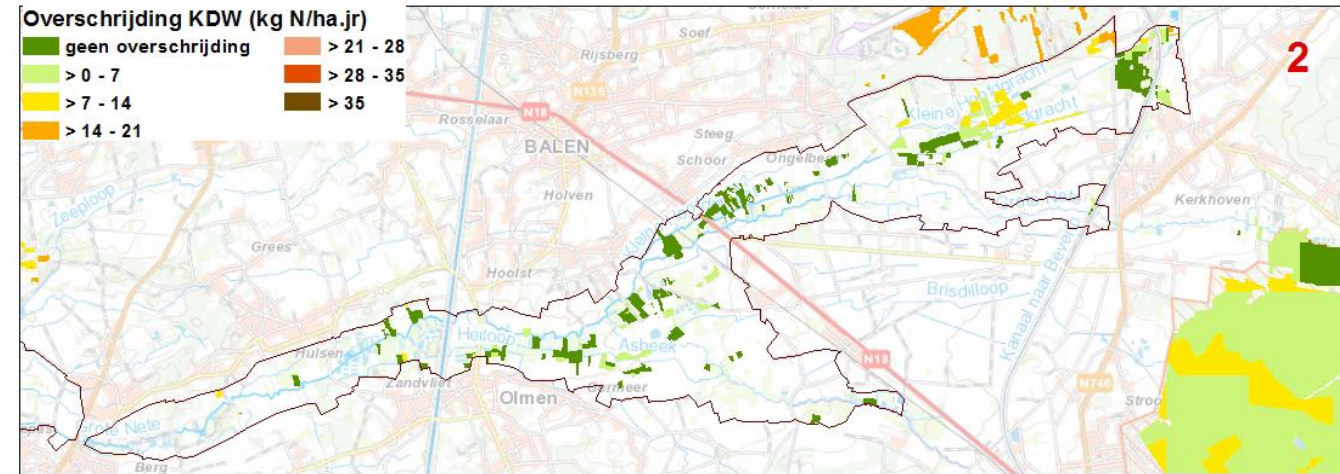
- Verandering verhard oppervlak
- Verandering landgebruik en bodembedekking: nutriënten; type, periode & intensiteit van beheer; ...
- Verandering structuur op landschaps- en habitatschaal

Bemestings- en verzuringsdruk

BE2100040-E



Deelzone Bel



Overschrijding van de kritische depositiewaarde van de actueel aanwezige habitats, op basis van de gemodelleerde stikstofdeposities volgens het VLOPS17-model, dat gebruik maakt van emissie- en meteogegevens van het jaar 2012, en de vectoriële habitatkaart, uitgave 2016 (De Saeger et al. 2016)

Vergelijken met **kritische depositiewaarde**

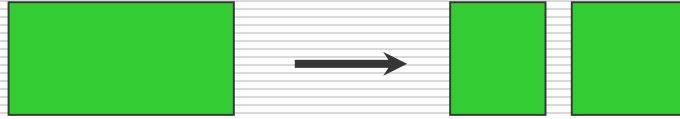
Zie o.a. **38 gebiedsanalyses Programmatische Aanpak stikstof (PAS), INBO.**

<https://www.vlaanderen.be/inbo/38-gebiedsanalyses-programmatische-aanpak-stikstof-pas-gepubliceerd/>

Ruimtelijke aspecten van de ecosystemen

Landschappelijke configuratie, versnippering, barrières

Versnijden



Isoleren



Verscherpen / begrenzen

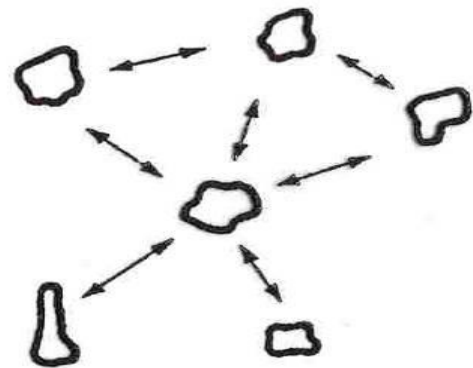


Afschermen / barrièrevorming



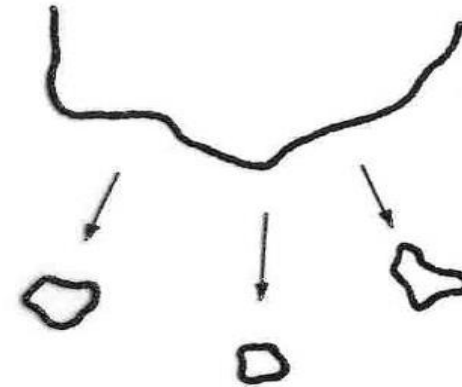
barrièrewerking is afhankelijk van de soort

Ruimtelijke voorstelling van populaties



Kleine populaties in kleine habitats; in het beste geval staan ze met elkaar in verbinding: een netwerk van populaties van een soort

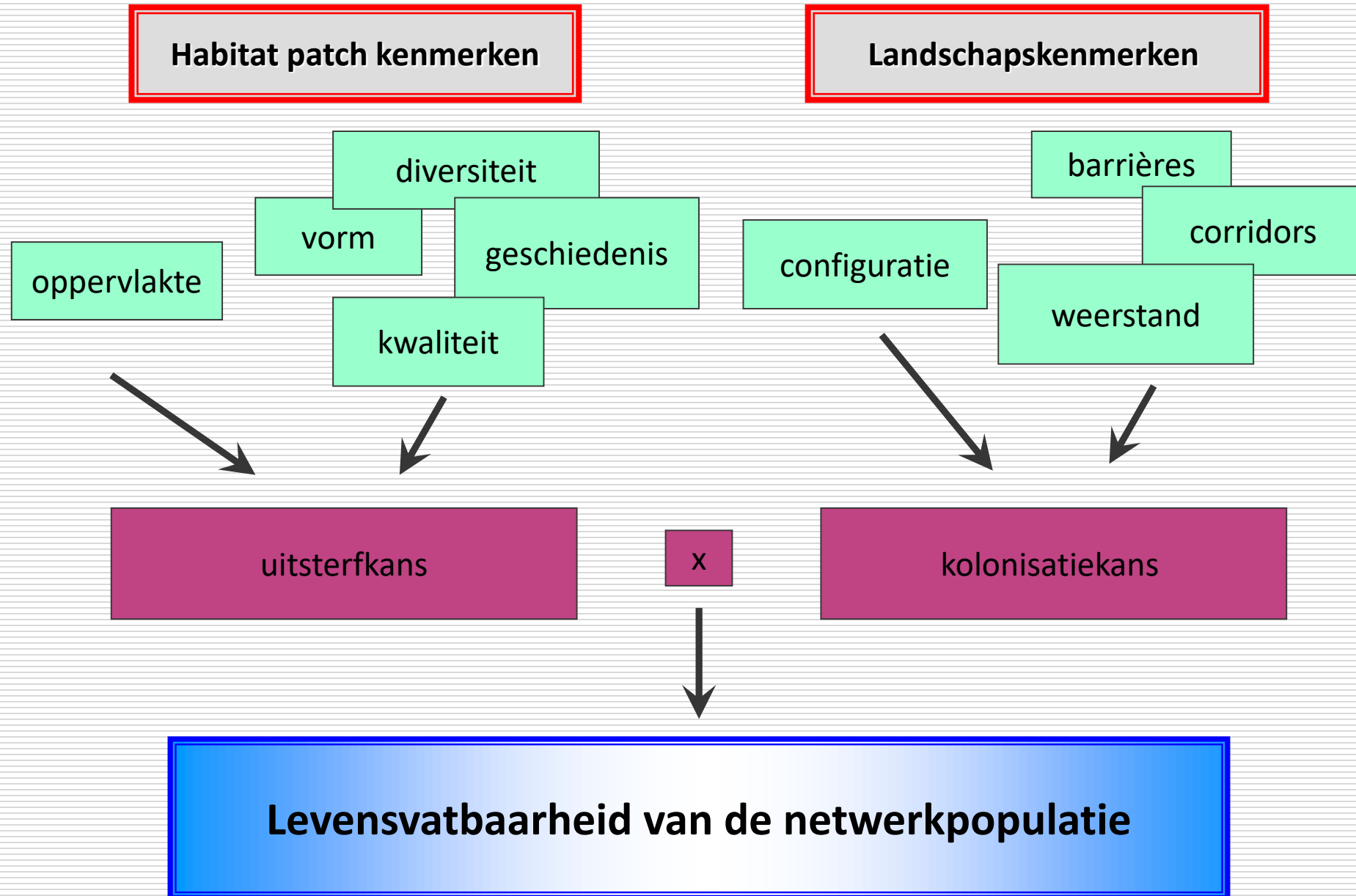
'archipelmodel'



Een kernpopulatie in een kernhabitat die nabijgelegen kleine habitats van individuen voorziet

'satellietmodel'

samenvattend populaties



Conclusies

- ✓ Het gebied van de Grote Nete is *zeer rijk aan natuur en aan cultuurhistorische waarden*.
- ✓ Een omvattende *landschapsecologische en cultuurhistorische analyse* biedt alle elementen voor een omvattende visievorming voor de verdere ontwikkeling van de landschappen van de bovenlopen van de Grote Nete.
- ✓ *Landschappelijke eigenheid, cultuurhistorische ontwikkeling en hydrologisch functioneren* zijn *sturend* voor het ruimtegebruik
- ✓ In de *valleigebieden* kunnen *verschillende ecosystemendiensten* zoals klimaatregulatie (koolstofopslag), waterzuivering (denitrificatie), nutriëntenopslag, overstromingsbescherming, houtproductie, habitatfunctie en culturele diensten, geoptimaliseerd worden. Daarvoor grondgebruik met het natuurlijk hydrologisch functioneren in overeenstemming brengen = verbeteren sponswerking, waterbergend vermogen, nutriëntenretentie (helofytenfilters), vergroten en verbinden van prioritair habitat en leefgebieden van prioritaire soorten, behouden en versterken cultuurhistorische relictten en waarden.
- ✓ Op de *landduinen* kunnen *verschillende ecosystemendiensten* zoals waterproductie, houtproductie en culturele diensten (recreatie), geoptimaliseerd worden. Daarvoor ruimtegebruik dat infiltratie toelaat, infiltratiecapaciteit behouden en verbeteren, verscheidenheid aan biotopen van landduinen garanderen, behouden en omvormen van bos in relatie tot ontwikkelingsgeschiedenis, structuur, milieucondities en aangrenzend grondgebruik, behouden en herstellen van de gradiëntovergang landduin – vallei, multifunctionaliteit van inrichting en beheer afstemmen op vereisten van habitat en soorten en op cultuurhistorische relictten en waarden.

Ouderdom van de bossen

