

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap



Aardkundig erfgoed en de BRO

Aardkundige waarden in Nederland

Harm Jan Pierik
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
afd. Landschap

hj.pierik@cultureelerfgoed.nl



Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)

Beeld: ©RCE

Rijksuitvoeringsorganisatie en **rijkskennisinstelling** onder ministerie OCW

Werkzaamheden: subsidies, advies, uitvoeren beleid, kennisontwikkeling

Erfgoed: archeologie, (cultuur)landschap, gebouwd, roerend

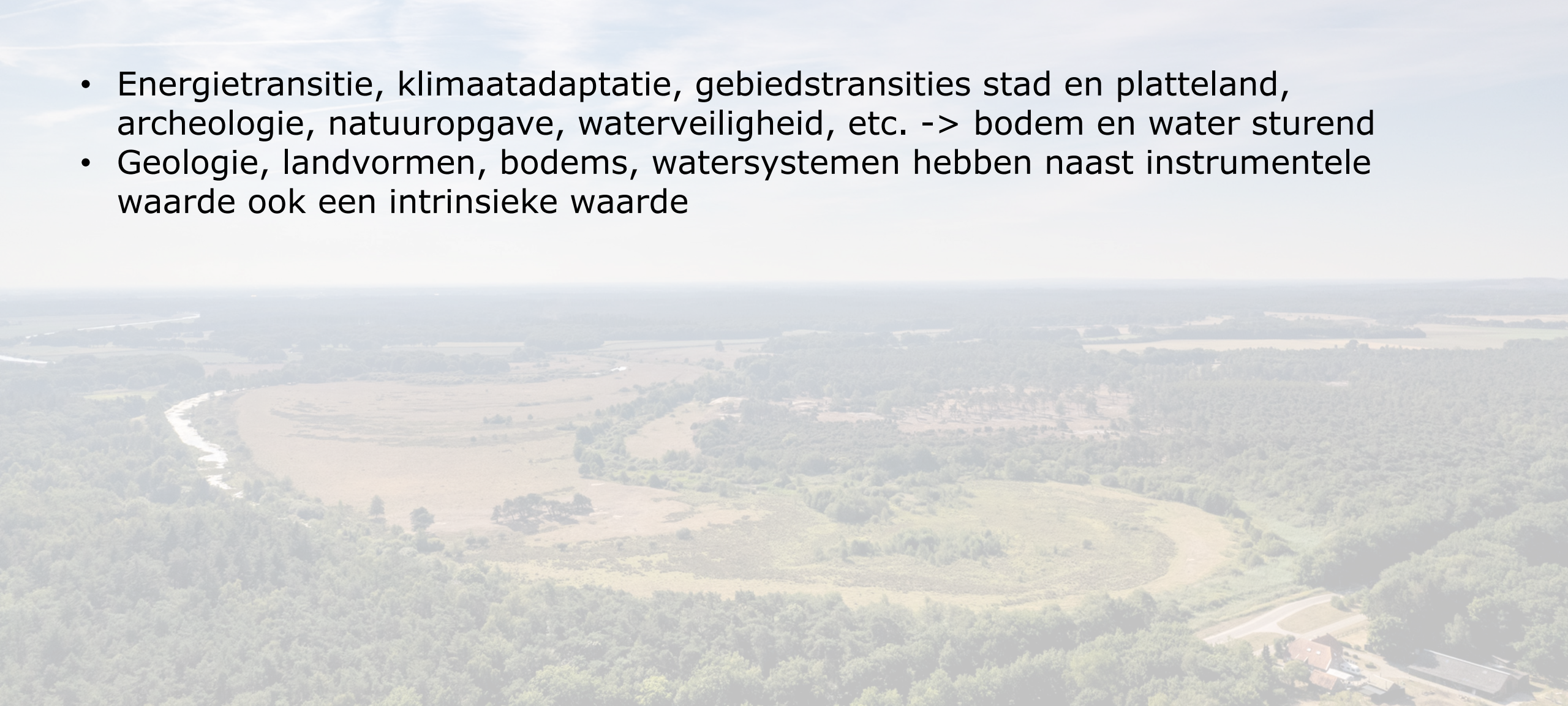
Behoud en bescherming, inbedding in opgaven



Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap

Ondergrondkennis voor gebiedsopgaven



- Energietransitie, klimaatadaptatie, gebiedstransities stad en platteland, archeologie, natuuropgave, waterveiligheid, etc. -> bodem en water sturend
 - Geologie, landvormen, bodems, watersystemen hebben naast instrumentele waarde ook een intrinsieke waarde
- 

Aardkundig erfgoed = aardkundige waarden

- Gebieden met meest aansprekende geologische, geomorfologische of bodemkundige fenomenen
- Aangewezen gebieden, representatieve puzzelstukjes in het verhaal van het ontstaan van Nederland
- Herbergen kennis voor transities en opgaven (net als de BRO).
- BRO data en modellen essentieel voor inventarisatie, beschrijving, waardering, beleid en beheer

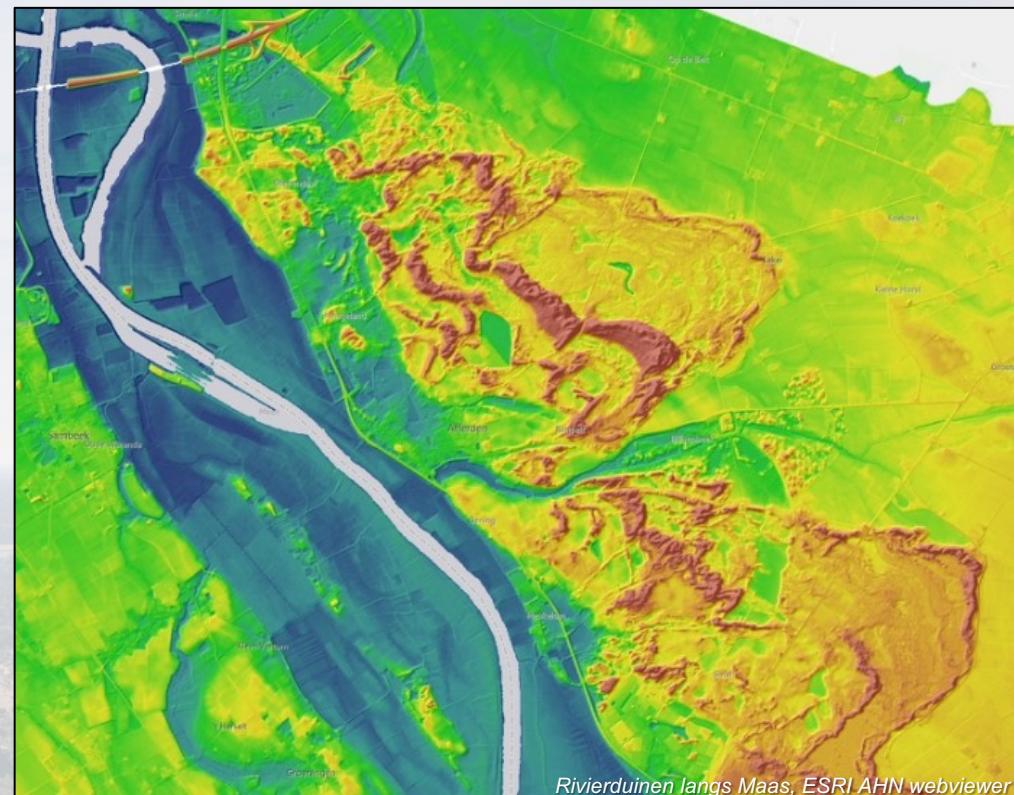
Probleem: Impliciet bekend, lang niet altijd expliciet. Vrij zachte bescherming, bedreigd in krachtenveld van gebiedsopgaven.

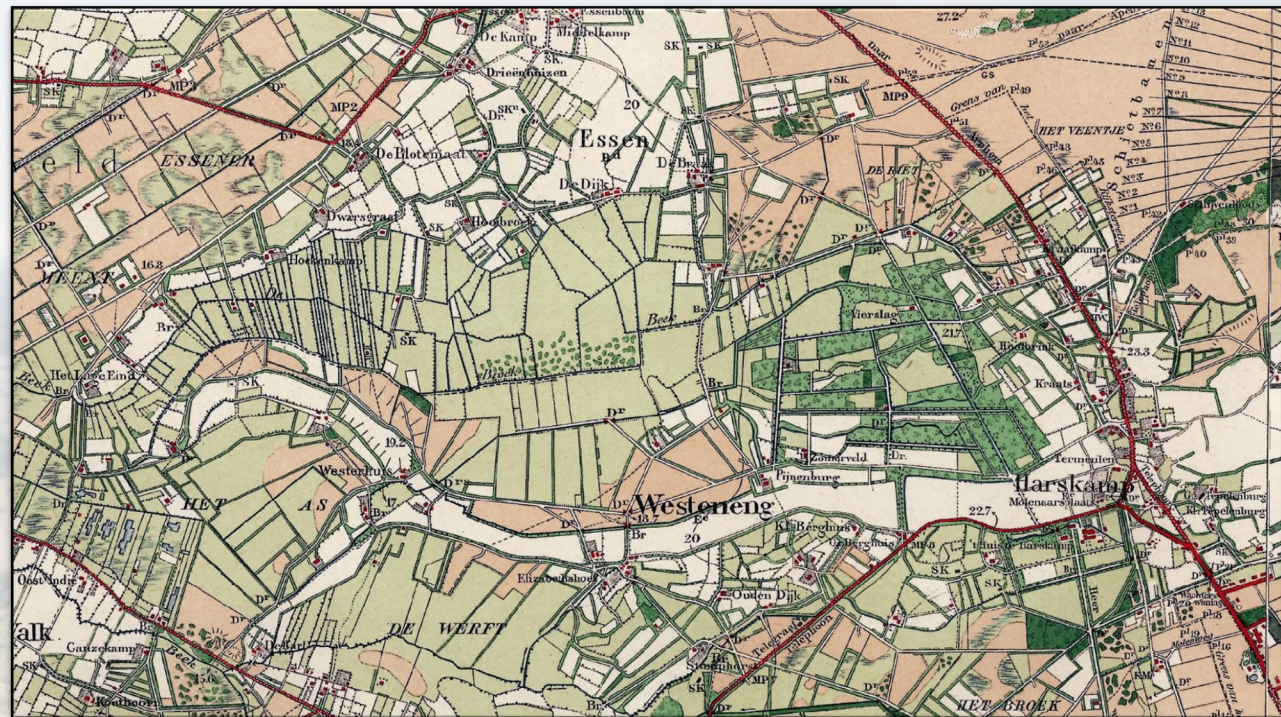
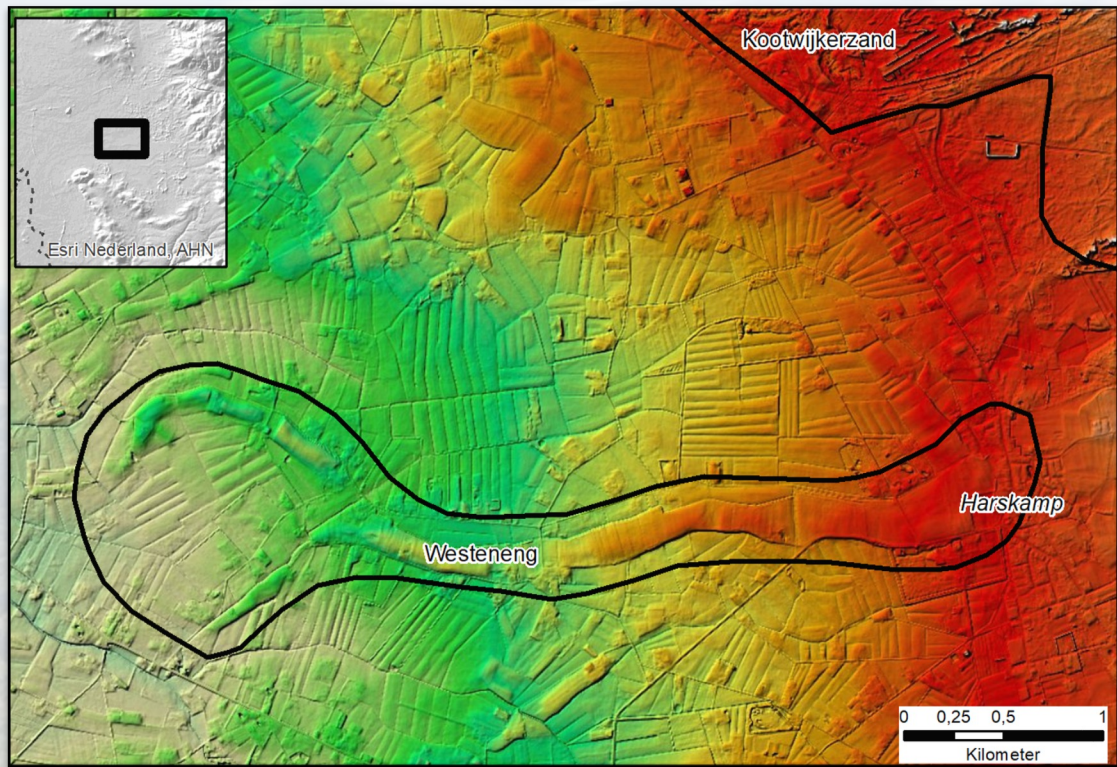




Kalksteen ENCI-groeve, Geert-Jan Vis









Aardkundig monument Lange Duinen Foto: Jos Stöver



Podzölbodem met stuifzand, Foto Hessel Woolderink



Kromme Rijn bij Utrecht, Foto: Jos Stöver



Kreken in veengebied. Foto: LSB Utrecht



Veenprofiel in het Bargerveen. Foto: Hans Dekker



Bargerveen. Foto: Hans Dekker



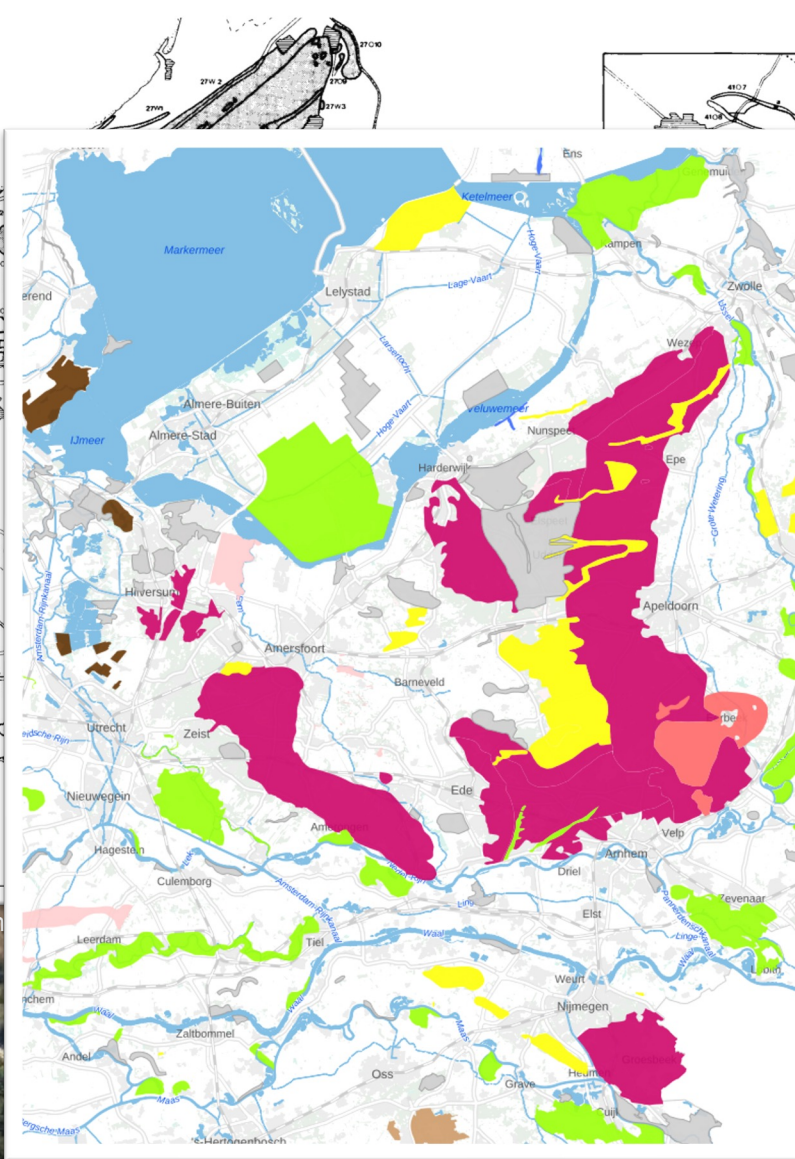
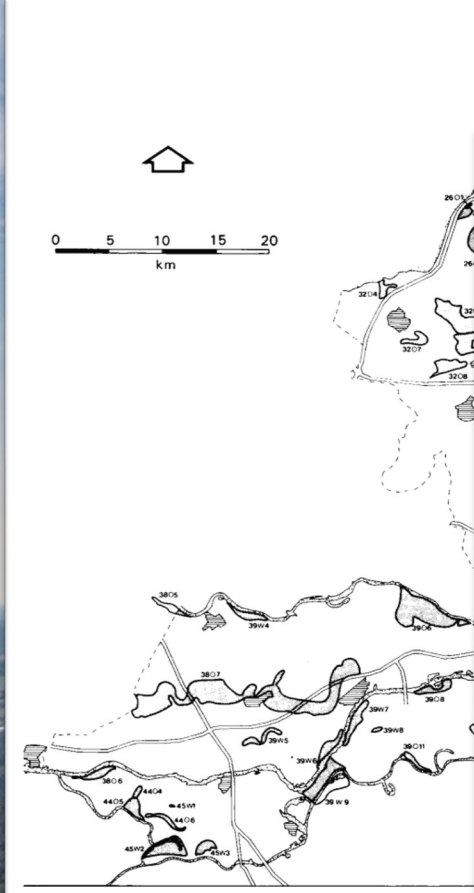
Petgaten in laagveengebied. Foto: Paul Paris

Aanwijzen, waarderen, beleven

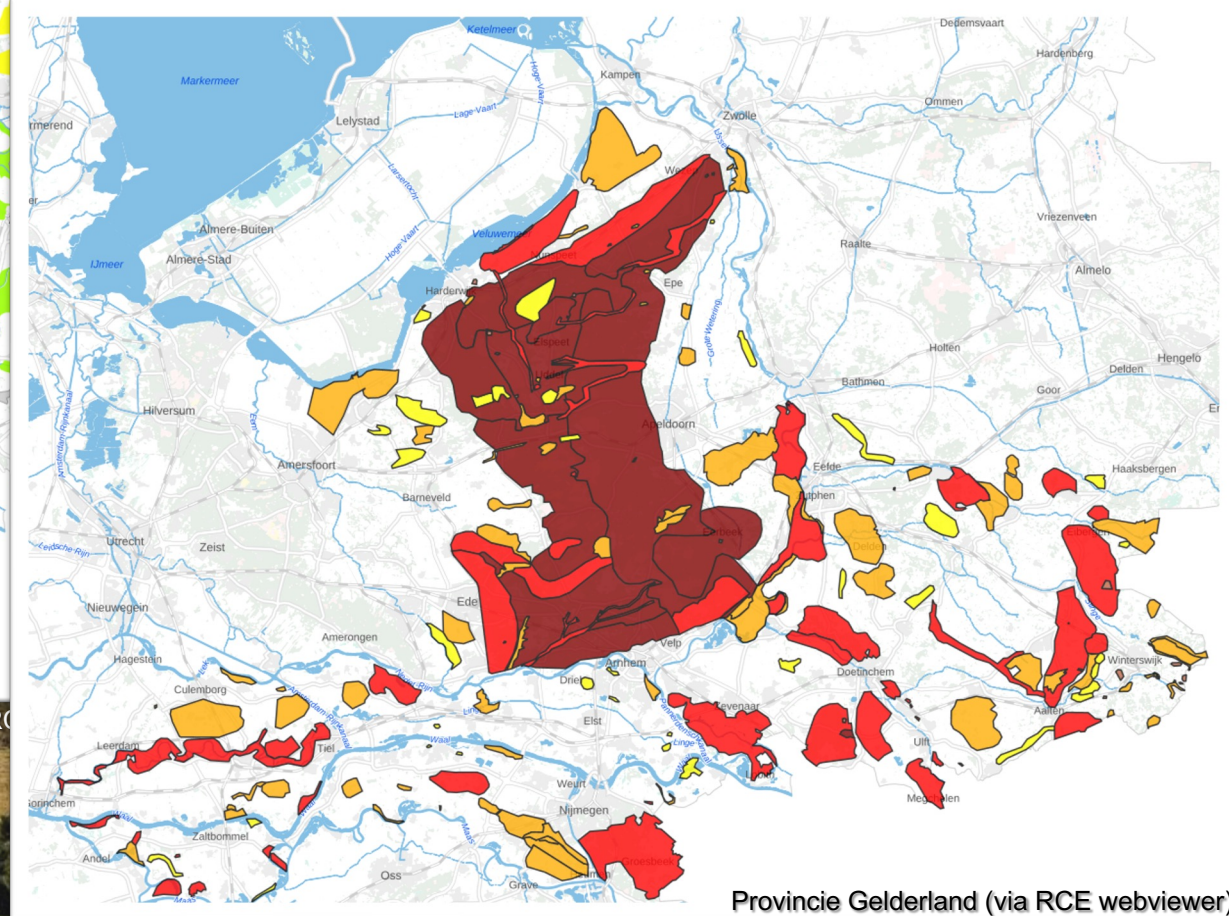
Lange traditie van aanwijzen, waarderen, informeren en beleefbaar maken

- GEA-objecten, operatie landijs, provinciaal beleid, UNESCO Geoparken





Gongrijp 1988 GEA objecten Gelderland



Van Beusekom 2006 (operatie Landijs, via RCE)

Provincie Gelderland (via RCE webviewer)



Donderen, een aardkundig monument

Geplaatst door Harrie Wolters · 2488 · 0



Vlakbij Donderen ligt een bijzonder aardkundig monument. Het is een bodemprofiel waar je de geschiedenis van drie ijstijden in kunt aflezen. Niet voor niets is dit door de provincie Drenthe en de gemeente Tynaarlo in 2012 uitgeroepen tot een aardkundig monument. Ook is het een van de hotspots van Hondsrug UNESCO Geopark de Hondsrug.



De Hondsrug
UNESCO Global Geopark
Van alle tijden...

am aardkundig monument
drenthe
2

Steilrand Donderen

Geologische Tijdschaal				Aantal jaar geleden
Periode	Subperiode	Tijdvak	Totaal	
Kenozoïcum	Kwartair	Holoceen	Subaartstevan	2.500
			Subborstel	1.800
				1.000
				10.000
				115.000
				130.000
				230.000
				410.000
				475.000
				850.000
				1,1 miljoen
				1,2
				1,5
				1,8
				2,41
				2,5

Foto: "In de jaren 80 vestigde zich hier een kolonie overzwaluwen, waardoor de steilrand is bebouden."

De steilrand bij Donderen is een overblijfsel van een zandafgraving en kan gezien worden als een rijk geïllustreerd aardkundig geschiedenisboek, waarin de ontwikkelingsgeschiedenis van de provincie Drenthe gedurende meer dan 100.000 jaar in de bodem is te lezen.

Eind 2012 werd het tweede aardkundige monument van de provincie Drenthe ontbald.

Periode	Subperiode	Tijdvak	Totaal
Mesozoïcum	Krijt	Law	110
			110
Tertiair	Mioceen	Maastricht	61
		Cenoman	89
		Santon	85
		Coniac	80
		Turon	81
		Campan	81
		Senon	81
		Albien	112
		Palen	121
		Burmes	122
Kwartair	Holoceen	Walgemere	130
		Reeuwijk	148
		Postborstel	158
		Klarenbeek	158
		Geulder	158
		Coniac	158
		Tussenland	164
		Reeuwijk	168
		Reeuwijk	175
		Reeuwijk	210

Nieuwe kennisproducten

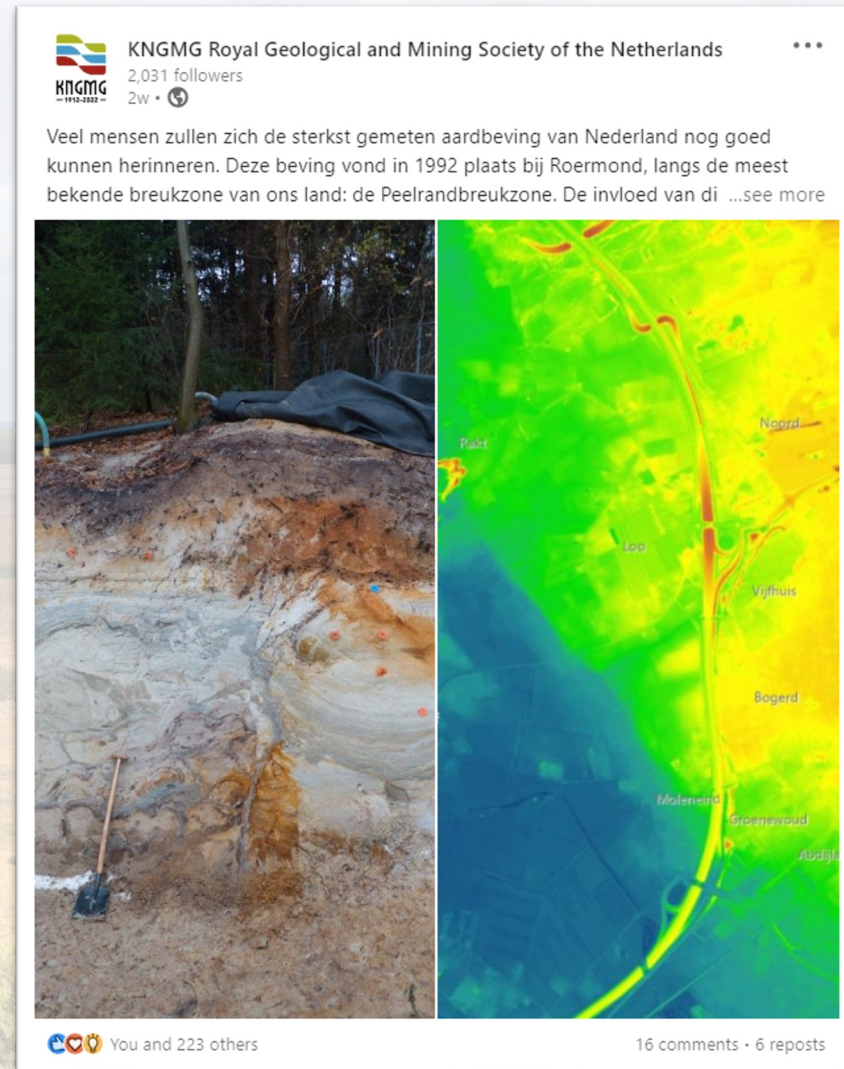
- Doel: aanjagen bewustzijn, inspireren, informeren
- Inspireren en kennisdelen met **symposium, social media campagne** (RCE samen met WENR en TNO-GDN, KNGMG)
- Kennisdelen via **RCE kennisbank** en **kaartviewer Aardkundig Erfgoed**



Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap



TNO innovation
for life





Home > Onderwerpen > Bronnen en kaarten > **Overzicht bronnen & kaarten**

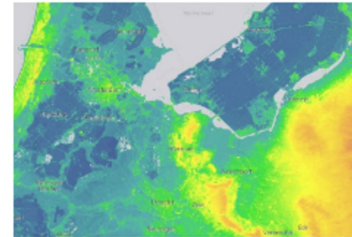
Overzicht bronnen & kaarten



Erfgoedatlas



Aardkundig erfgoed



Actueel Hoogtebestand
Nederland



Atlas historische
infrastructuur en mobiel
erfgoed



Atlas of Mutual Heritage



Archeologie in Nederland -
AMK en IKAW

<https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen-en-kaarten/overzicht>

KAARTLAG

Voorgroen

Be

G

P

G

B

A

Achtergron

Lucht

Topog

Open

Geen

LEGENDA

Hieronder staan de legenda's van de
zichtbare kaartlagen.

Basiskaart Aardkundige waarden 2006

- genese

- ijs
- permafrost
- rivier
- tektoniek
- veenvorming
- wind
- zee
- meerdere
- [informatie genese ontbreekt]

INFORMATIE



RCE Kennisbank - beheermodellen

- Wat maakt dit aardkundig fenomeen de moeite waard?
- Hoe zorg je voor behoud ervan?
- Hoe kun je landvormen accentueren (bijv. met vegetatie)?
- Hoe beheer je ontsluitingen?
- Hoe combineer je ecologische en cultuurhistorische waarden met aardkundig erfgoed
- Welke rol kunnen ze spelen in gebiedsopgaven (water & bodem sturend)?

Aanvullingen, inspirerende voorbeelden?

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

Kennisbank Thema's Artikelen Monumenten

Inhoud

Aardkundig erfgoed - inleiding

Introductie

Met aardkundig erfgoed worden gebieden bedoeld die als aardkundig waardevol zijn aangemerkt (aardkundige waarden). Het gaat hierbij om de fraaiste voorbeelden van kenmerkende landvormen, van bodems, of van een typische geologie.

Aardkundig erfgoed vertelt het verhaal achter de natuurlijke vorming van het landschap, vaak ook in samenstel met de mens. Het reliëf en de waterhuishouding zijn immers altijd sterk bepalend geweest voor de locaties van nederzettingen, wegen en het landgebruik door alle archeologische periodes heen. Veel aardkundig erfgoed is ook (indirect) het gevolg van menselijke handelen. Voorbeelden hiervan zijn stuifduinen op de Waddenzee, ontstaan door bodempuutputting of getij-inbraken in Zeeland als gevolg van Romeinse veenontginningen. Om water en bodem weer sturend te laten worden is kennis van aardkundig erfgoed daarom van groot belang.

Hoewel door ontginning en bedijking veel aardkundige processen gestopt zijn, speelt de aardkundige context nog steeds een prominente rol in het cultuurlandschap. Aardkundige fenomenen dragen immers bij aan het unieke karakter en aan de identiteit van gebieden, ze zijn van belang voor gebiedsbeheer, grondgebruik en natuurinrichting. Aardkundig erfgoed omvat de meest illustratieve voorbeelden voor de ontstaansgeschiedenis van het land, en leent zich daarom uitstekend voor educatieve doelen, zowel voor publiekparticipatie als voor wetenschappelijk onderzoek.

Voorbeelden

Op de kennisbank zijn geïllustreerde gebiedsbeschrijvingen van aardkundig erfgoed te vinden. Daarnaast zijn er gebiedsbeschrijvingen beschikbaar op [geologievanederland.nl](#), op [atlasgeologie.nl](#) en op de [jaarlijcker aardkundig erfgoed](#) van de RCE.

Beleed

Er is geen landelijke wetgeving met betrekking tot aardkundig erfgoed. Wel hebben de meeste provincies en ook enkele gemeenten beleid ten aanzien van dit onderwerp, vaak gecombineerd met beleid omtrent

Abt. 1. Pinguïnes op het Chingelvoerd in Oerme. Door ovaalvormige meertjes zijn ontstaan door het afsmelten van ijszaten aan het einde van de laatste ijstijd. Hun organische opvulling bevat vaak een waardevol klimaat- en vegetatieerfgoed (foto: Ans Stover, RCE).

Inhoud

Dekzandrelief (beheermodel)

Introductie

In het grootste deel van de zandgebieden van noord, oost, midden en zuid Nederland ligt dekzand aan het oppervlak. Dit zand is tijdens de laatste ijstijd (het Weichselien) als een deken over het landschap afgezet. Dekzandrelief in de Nederlandse zandgebieden kent een grote verscheidenheid, met laagtes, lange ruggen, geïsoleerde kopjes en paraboolduinen. Deze hogere ruggen en kopjes steken vaak ongeveer 2 à 3 meter boven de omgeving uitsteken. Deze landvormen vertellen het verhaal over de effecten van wisselende klimaatomstandigheden op het landschap. Ze vormen de basis van het cultuurlandschap in grote delen van het zandgebied en bieden belangrijke mogelijkheden voor de biodiversiteit.

Kenmerkendheid

- Dekzandrelief is in grote delen van de Nederlandse zandgebieden te vinden. De ruggen en kopjes zijn geïsoleerd hoogtes die ca. 2 tot 3 meter boven het omliggende landschap uitsteken.
- De ruggen zijn vaak rond (bopjes), paraboolvormig of langwerf.
- Kenmerkend voor het dekzandrelief is de grote verscheidenheid aan bodemsommen. Op de hogere delen hebben zich vooral podzolsommen ontwikkeld, vaak bedekt door een plaggendek.
- Hogere delen vormende oude bewoningsplaatsen: ze zijn rijk aan archeologie en veel oude (romme) wegen en bewoningskernen zijn hier te vinden.

Materiaal

Dekzand bestaat uit marig tot goed gesorteerde, vrijwel steeds kalkloos arm zand met een diameter van 105 tot 210 micrometers. Uit mineralogisch onderzoek is gebleken dat het zand meestal van lokaal herkomst is. Geologisch wordt dekzand gerekend tot de Formatie van Boxtel ([Laagsaakten van Wierden](#)).

Huidige aardkundige processen

Dekzandruggen worden onder de huidige omstandigheden niet meer gevormd.

Achtergrond

Ontstaan en voorkomen

Het dekzandrelief in de Nederlandse zandgebieden is gevormd tegen het einde van de laatste ijstijd (het Weichselien), tot ongeveer 11.700 jaar geleden. Nederland was toen niet bedekt door landijs, maar het klimaat was wel zeer koud. In het toendra- en poolwoestijnlandschap was de vegetatie schaars, waardoor op grote schaal verstuivingen konden optreden. Vooral uit droogliggende rivierbeddingen waaidde het zand op, dat zich vervolgens over het omliggende landschap verspreide. Dekzand ligt vaak

Abt. 1. De Hekering in de Achterhoek is opgehoogd met een plaggendek. Te zien aan de donkere aarde in de akker. Foto:

Inhoud

Kreekruigen (beheermodel)

Introductie

Kreekruigen zijn restanten van oude getijkreken, gevormd in het kustgebied. Ze zijn ongeveer een meter hoog en kronkelen vaak door het landschap. Deze ruggen komen voor in de droogmakerijen, in het veemwedegebied en in oude polders van voor de bedijking. Vanwege hun zandige opvulling zijn ze minder gevoelig voor inklinking en daarom liggen ze nu hoger in het landschap.

Kenmerkendheid

- Kreekruigen zijn restanten van verlaten (getijk)reken, opgevoerd met relatief zandig materiaal.
- Dankzij hun samenstelling zijn ze minder gevoelig voor inklinking en zichtbaar als een linnenvormige werving in het landschap.
- Soms is in de rug nog een droog restgeulie waar te nemen.

Materiaal

Aan maatveld ligt een oeverwal bestaande uit (zandige) klei, daaronder ligt vaak een meer zandige bedding (met ook vaak dunne kleilagen). Verder van de rug af ligt meestal klei of veen in de ondergrond. De oudere kreken (in de diepe droogmakerijen) vallen onder het [laagsaakten van Wierden](#) binnen de Naaldwijk Formatie, de jonge kreken vallen onder het [laagsaakten van Wierden](#) binnen de Naaldwijk Formatie.

Huidige aardkundige processen

Kreekruigen worden onder de huidige omstandigheden niet meer gevormd. Door inklinking van (jonge) zeekeelpolders kunnen eerder gegatigde kreekruigen weer zichtbaar worden.

Achtergrond

Ontstaan en voorkomen

Kreekruigen zijn restanten van oude inmiddeels opgevoerde kreekgeulen en hun oeverwallen. De kreken vormden onder invloed van getij in een wad of kwelderachtig milieu. In de kreekgeulen werd overwegend zandig materiaal achtergelaten. Op enige afstand van de geulen, waar het zeewater steeds rustiger bleef, konden de fijnere deeltjes bezinken en vormden kleilagen.

Kreekruigen zijn te vinden in het polderland en de droogmakerijen van Zeeland, Zuid-Holland, Noord-Holland, Utrecht, Friesland en Groningen. In de diepe droogmakerijen zijn veelal ongeveer 6000-5000 jaar oud en zijn gevormd in de laatste fase van getijinvloed.

Abt. 1. AHN hoogtebeeld van kreekruigen op het oudland van Walcheren. In rood en geel zijn vrij rechte kreekruigen te zien (ca. 1 m boven NAP), het omliggende land ligt 1 à 2 meter lager (blauw). De meeste dorpskernen en oude wegen liggen op deze 2000 jaar oude ruggen.

Natuur met (W)AARDE
Handboek aardkundig landschapbeheer

Voorbeeld: kennis als basis

Inhoud

[verbergen]

- Samenvatting
 - Aardkundig fenomeen (primair)
 - Overige aardkundige fenomenen
 - Periode(s)
 - Gevormd door
 - Kenmerkendheid
- Ontstaansgeschiedenis
 - Ontstaan noordelijke Berkelloop
 - Ontstaan zuidelijke Berkelloop
- Huidige aardkundige processen
- Bodems en waterhuishouding
- Relatie met cultuurhistorie en archeologie
- Verder lezen
- Overlap met eerder genoemd aardkundig erfgoed
- Zie ook

Dekzandruggen Harfsen

Kaart: [Aardkundig Erfgoed](#)

⇐ Overzicht aardkundig erfgoed

Samenvatting

De dekzandruggen van Harfsen zijn ontstaan aan het einde van de laatste ijstijd (het Weichselien, 110.000 – 11.7000 jaar geleden). Binnen dit gebied komen enkele smalle ruggen voor aan weerszijde van een oud dal van de Berkel, die goed in het reliëf te herkennen zijn. Haaks hierop ligt midden in het gebied een bredere dekzandrug, in noordoostelijke richting. De smalle ruggen liggen langs een oude Berkelloop, die vermoedelijk tot aan het begin van het Laat-Glaciaal (14.700 – 11.700 jaar geleden), in noordoostelijke richting afwaterde. Dit oude beekdal is goed herkenbaar als een natte laagte. De dekzandrug die haaks op dit oude dal gevormd is, stamt waarschijnlijk uit het Jonge Dryas (12.900-11.700 jaar geleden). Toen werd de noordelijke Berkel geblokkeerd en verlegde de beek haar loop naar het zuiden. De dekzandruggen zijn opgehoogd met esdekken, wat hun hoge positie in het landschap versterkt.

Aardkundig fenomeen (primair)

beekdal, dekzandrug

Overige aardkundige fenomenen

daluitspoelingswaaijer

Periode(s)

- Laat Pleistoceen
- Pleistoceen - Weichselien
- Pleistoceen - Weichselien - Laat-Glaciaal
- Holoceen

Gevormd door

mens, rivieren, wind

Kenmerkendheid

- Duidelijk overgebleven reliëf van oude geulpatronen uit de laatste ijstijd, geflankeerd door smalle dekzandafzettingen.
- Blokkade door een dekzandrug dwars over een beekdal heeft stroomverlegging tot gevolg gehad.
- Reliëf laat duidelijk de interactie tussen wind en water in de ijstijd zien.

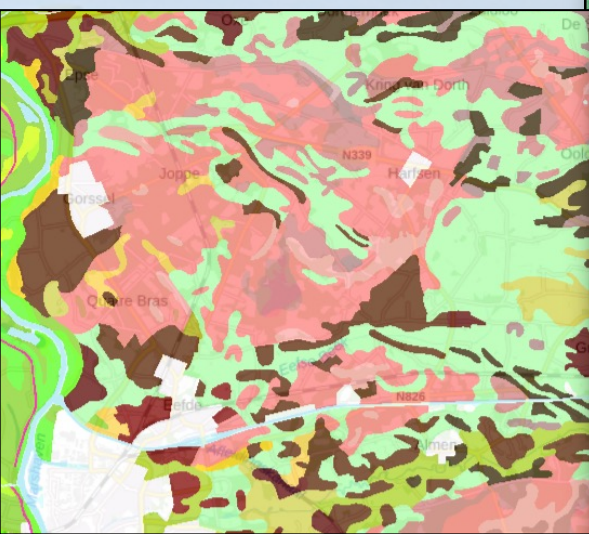
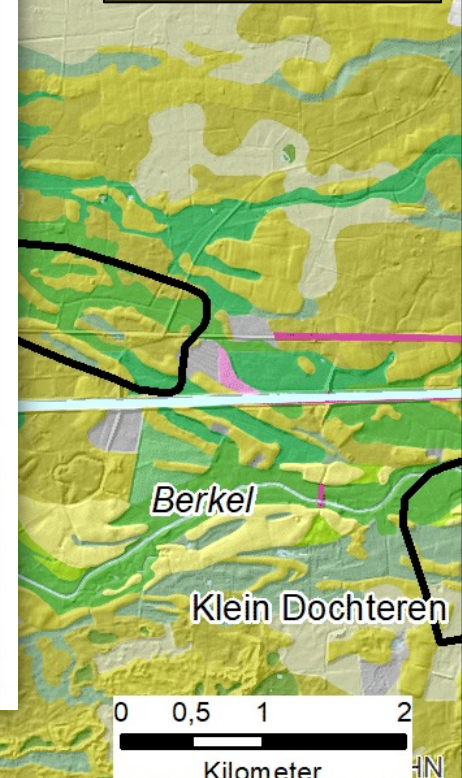
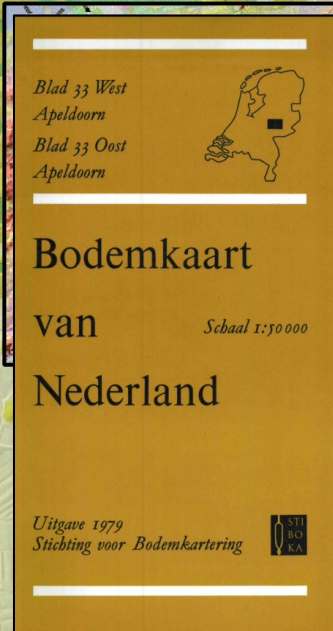


Locatie van Dekzandruggen Harfsen in Gelderland

Ontstaansgeschiedenis

Ontstaan noordelijke Berkelloop

Tijdens de eerste helft van de laatste ijstijd (het Weichselien, 110.000-11.700 jaar geleden), kwam de Rijn ten oosten van Montferland Nederland binnen. De volledige afvoer van de Rijn stroomde destijds door het



DINOloket

Bodemkundig booronderzoek BRO | Geo-elektrisch onderzoek

Bodemkundig booronderzoek BRO
BRO-ID BHR000000218576

Basisegegevens | Boormonsterprofiel

Horizonten: Bodemkundige grondsoorten

BRO-ID: BHR000000218576
Aangeleverde coördinaten: 216270.000, 4687
Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0,00 m - 2,00 m
Einddiepte t.o.v. Maaiveld: 2,00 m
Startdatum boring: 08-1997
Bodemclassificatie: Zr 422

Horizonten | Bodemkundige grondsoort

A-horizont | Zand
B-horizont
C-horizont

Maaiveld | Download



Take home

- Aardkundig erfgoed vormt een onmisbare kennisbasis voor grote opgaven en 'bodem en water sturend'
- Aardkundig erfgoed is onlosmakelijk verbonden met het landschap, de cultuurhistorie en biodiversiteit en daarmee een drager van gebiedsidentiteit
- Onbekend maakt onbemind: kennis maken en delen, zichtbaar maken, inspireren, publieksparticipatie <-> samenhang BRO
- Symposium inspirerende voorbeelden Aardkundig Erfgoed 23 november 2023, (online bijwonen kan nog)

Aardkundig erfgoed in beeld

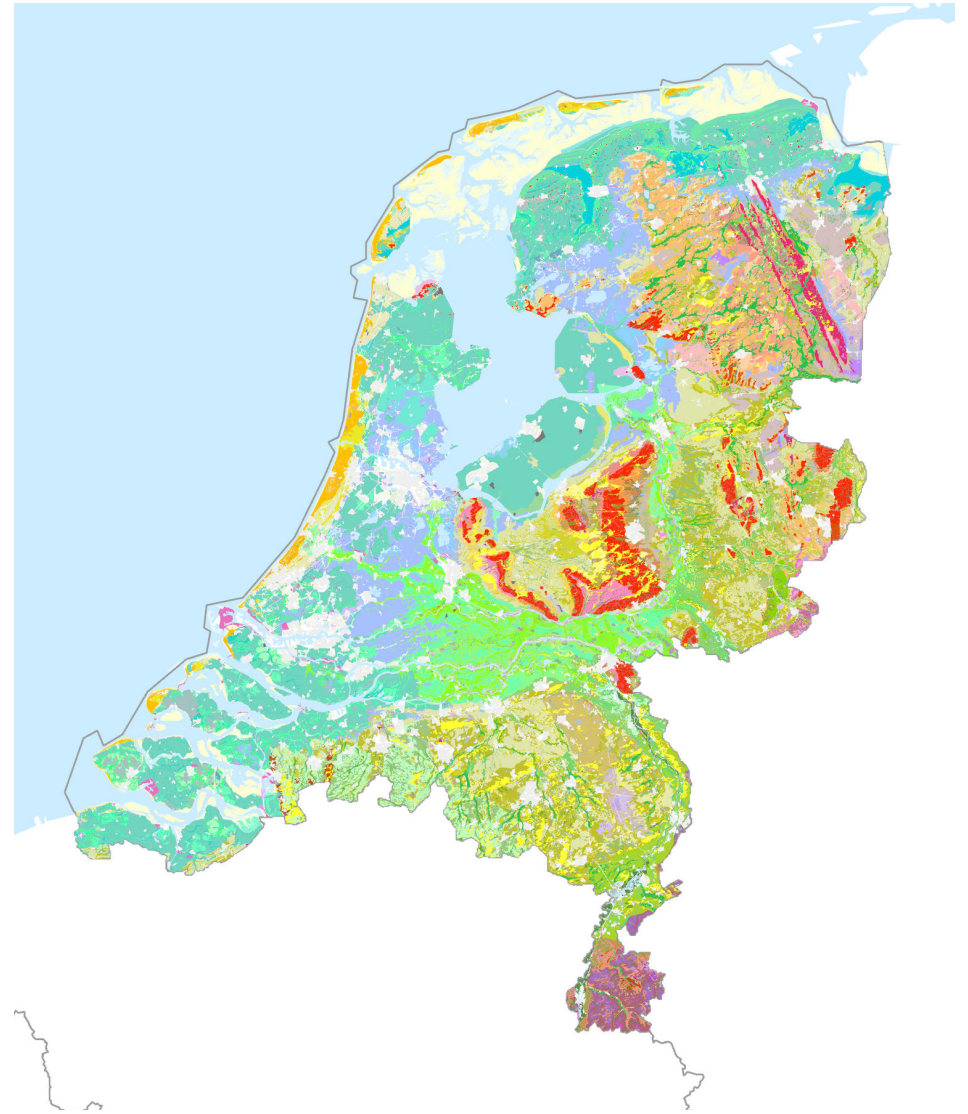
Actualisatie van aardkundig waardevolle gebieden – Noord-Brabant

15-11-2023, Tom Harkema



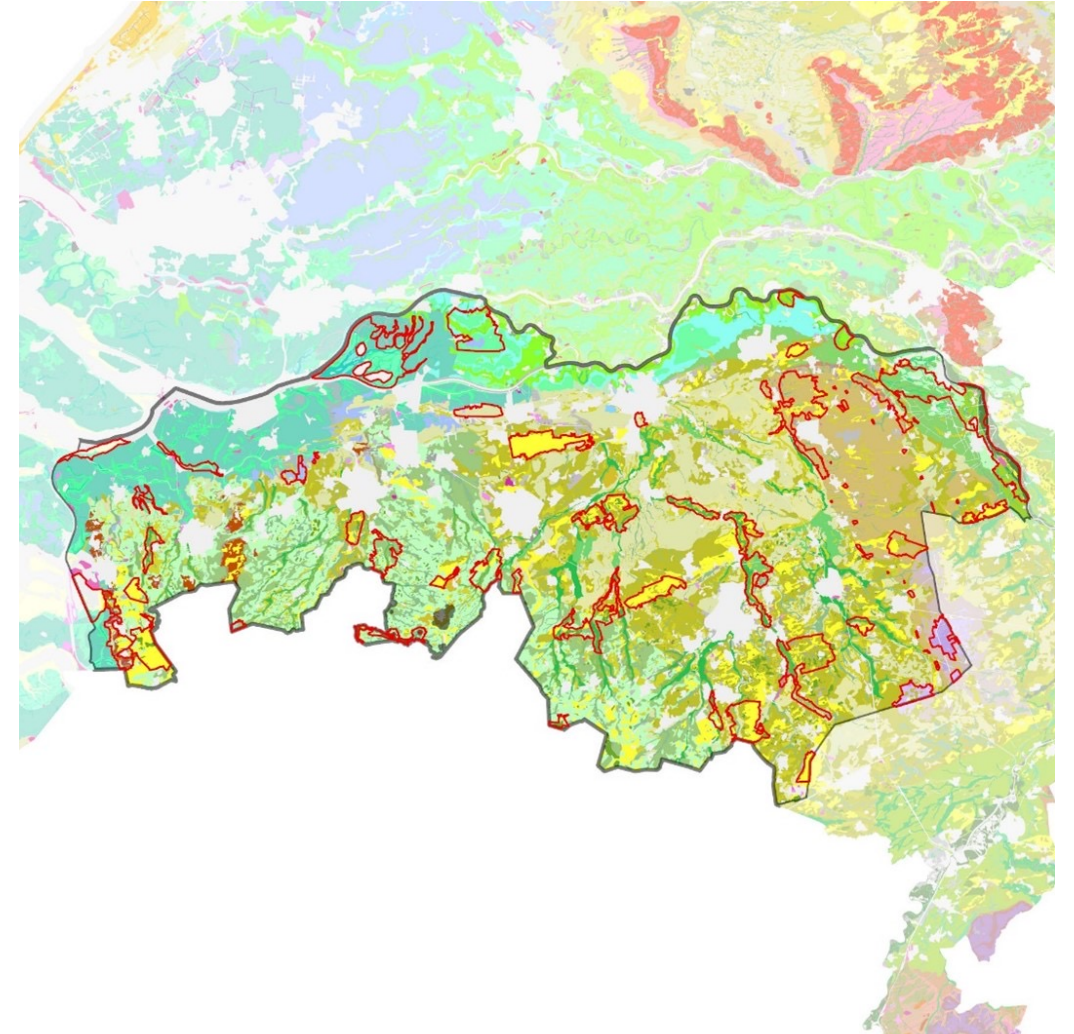
Geomorfologische Kaart

- Geomorfologie beschrijft de vormen van het aardoppervlak o.b.v. reliëf, genese en ouderdom.
- Verhaal van het landschap
- Opgenomen in Basisregistratie Ondergrond (BRO)
- Bij WENR in beheer.



Geomorfologische Kaart

- Actualisatie Noord-Brabant in 2023
- Focus op aardkundig waardevolle gebieden

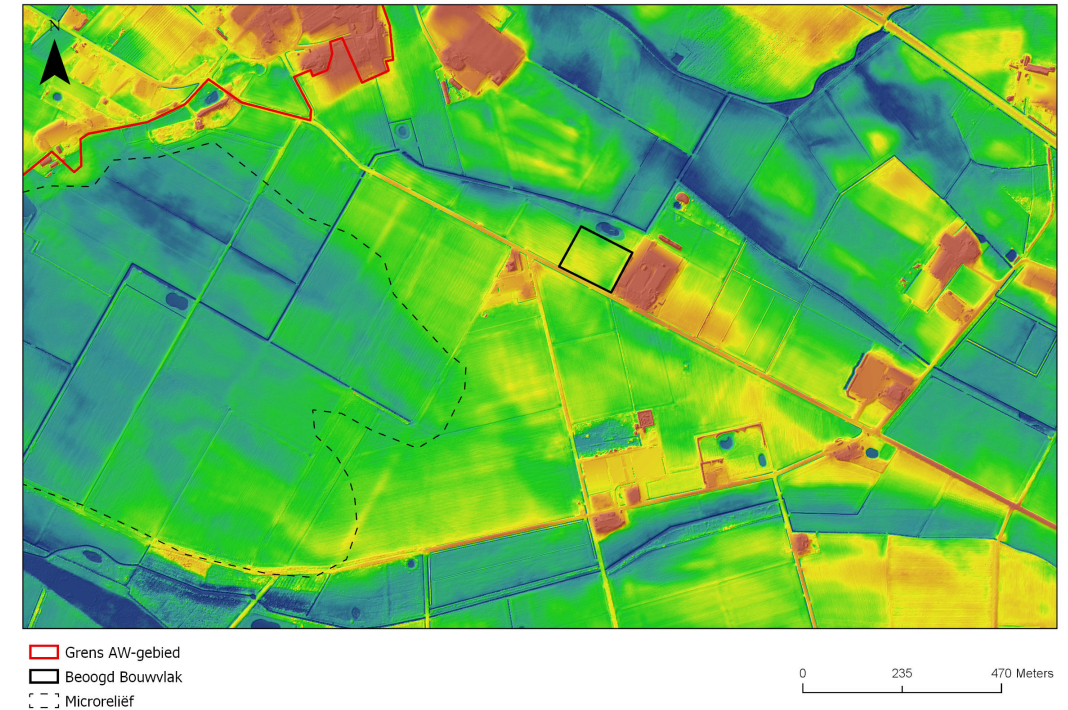


Aanleiding actualisatie

- “Bij ruimtelijke plannen, reconstructie- en gebiedsplannen en ontgrondingen dient er rekening te worden gehouden met de aardkundige waarden binnen aardkundig waardevolle gebieden. Volgens de huidige afbakening van deze gebieden is niet altijd even duidelijk wat de aardkundige waarden precies zijn, waar deze liggen en in hoeverre deze nog intact zijn.”
- “Grote delen van de Geomorfologische Kaart van Noord-Brabant stammen nog uit het analoge tijdperk waardoor de begrenzing van landvormen en het detailniveau momenteel niet altijd goed aansluiten bij het aardkundige waardenbeleid.”

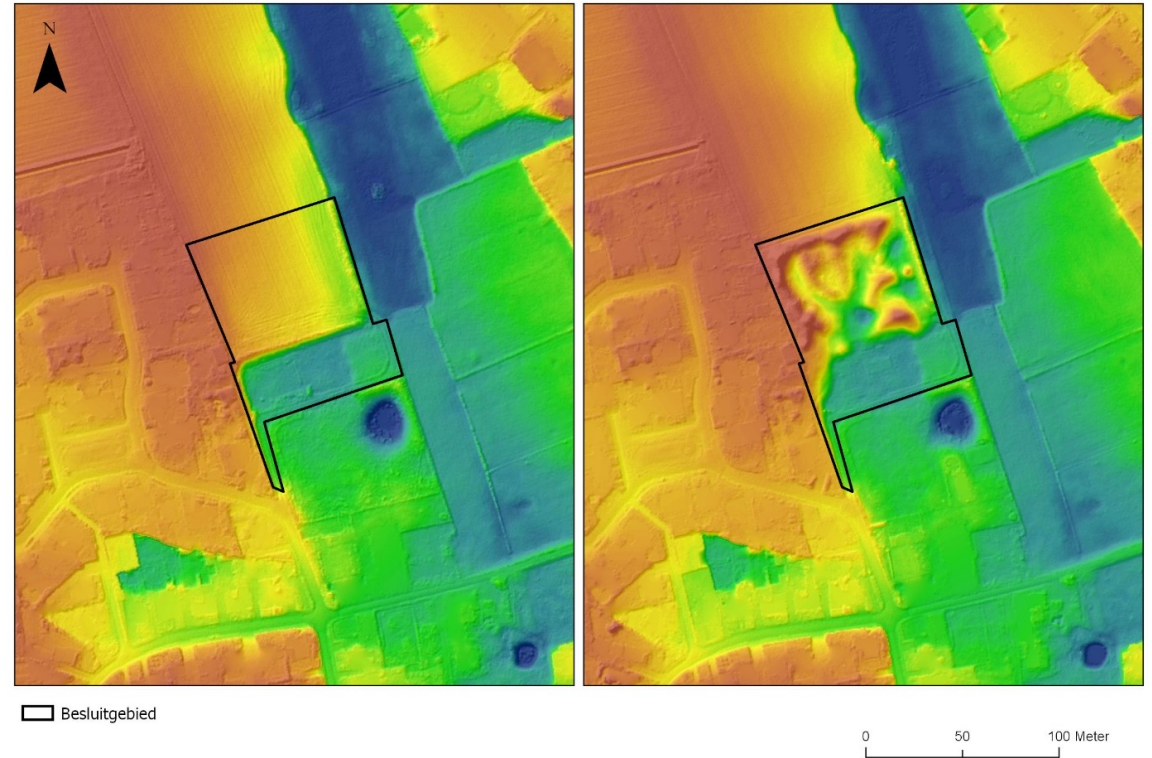
Adviezen

- WENR helpt de provincie bij kwesties omtrent aardkundige waarden door adviezen te geven en plannen te beoordelen.
- Poelen, natuurontwikkeling, functieverandering e.d.
- Water en bodem sturend

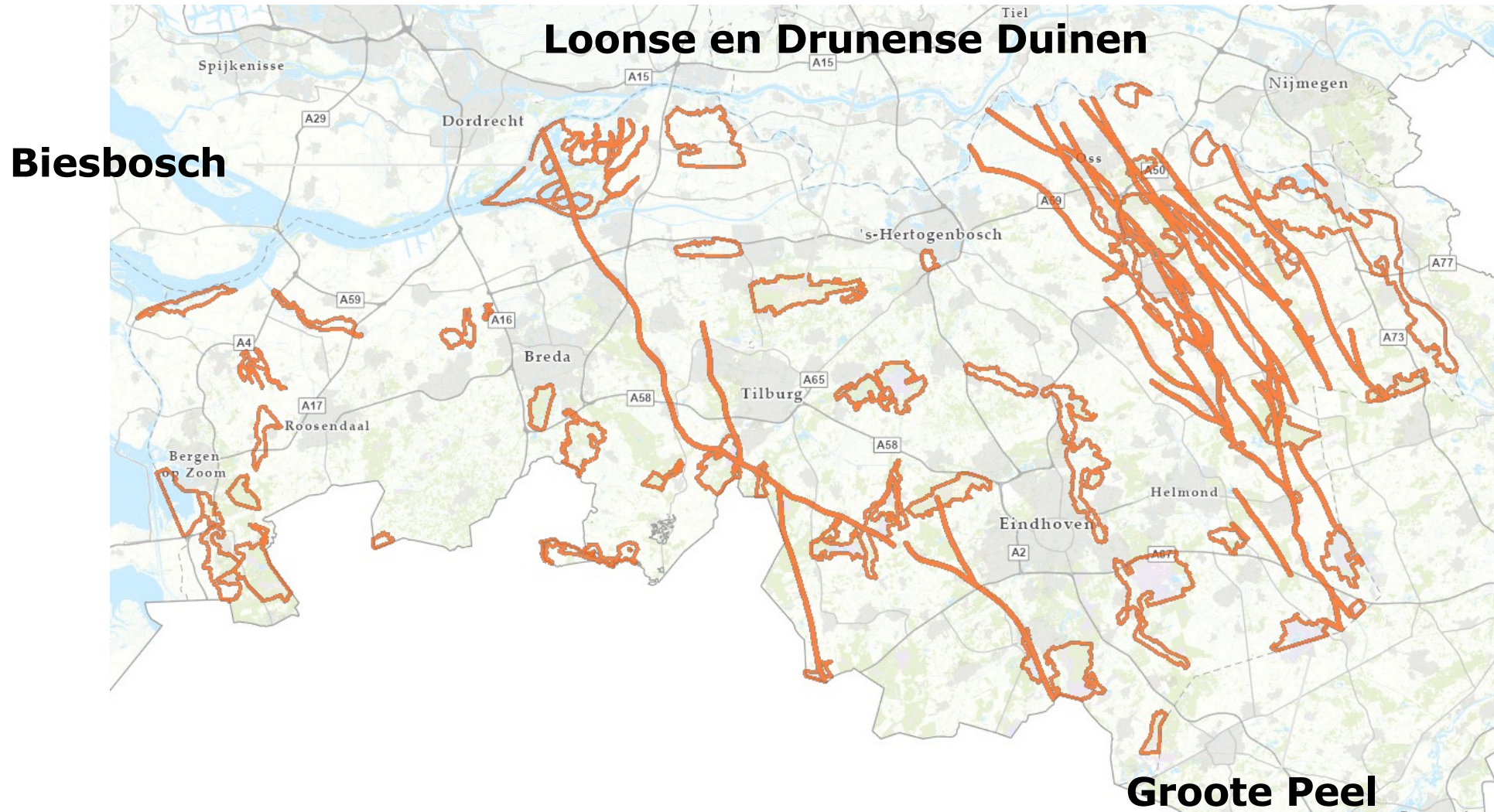


Adviezen

- **Locatie**
- **Gaafheid** en zeldzaamheid
- Schaal
- Natuurlijke reliëf
- Gebiedsvreemd



Noord-Brabant



Actualisatie – Verbetering

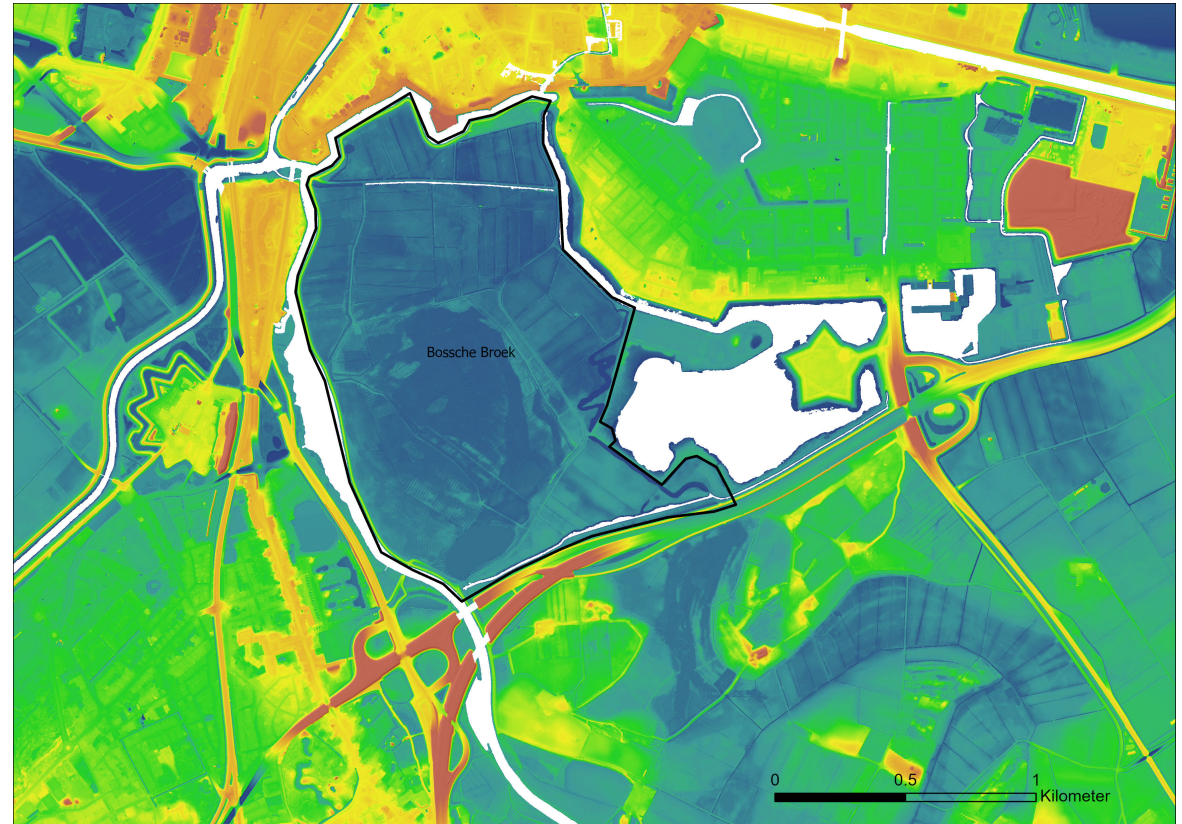
- Aardkundig Waardevol Gebied: Bossche Broek



Basisregel: het aardkundige karakter in het gebied mag niet aangetast worden	18. Bossche Broek
Algemene omschrijving aardkundige waarden	Kleine polder of 'broek' van de Dommel ten zuiden van het historische centrum en de vesting van 's-Hertogenbosch.
Belangrijkste aardkundige verschijnsel en aardkundige betekenis	Overstromingsvlakte; Deel van de overstromingsvlakte van de Dommel nabij het centrum van 's-Hertogenbosch met historisch belangrijke verdedigingsfunctie. De relatie geomorfologie-cultuurhistorie valt hierdoor goed uit te leggen.
Te beschermen aardkundige elementen	Overstromingsvlakte met bijbehorende openheid van het landschap; Lichtgolvend dekzandlandschap in centrale deel met middenin een dekzandrug (met overigens gering reliëfverschil).
Aanwijzing voor beschermregels in bestemmingsplannen	Reliëfverschillen samenhangend met bovengenoemde verschijnselen mogen niet worden ver- of afgegraven of anderszins aangetast (ontgroningen / ophogingen); Zandwinning niet toegestaan; Verlaging grondwaterpeil, leidend tot maaiveldvaling, niet toegestaan; Geen bebouwing of verdere uitbreiding infrastructuur toegestaan wegens aantasting van het open karakter van het gebied.

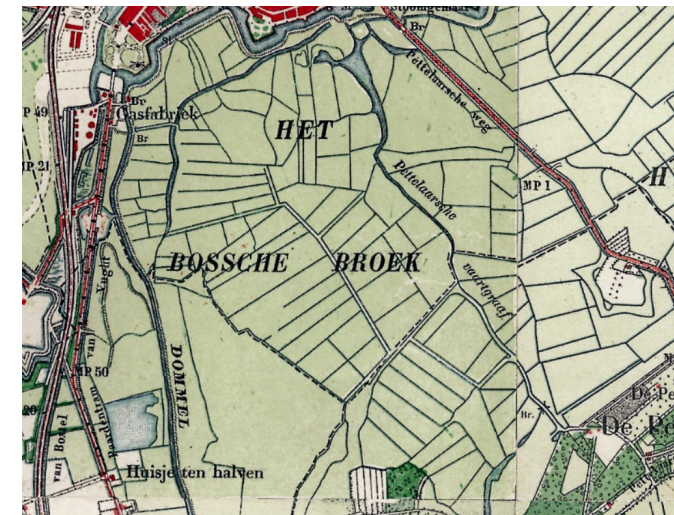
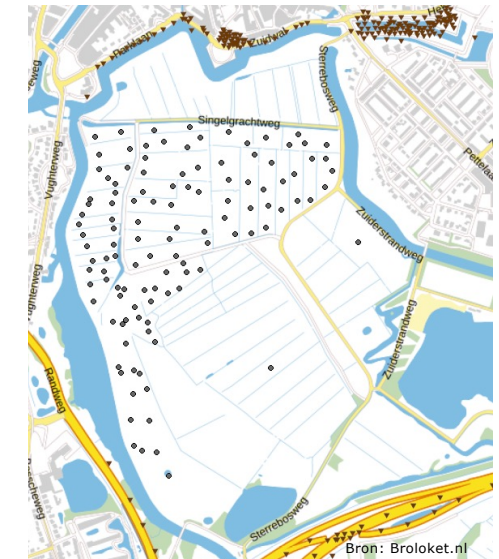
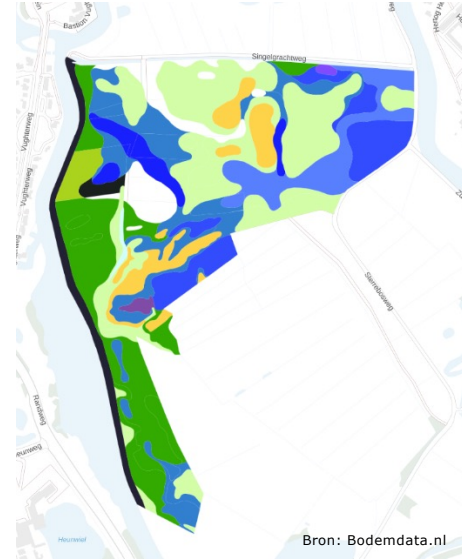
Actualisatie – Verbetering

- Aardkundig Waardevol Gebied: Bossche Broek
- AHN4: 1:15.000



Actualisatie - Bronnen

- AHN4
- (Oude) Geomorfologische Kaart
- (Detail)bodemkaarten
- **Boringen!**
- Veldonderzoek
- Historisch Topografische Kaarten
- Etc.



Actualisatie – Oude kaart

- Aardkundig Waardevol Gebied: Bossche Broek

B: Geïsoleerde heuvels, heuvelruggen en dijken

B53 Dekzandrug

L: Heuvels en heuvelruggen met bijbehorende vlakten en laagten

L51 Complex van dekzandwelingen

L54 Landduinen met bijbehorende vlakten en laagten

M: Vlakten

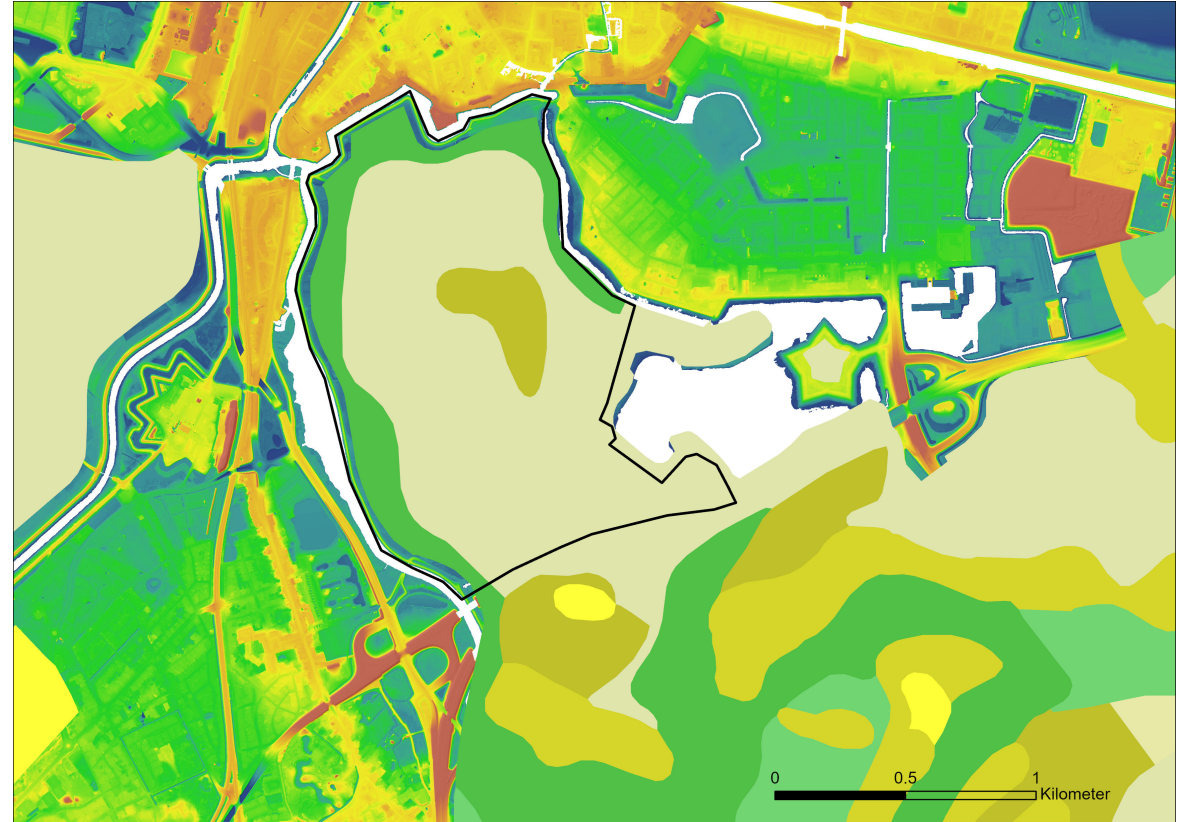
M44 Beekoverstromingsvlakte

M51 Dekzandvlakte

M53 Vlakte van ten dele verspoelde dekzanden of löss

R: Dalen


R46 Beekdalbodem met meanderruggen en geulen



Actualisatie – Nieuwe kaart

- Aardkundig Waardevol Gebied: Bossche Broek

B: Geïsoleerde heuvels, heuvelruggen en dijken

 B53 Dekzandrug


L: Heuvels en heuvelruggen met bijbehorende vlakten en laagten

 L51 Complex van dekzandwelvingen


M: Vlakten

 M44 Beekoverstromingsvlakte

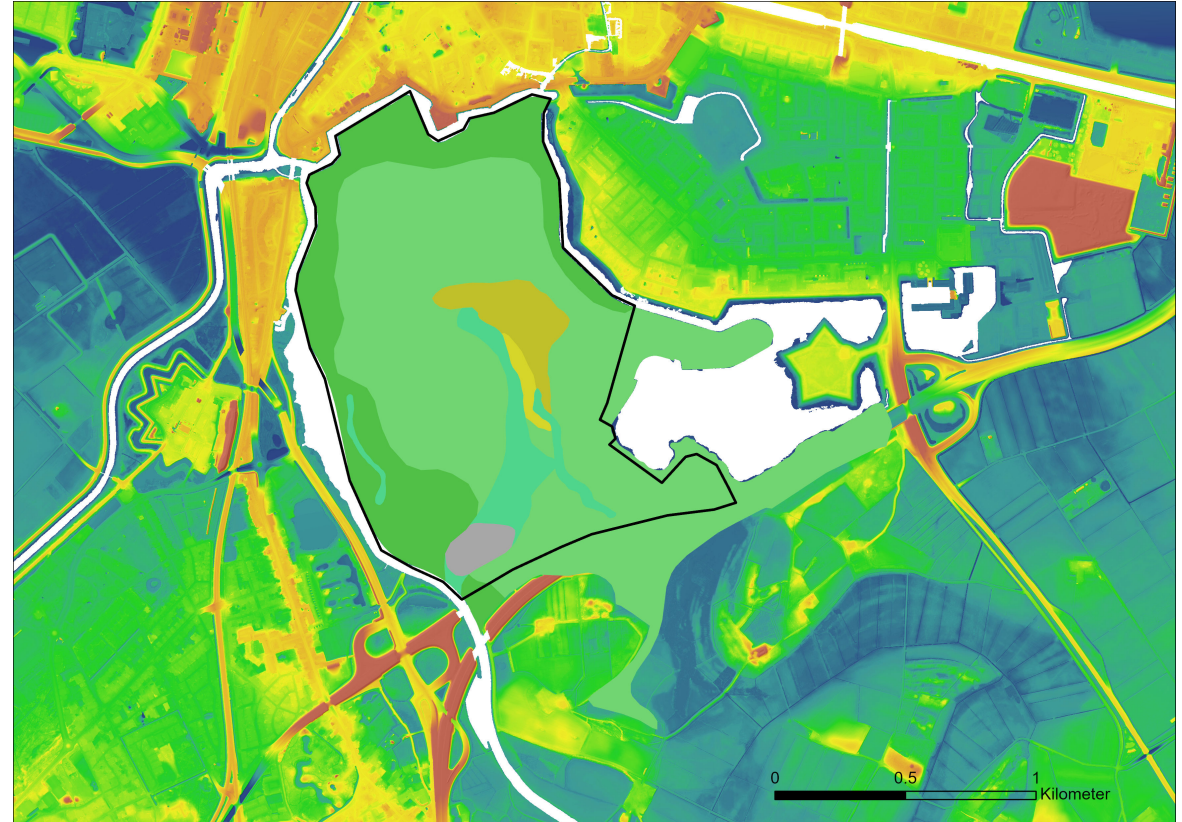
N: Niet- dalvormige laagten

 N91 Groeve

R: Dalen

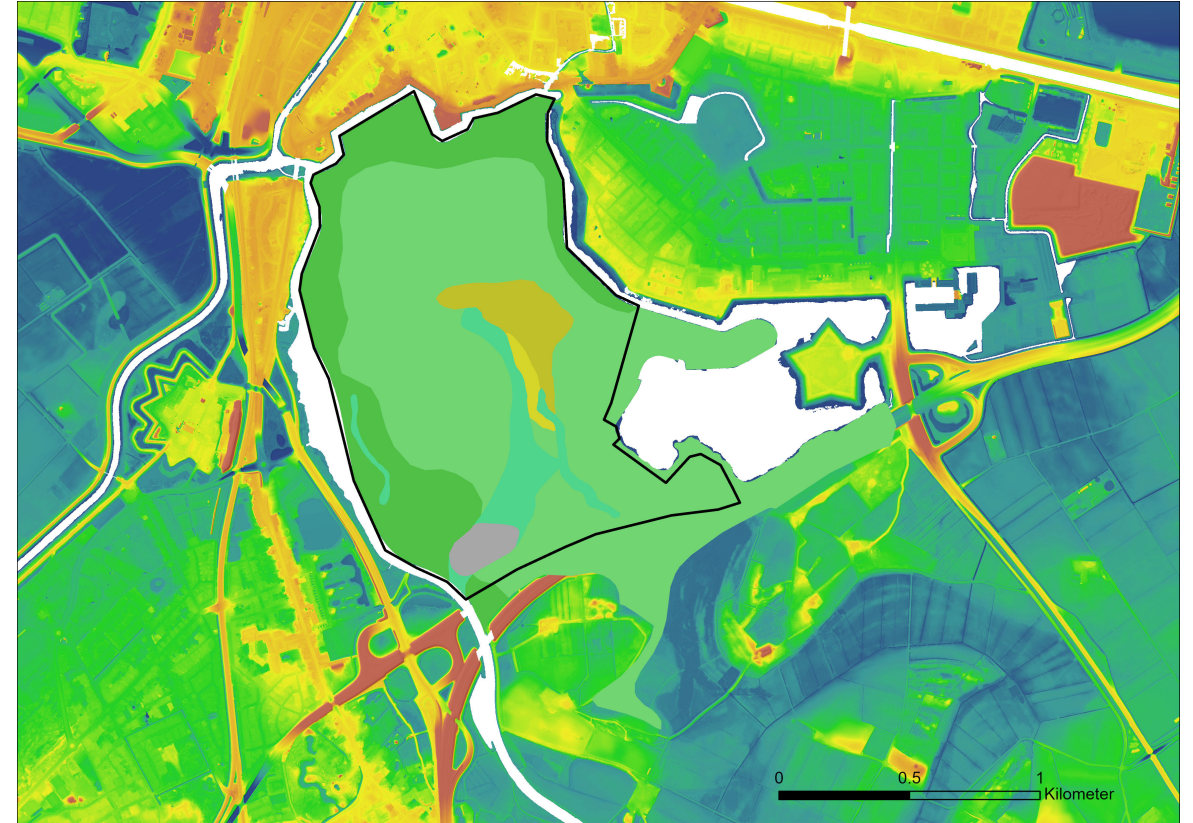
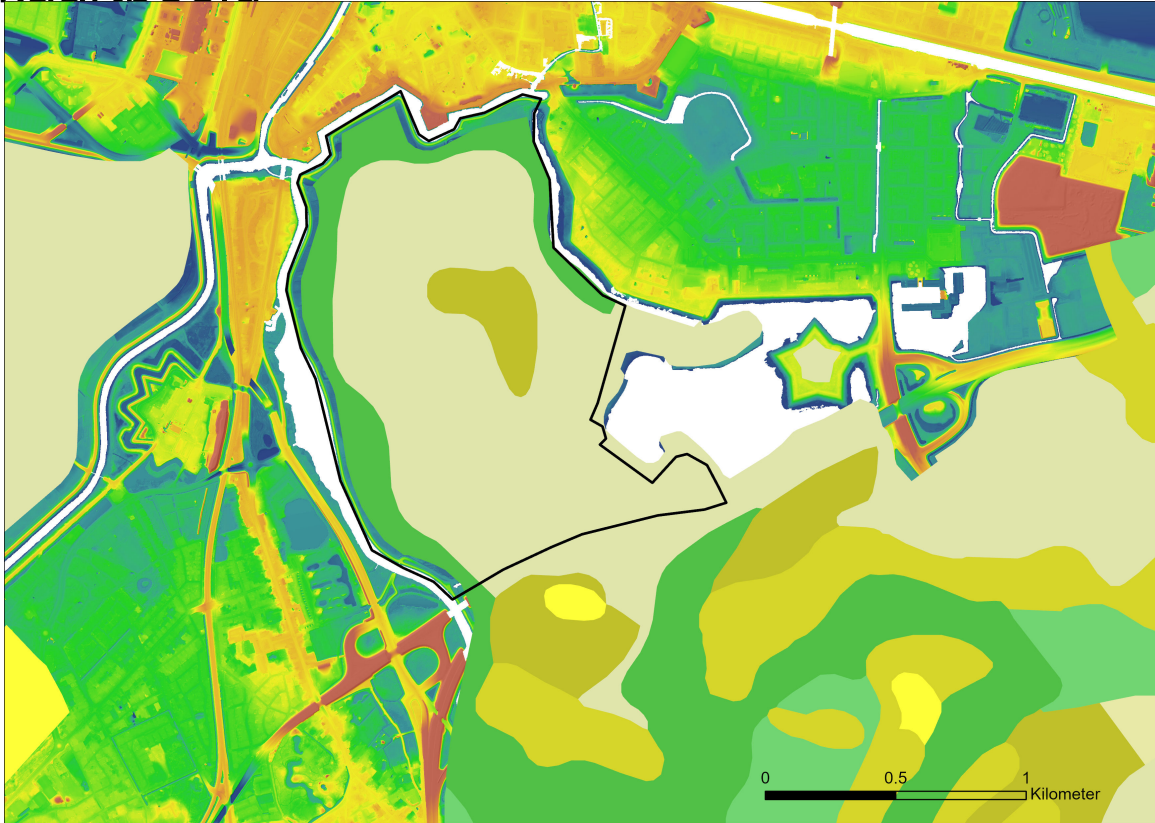
 R43 Restgeul

 R46 Beekdalbodem met meanderruggen en geulen



Actualisatie - Verbetering

Verbeterde vorm en ligging - Nieuwe landvormen - Verandering genese - Gedetailleerder kaartbeeld



Gaafheid

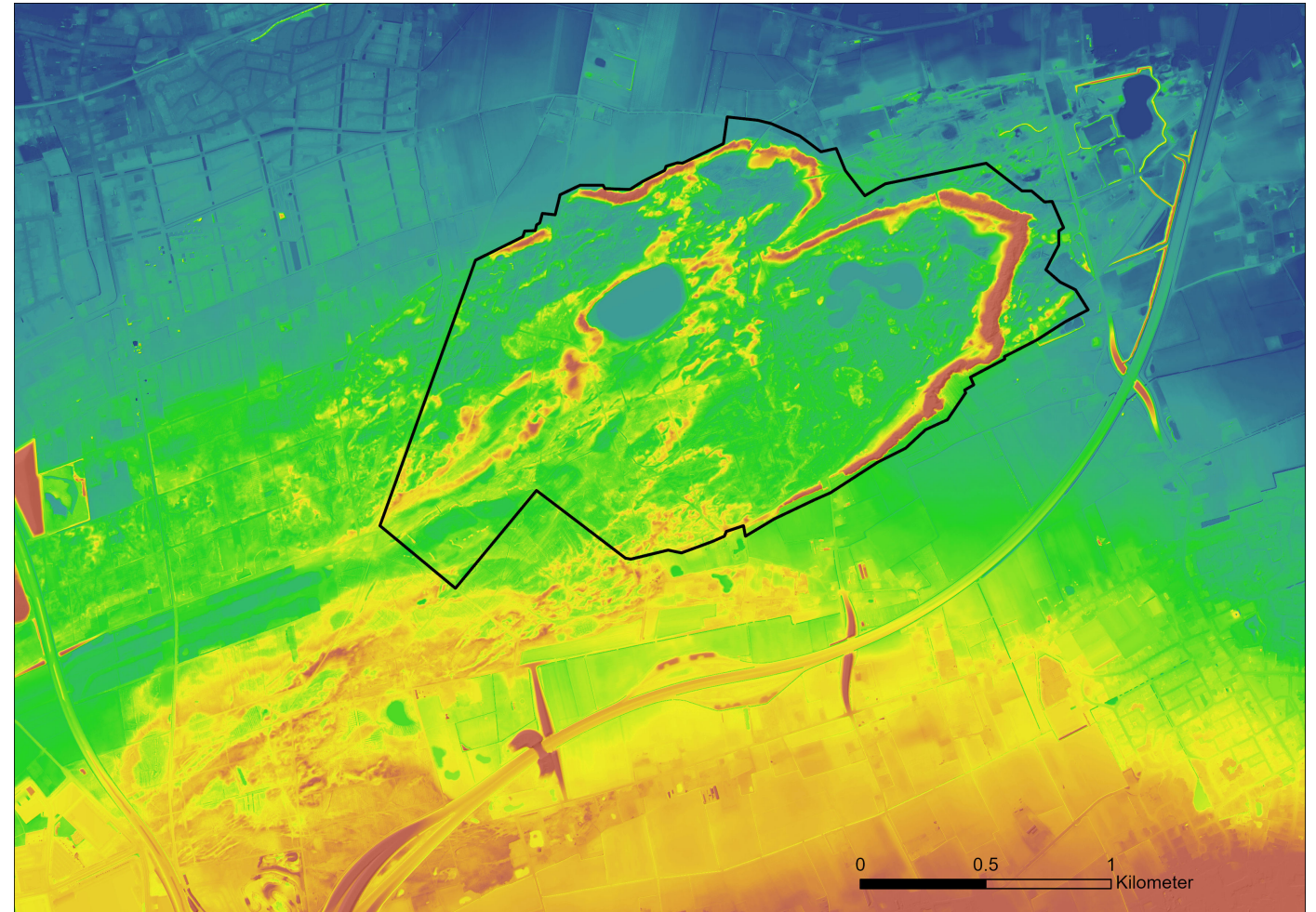
- Simpele schaal van 1 t/m 5
- Algemeen toepasbaar
- Relatieve score binnen AWG
- Niet bedoeld om verschillende aardkundig waardevolle gebieden of landvormen tegen elkaar af te wegen.
- Vrijwel dezelfde grenzen als de GMK

Gaafheid

- Simpele schaal van 1 t/m 5
 1. Waarden zijn volledig verdwenen. Ook de landschappelijke context is weg.
 2. Waarden zijn vrijwel volledig verdwenen. De landschappelijke context is grotendeels nog intact.
 3. De aardkundige waarden zijn aangetast, of waren van nature al beperkt. De landschappelijke context is grotendeels nog intact. (restcategorie)
 4. De aardkundige waarden zijn nog aanwezig maar zijn deels aangetast.
 5. De aardkundige waarden zijn (grotendeels) onaangetast.*

Voorbeeld Grote Koolwijk

- Stuifzandgebied
- Zeer hoge kamduin



Voorbeeld Grote Koolwijk

- Oud

B: Geïsoleerde heuvels, heuvelruggen en dijken

B53 Dekzandrug

F: Plateau-achtige vormen

F01 Plateau-achtige horst

F91 Plateau-achtige storthoop, opgespoten terrein of kunstmatig eiland

H: Niet-waaiervormige glooiingen

H01 Horstglooiing

L: Heuvels en heuvelruggen met bijbehorende vlakten en laagten

L51 Complex van dekzandwelvingen

L54 Landduinen met bijbehorende vlakten en laagten

L91 Storthopen met grind-, zand-, kleigaten of ijzerkuilen

M: Vlakten

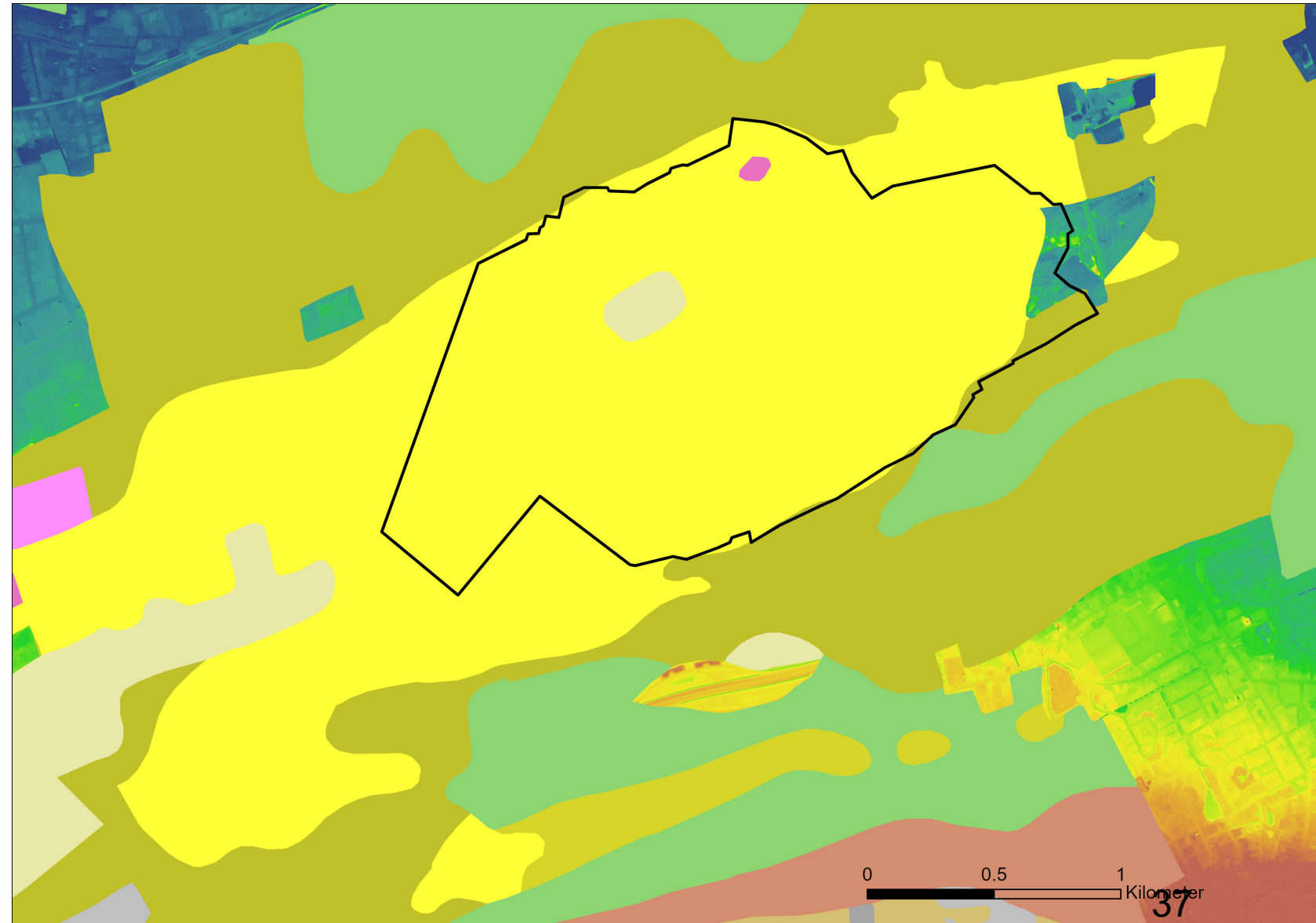
M42 Terrasvlakte

M51 Dekzandvlakte

M93 Vlakte ontstaan door afgraving of egalisatie

N: Niet- dalvormige laagten

N94 Laagte ontstaan door afgraving



Voorbeeld Grote Koolwijk

- Nieuw

B: Geïsoleerde heuvels, heuvelruggen en dijken

■ B58 Landduin

F: Plateau-achtige vormen

■ F91 Plateau-achtige storthoop, opgespoten terrein of kunstmatig eiland

L: Heuvels en heuvelruggen met bijbehorende vlakten en laagten

■ L51 Complex van dekzandwelingen

■ L54 Landduinen met bijbehorende vlakten en laagten

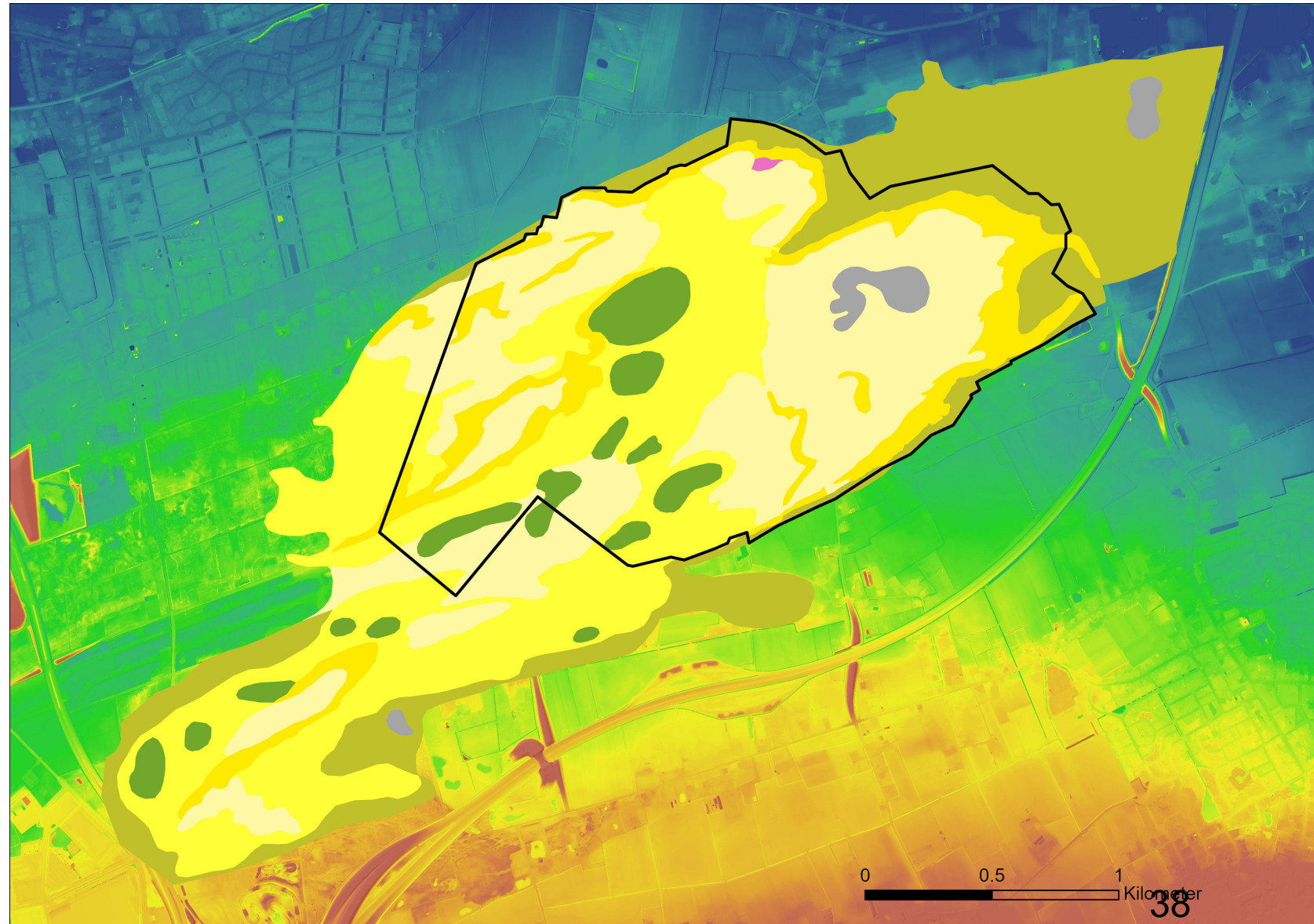
M: Vlakten

■ M54 Stuifzandvlakte

N: Niet- dalvormige laagten

■ N51 Uitblazingskom

■ N94 Laagte ontstaan door afgraving



Voorbeeld Grote Koolwijk

- Naadloze inpassing

B: Geïsoleerde heuvels, heuvelruggen en dijken

B58 Landduin

F: Plateau-achtige vormen

F91 Plateau-achtige storthoop, opgespoten terrein of kunstmatig eiland

L: Heuvels en heuvelruggen met bijbehorende vlakten en laagten

L51 Complex van dekzandwelingen

L54 Landduinen met bijbehorende vlakten en laagten

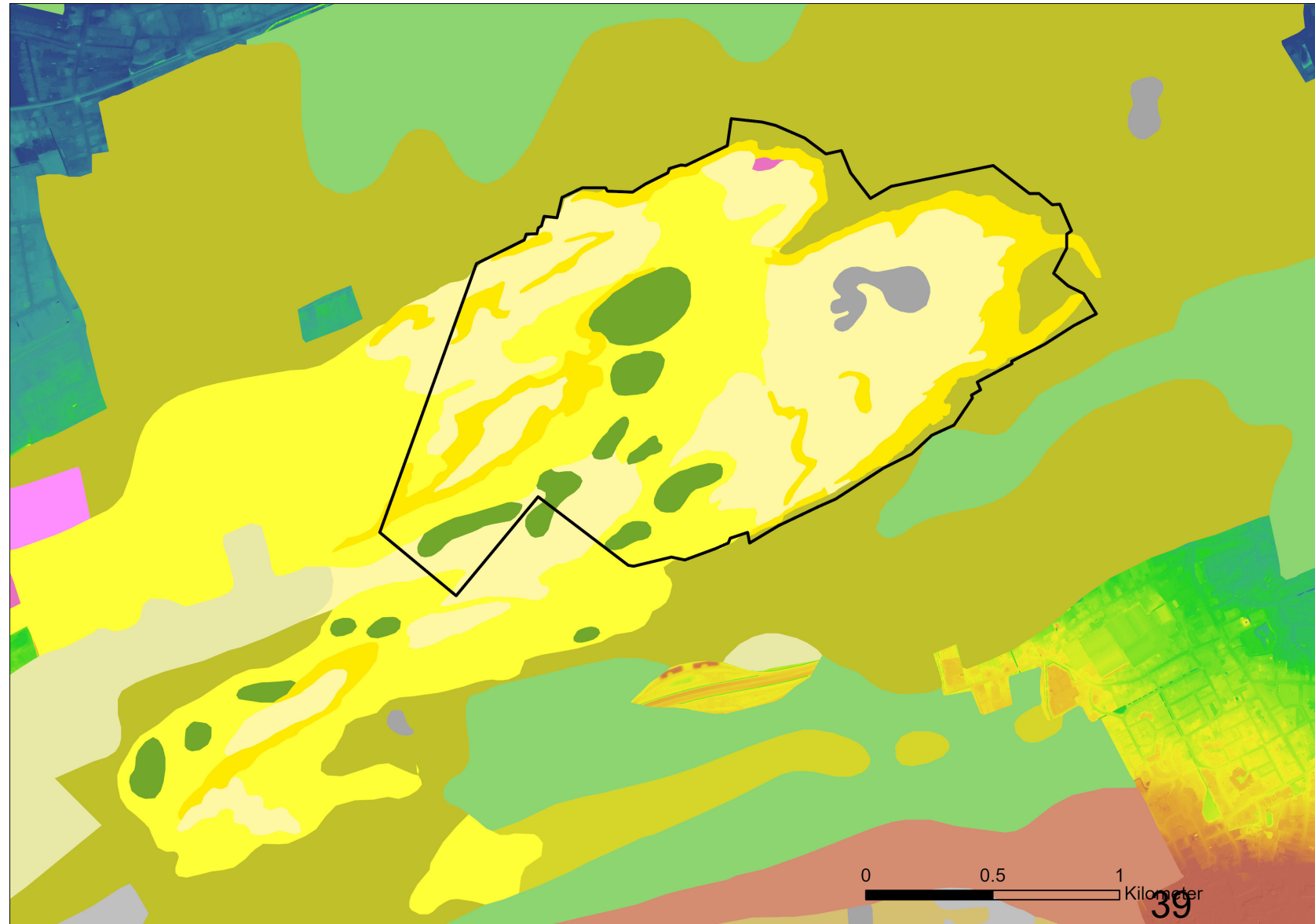
M: Vlakten

M54 Stuifzandvlakte

N: Niet- dalvormige laagten

N51 Uitblazingskom

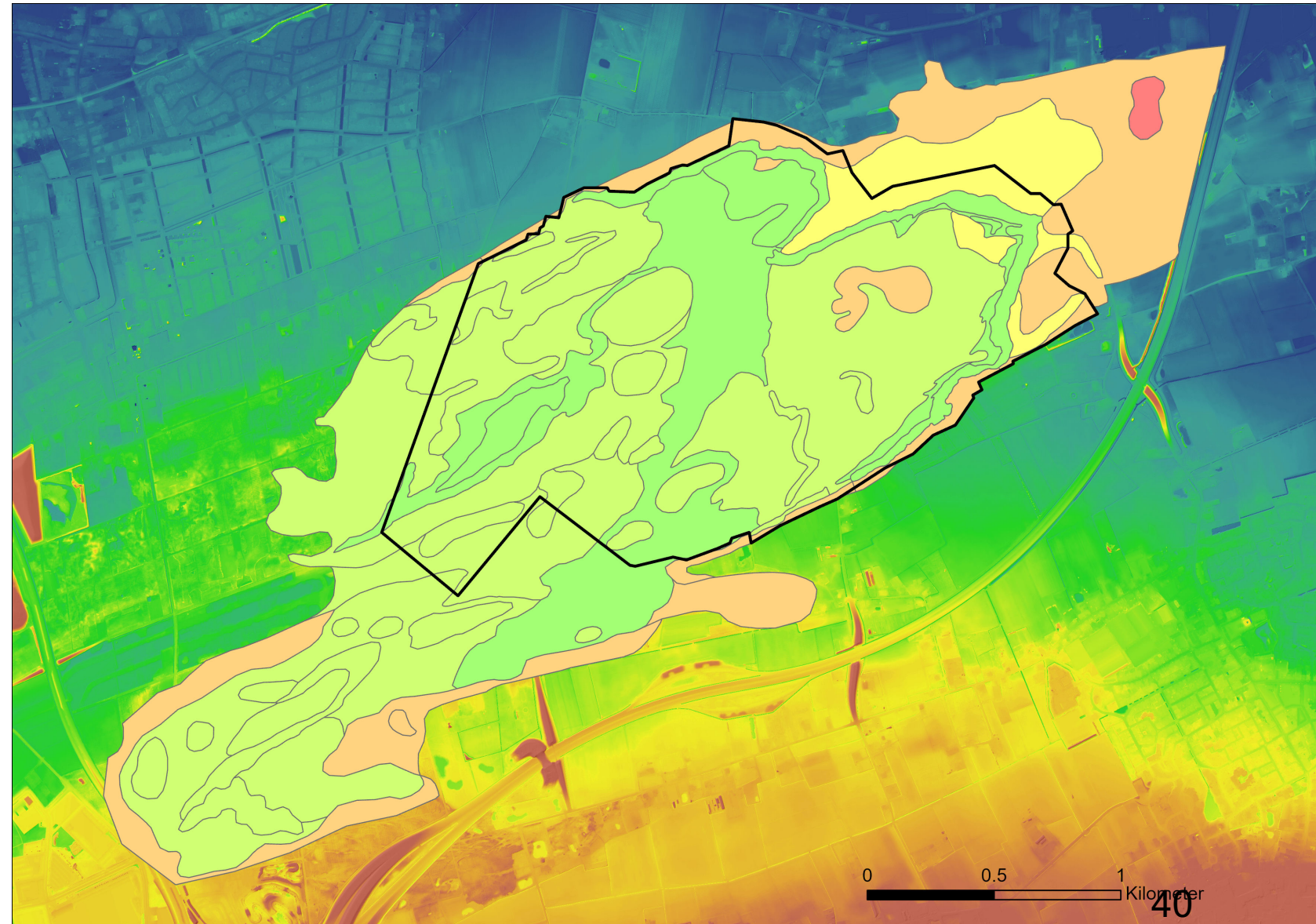
N94 Laagte ontstaan door afgraving



Voorbeeld Grote Koolwijk

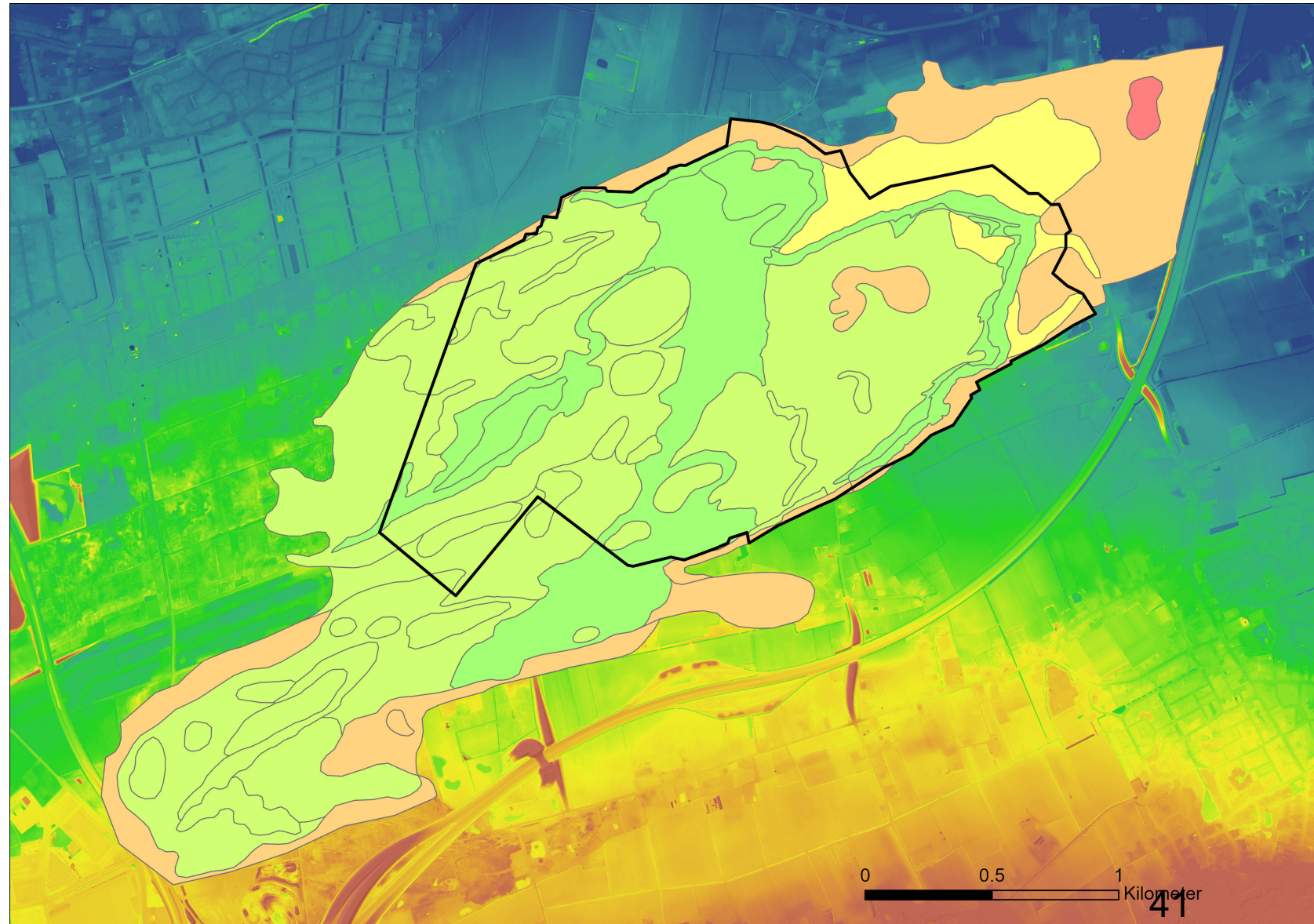
- Gaafheid

Gaafheid



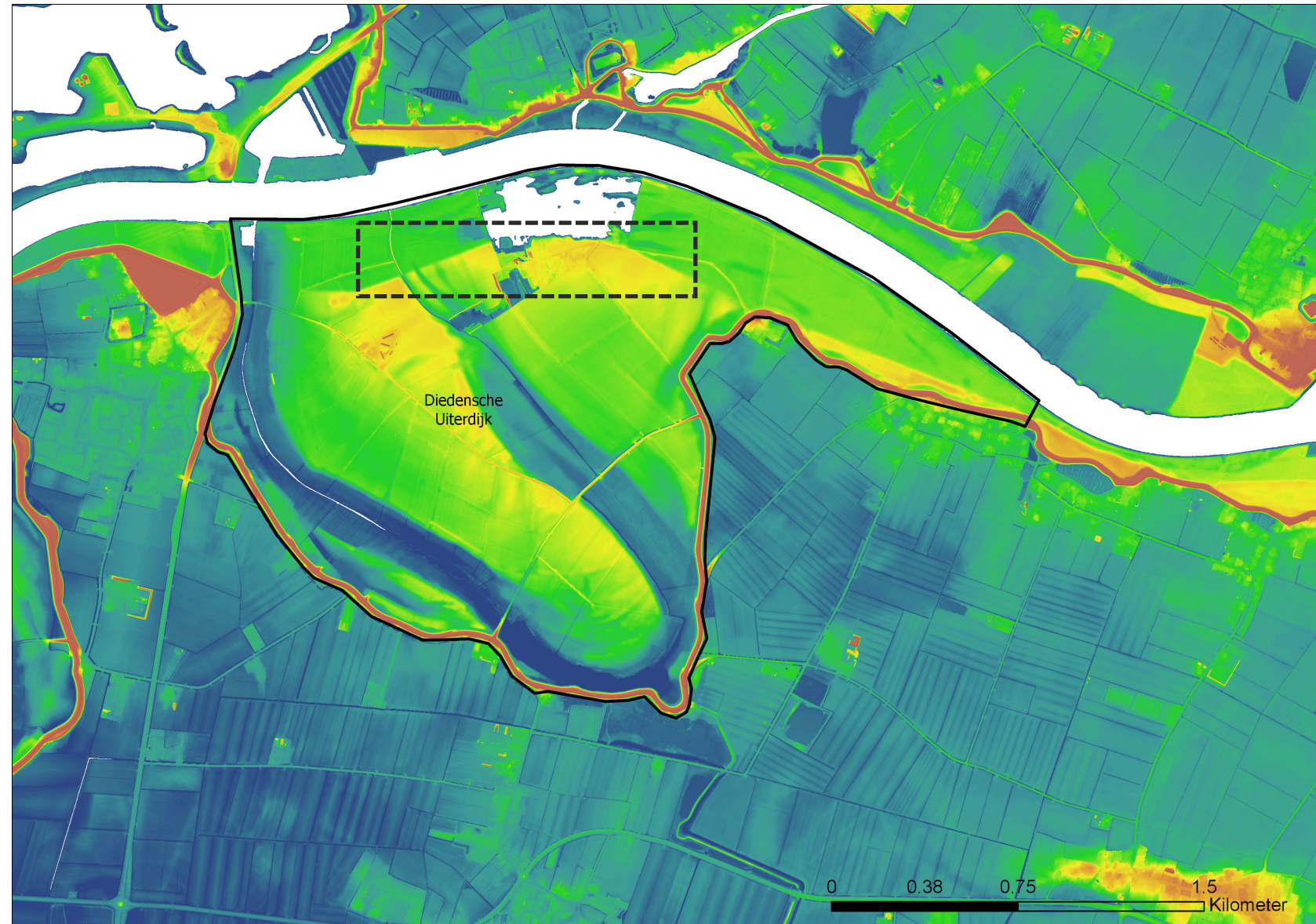
Voorbeeld Grote Koolwijk

- Begrenzing volgt niet altijd de landvorm
- Rede voor aanpassing?
- Cultuurhistorie
- Aantastingen



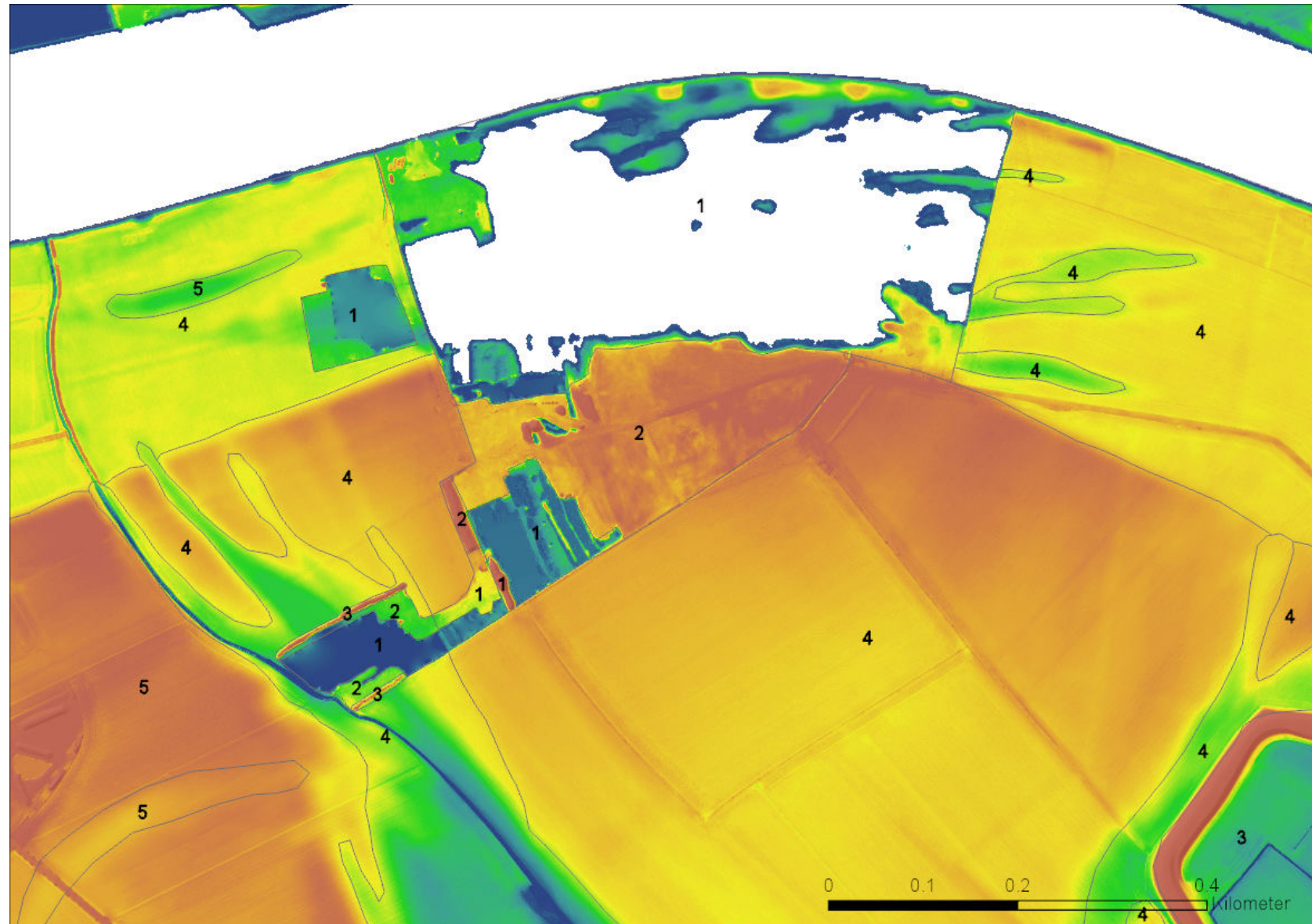
Voorbeeld Diedensche Uiterdijk

Aardkundig fenomeen
Uiterwaarden v/d Maas;
Meanderruggen en -geulen



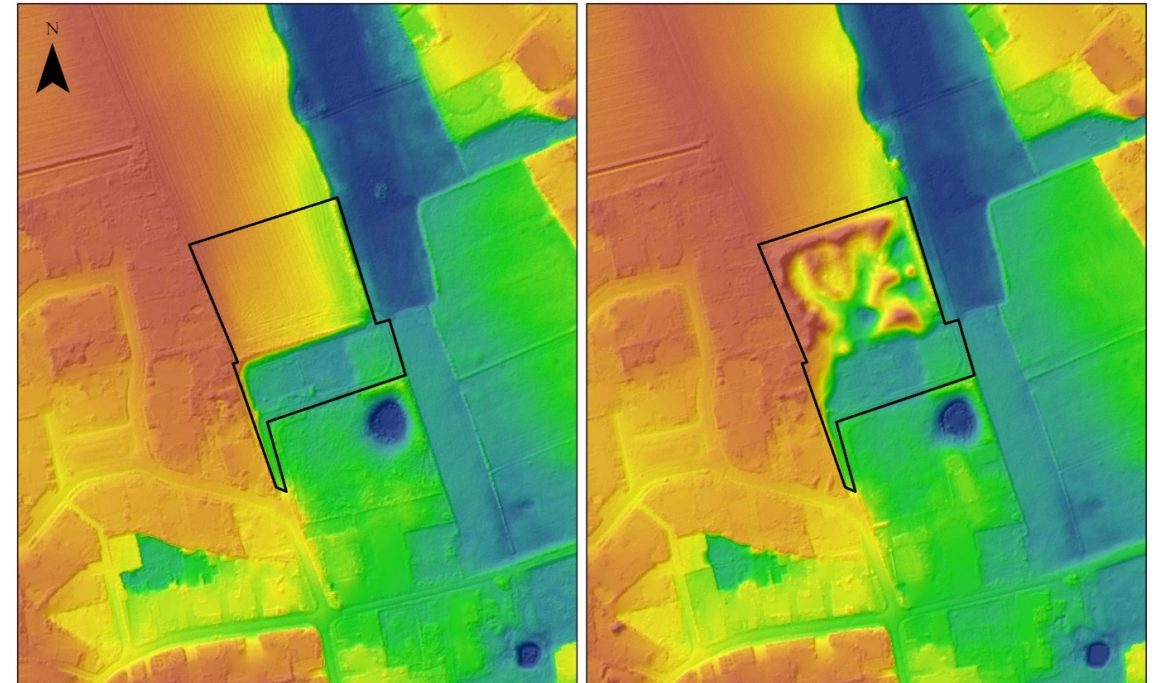
Voorbeeld Diedensche Uiterdijk

- Gaafheid
- Aantastingen
- Lage score geen vrijbrief



Terugpakken op beleid

- Locatie ✓
- Gaafheid en zeldzaamheid ✓
- Schaal ✓
- Natuurlijke reliëf ✓
- Gebiedsvreemd ✓

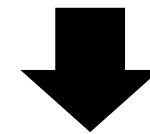
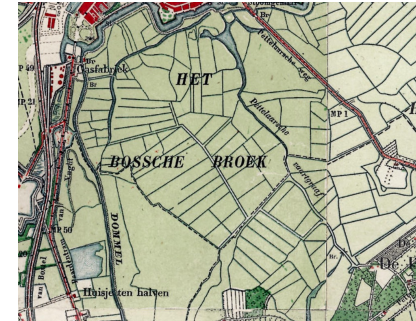
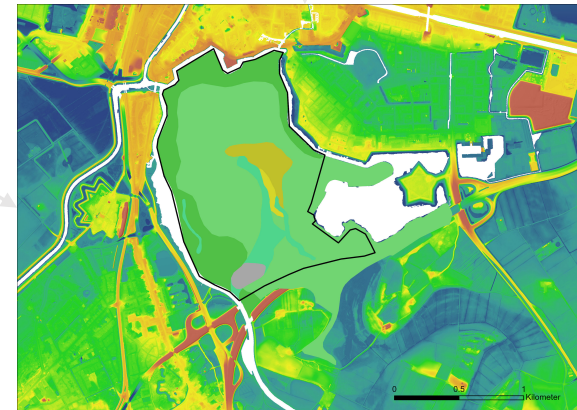
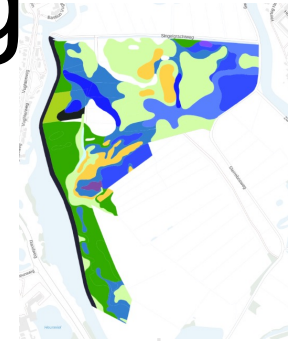


□ Besluitgebied

0 50 100 Meter

Het begint bij bewustwording

- Kennis en data als basis.
- Combinatie van bronnen!
- Geomorfologische Kaart een goed begin, maar niet het volledige beeld.



Aardkundig
Beheer en Beleid

Bedankt!

Voor vragen:
tom.harkema@wur.nl

