



De kwaliteit van landbouwbodems

Een impressie vanuit provincie Gelderland

Gerard H. Ros (WU, NMI)

18 april 2024, Bodembreed

Een duurzame bodem?



Achterhoek wil 'zombiebodem' leven inblazen



Bodemleven
Er is iets grondig mis met de Nederlandse bodemkwaliteit

DE BODEM BEREIKT?!

AVRIL 2023



Hoge opbrengst verbloemt afnemende kwaliteit landbouwgrond

Carla Dik-Faber en Rene van der Kieft | 24 november 2023 12:38



Rond duurzame landbouwbodem trekt de mist op

Dr. Gerard H. Ros en ir. Pieter L. de Wolf | 7 december 2023 12:25



Agrifoto

NIUWS NEDERLANDSE BODEMKWALITEIT

Slechte bodemkwaliteit in Nederland staat het halen van de klimaatdoelen in de weg

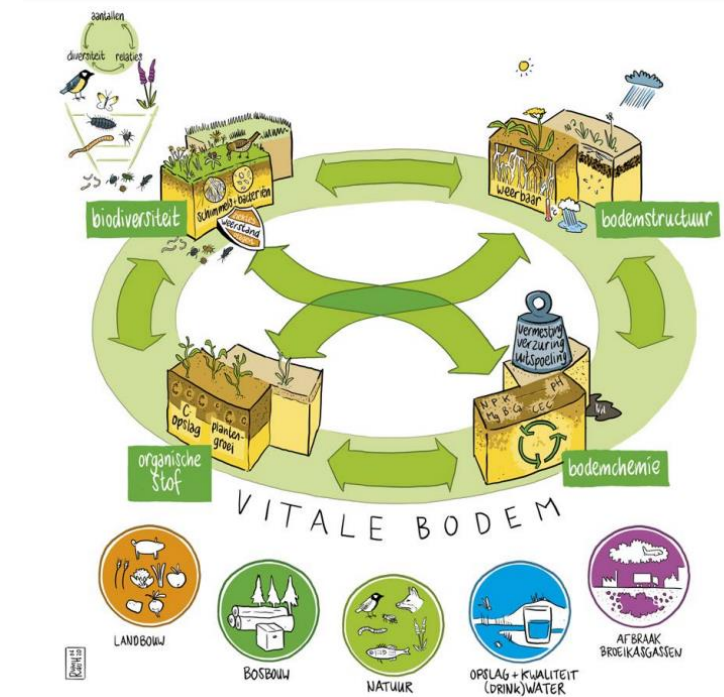
OPINIE GERARD ROS

Is de landbouwbodem echt bereikt?

Waarom gaat het slecht met de bodem?

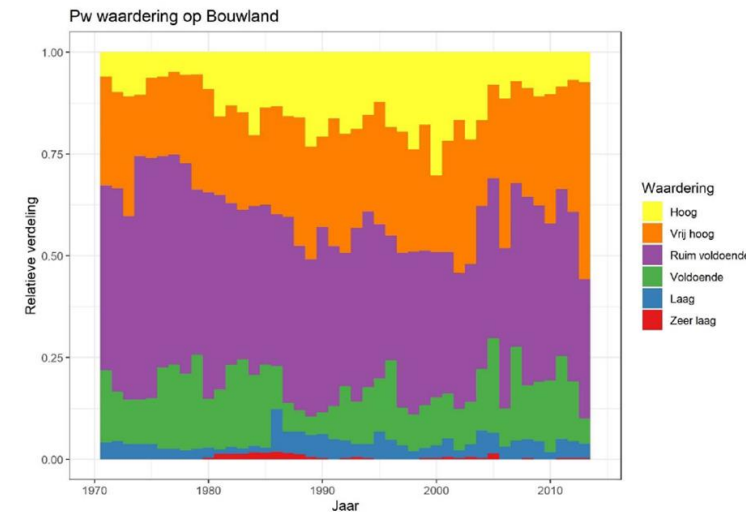
De huidige stand van zaken (RLI, 2020)

- 50% landbouwbodem is verdicht
- complexiteit en diversiteit bodemleven nemen af
- gehalte Zn, B, P, K, S en Ca nemen af
- 70% van natuurbodem is verdroogd/ te hoge N-depositie
- ~50% van ecologische doelen waterkwaliteit worden niet behaald door bodemgebruik
- er wordt te weinig OS opgebouwd in de bodem

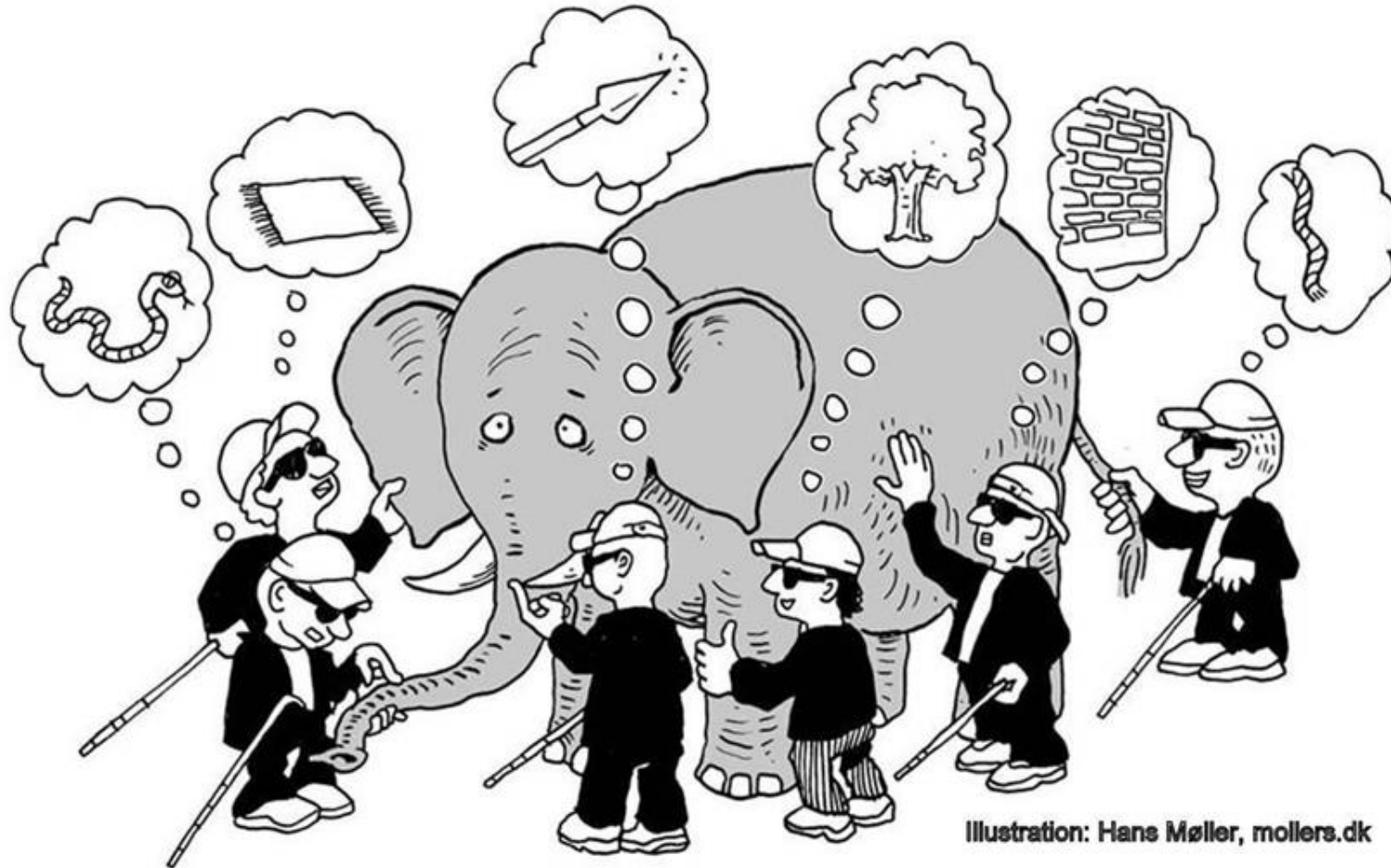


Waarom gaat het goed met de bodem?

1. Bodemparementers liggen vaak boven landbouwkundig optimum
2. Langjarige (>20 jaar) trendanalyses laten geen daling zien in vruchtbaarheid
3. Op de meeste bedrijven blijft het OS-gehalte constant of stijgt
4. De aanvoer van nutriënten is groter dan afvoer
5. Gewasopbrengsten blijven stabiel of stijgen
6. Bodemkwaliteit is maakbaar (en te repareren)



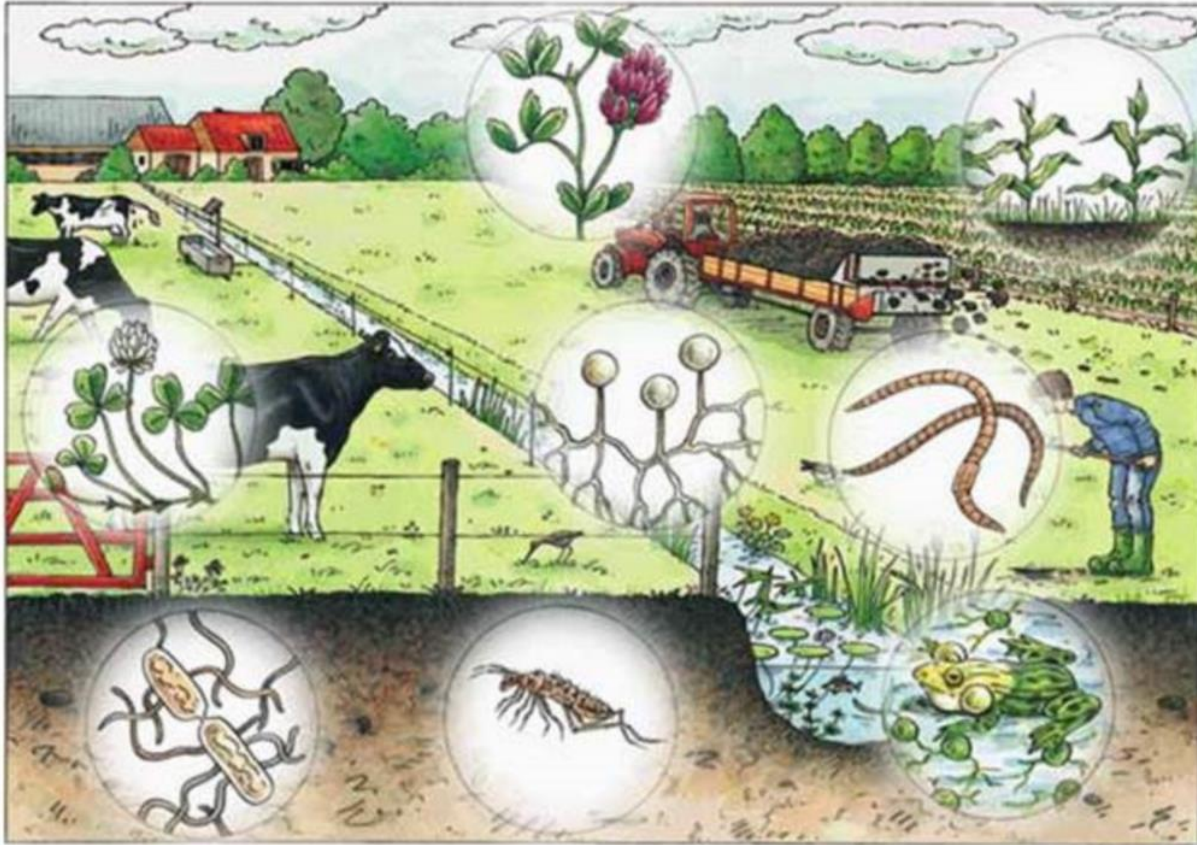
Meten en beoordelen?



Wat is een goede bodem?

Wat is duurzaam beheer?

De uitdaging: duurzaam beheren



Een **duurzaam beheer** van de bodem ...
maakt gebruik van de **potentie** van de bodem
om een **verscheidenheid aan functies** te leveren,
zorgt ervoor dat deze functies ook op **lange**
termijn beschikbaar blijven, zonder afwenteling
naar het **milieu**.

Maatwerk in bodembeheer

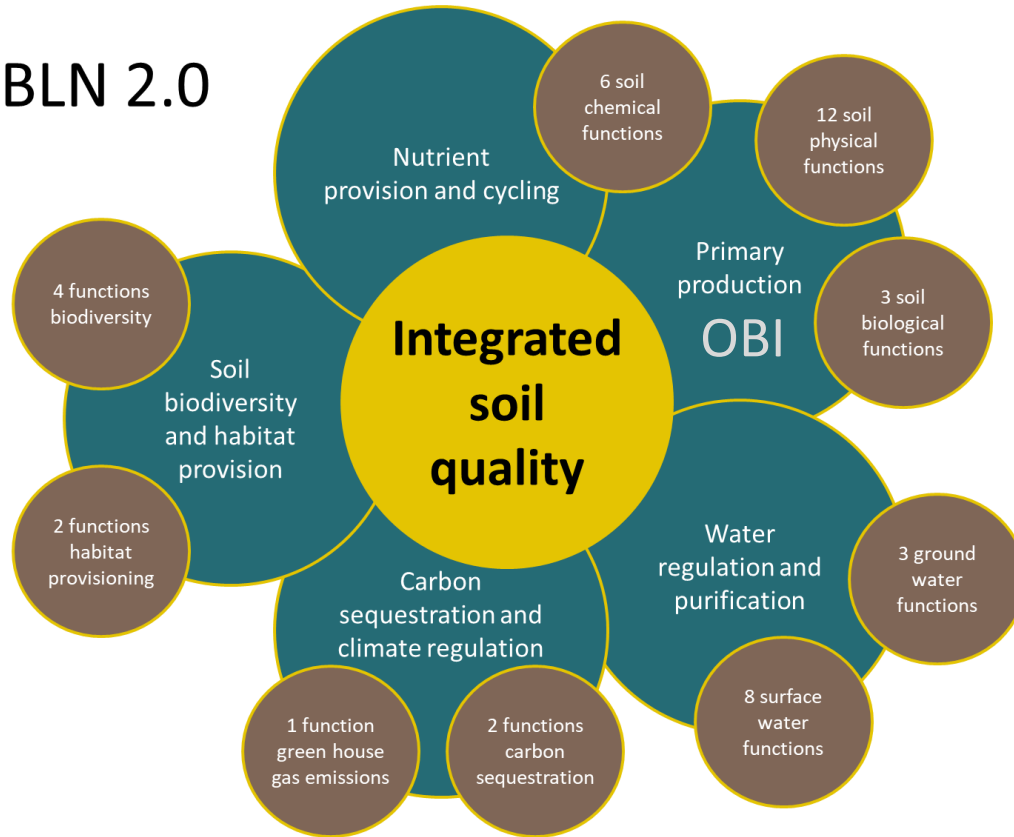
Maatregel	Primaire Productie	Waterregulatie en Zelfreinigend Vermogen	Koolstofvastlegging en Klimaatregulatie	Bodem biodiversiteit en Habitatvoorziening	Faciliteiten Nutriëntenkringloop
Ruimer bouwplan	-	+	+	+	+
Breng nutriënten en pH op orde	+	+	0	-	+
Wisselteelt 60-20-20	+	+	+	+	+
Akkerranden	-	0	0/+	+	0
Groenbemesters	+	+	+	+/-	+
Aanvoer extra organische stof (compost en vaste mest)	0	0/-	+	+	+
Voorkom verdichting met tijdstip / aanpassing machines / rijpaden	+	+	0	0	+
Peilgestuurde drainage	0	+	0	0/-	0
Minimale grondbewerking	0/-	0	0/+	0/+	0
Klei op zand aanbrengen	0/+	0/+	-/+	+	+
Teelt vroegrijpe gewassen/rassen i.c.m. vanggewas	-	+	+	?	+
Gewasresten achterlaten (stro)	0	0/+	-/+	0/+	+
Leeftijd grasland verhogen	-/+	-/+	-/+	-/+	+
Maximaal aandeel blijvend grasland	-/+	-/+	+	+	+

Wat houdt maatwerk concreet in?

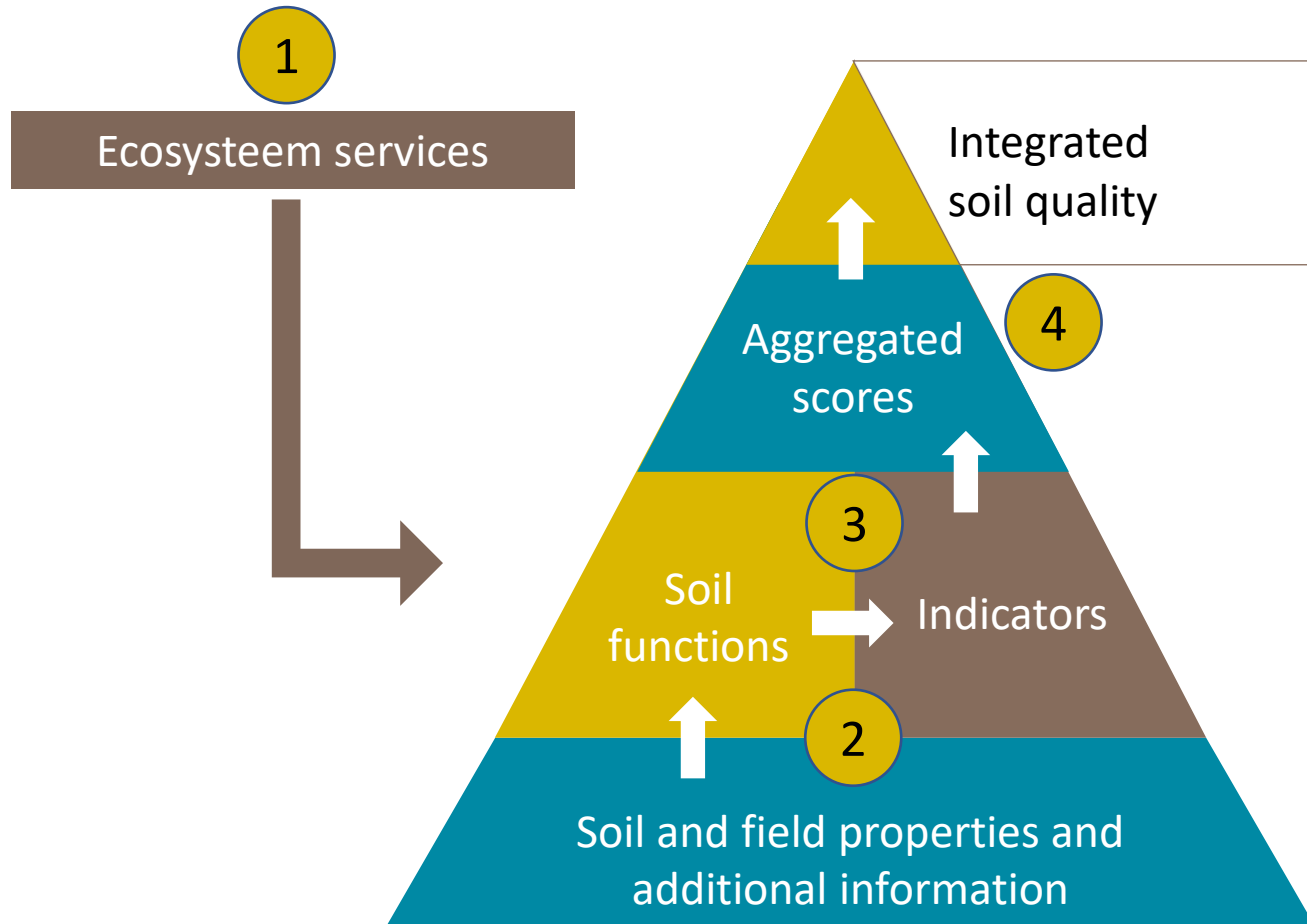
- 1) Weten welke **knelpunten** er zijn
- 2) Weten hoe de bodem integraal aan omgevings-kwaliteit (**opgave**) kan bijdragen
- 3) Weten met welke maatregelen dat kan (zie maatregeltabel)
- 4) Inzicht in kosten en impact; kosten en baten lopen vaak uiteen
- 5) Voor elk regio, bedrijf en perceel

Bodemkwaliteit is niet simpel

BLN 2.0

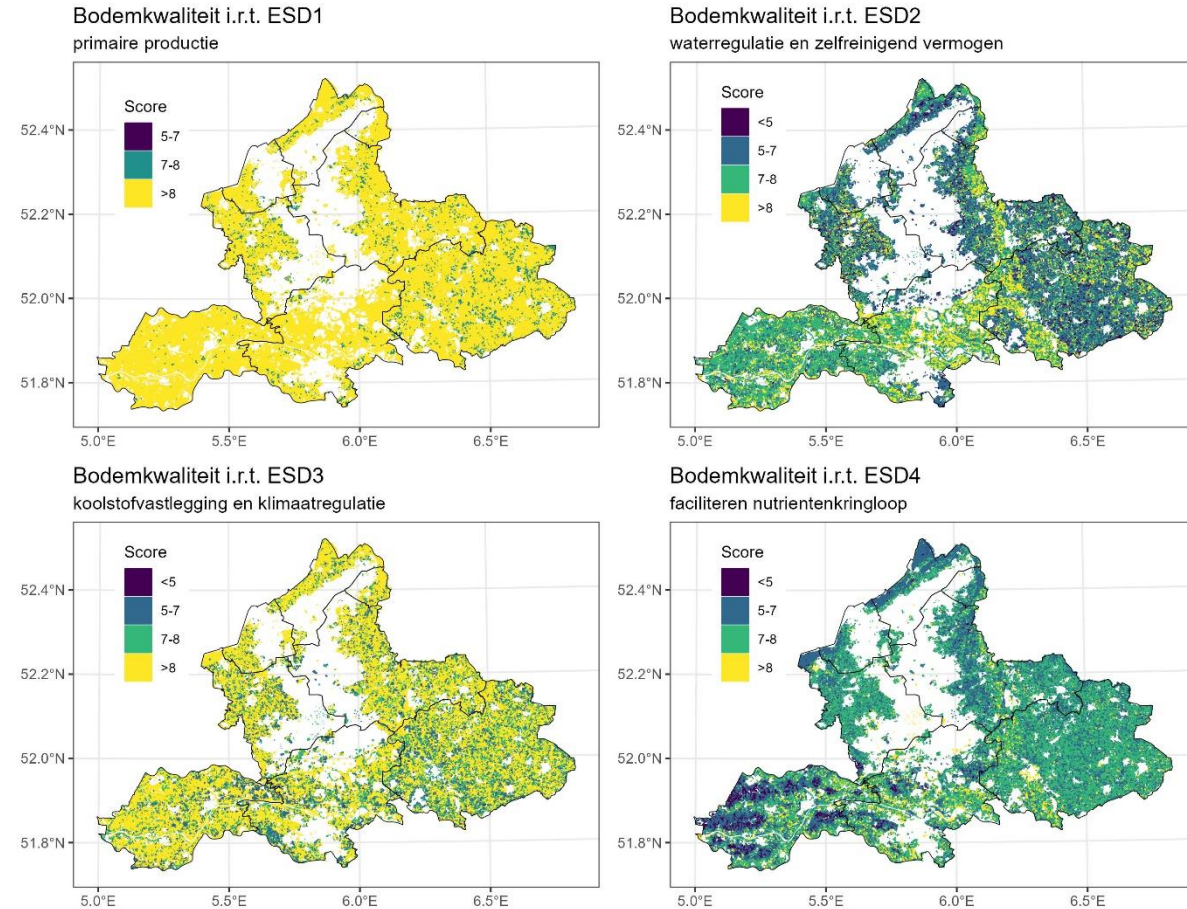


Hoe beoordeel je kwaliteit?



Ros et al. (2021) Open Soil Index

Hoe is de situatie in Gelderland?



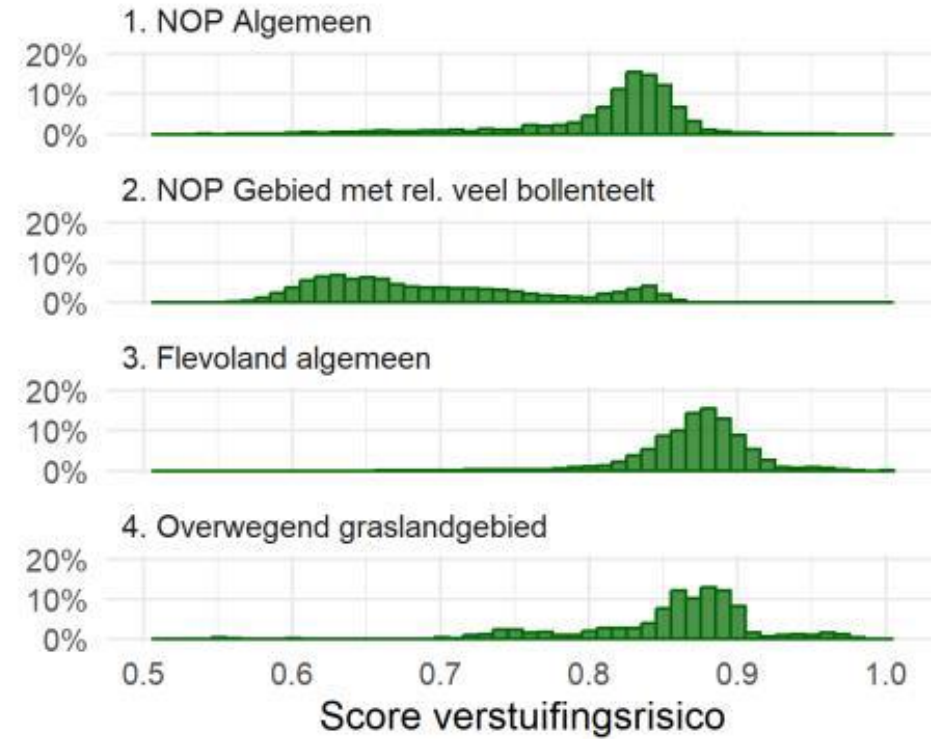
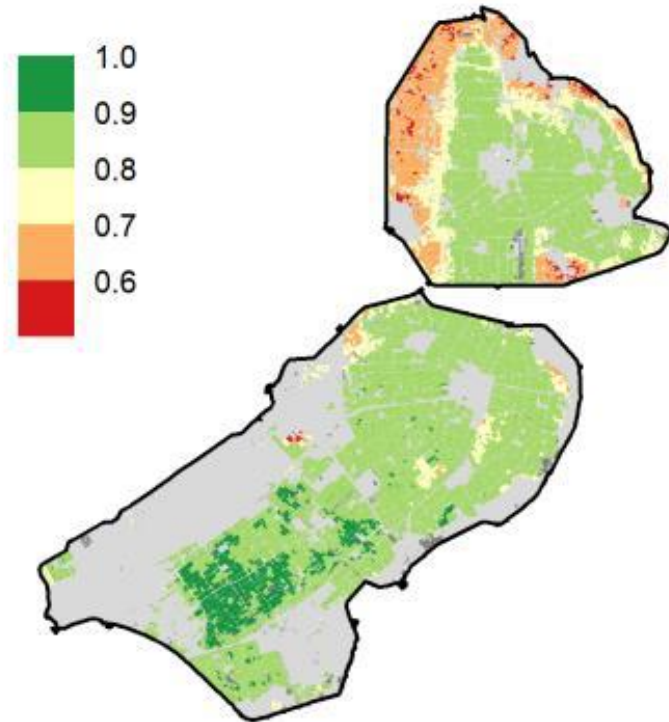
Veel voorkomende knelpunten landbouw

- ondergrondverdichting
- waterbeschikbaarheid
- zwavel, en deels pH

Er is veel **winst** te halen via bodembeheer voor

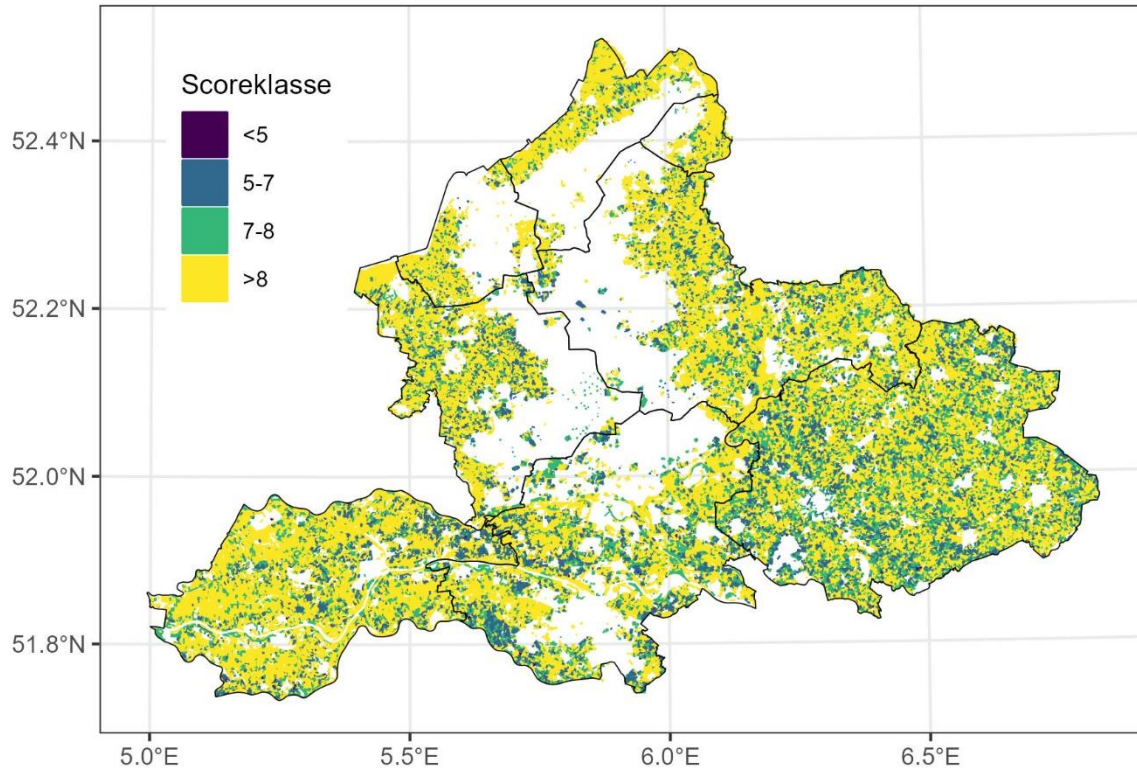
- bodemleven en biodiversiteit
- waterkwaliteit & nutriënten
- klimaat en C-vastlegging

Inzicht per indicator

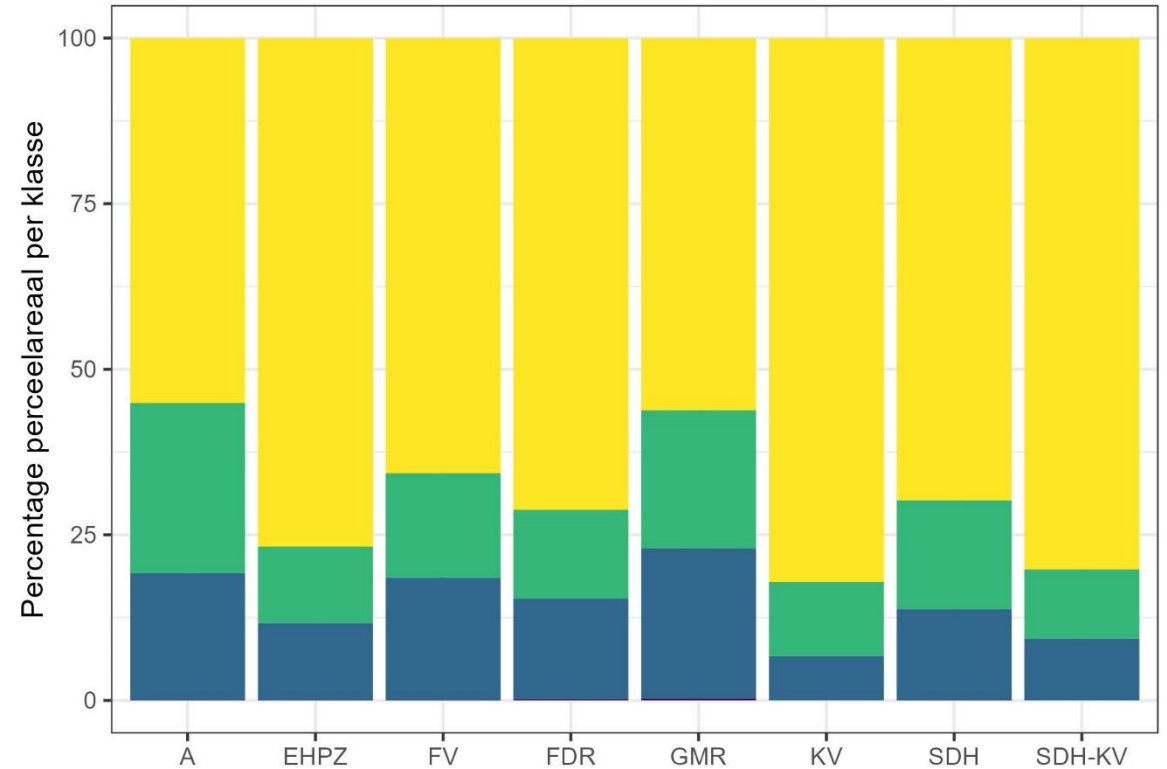


ESD klimaat

Bodemkwaliteit i.r.t. koolstofvastlegging en klimaatregulatie

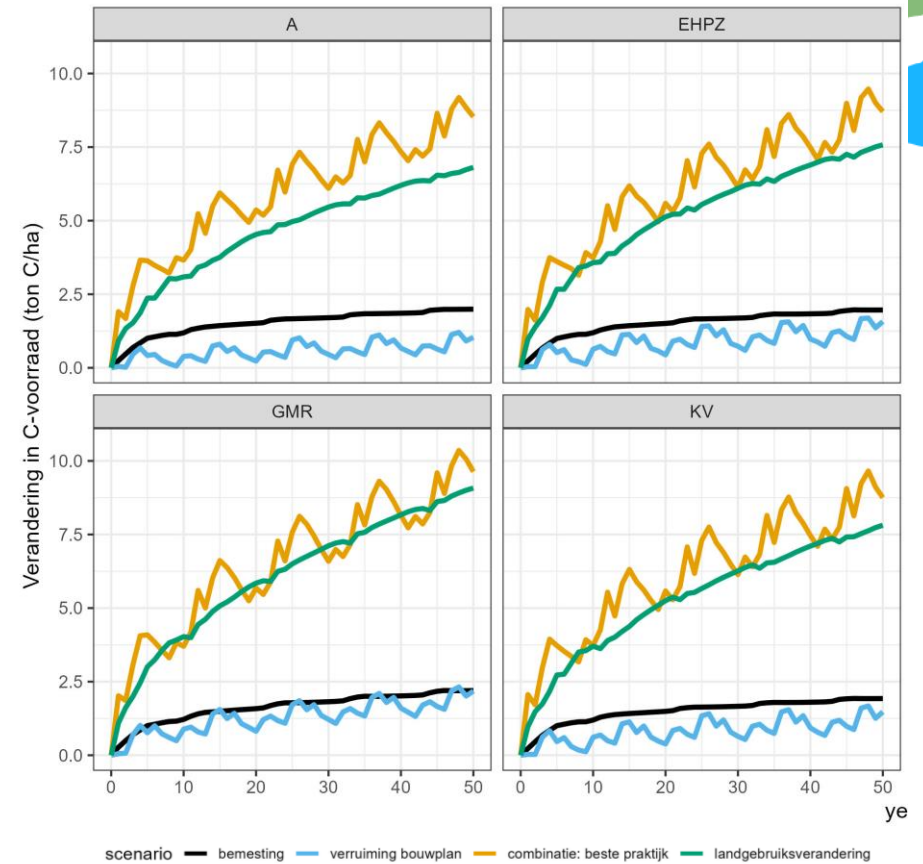
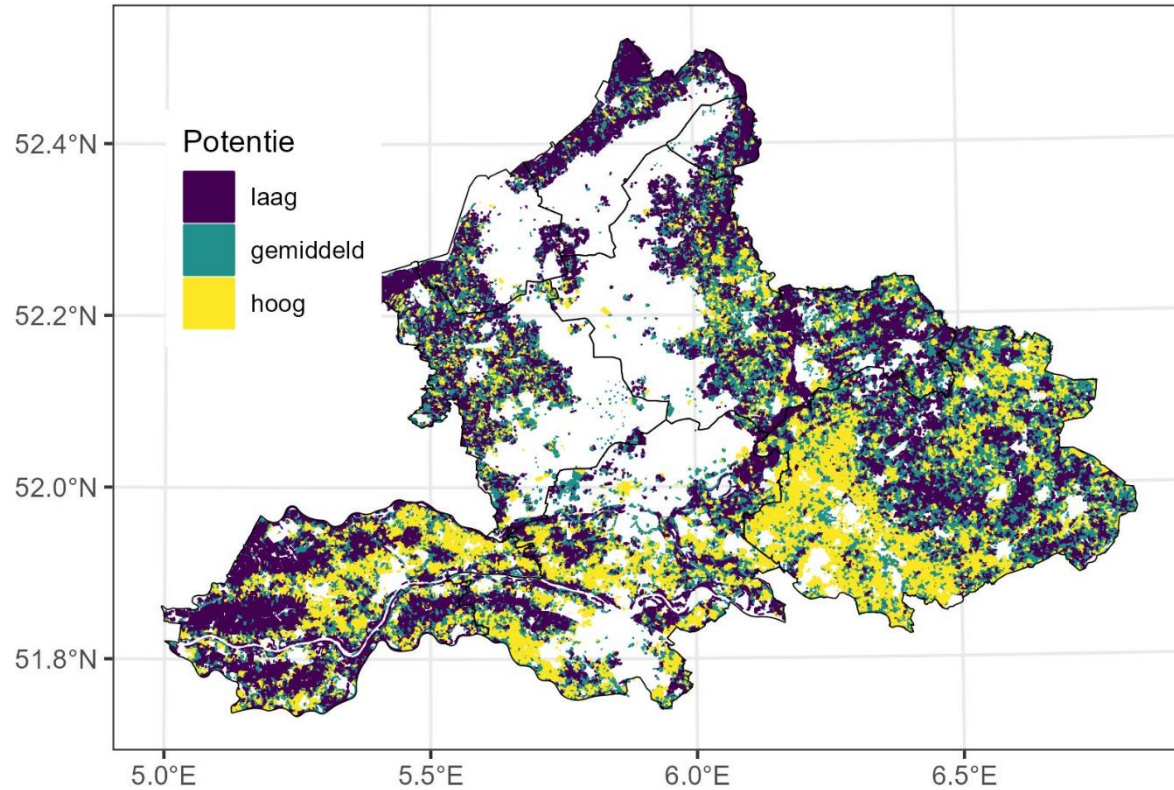


Percentage perceelareaal per klasse per regio

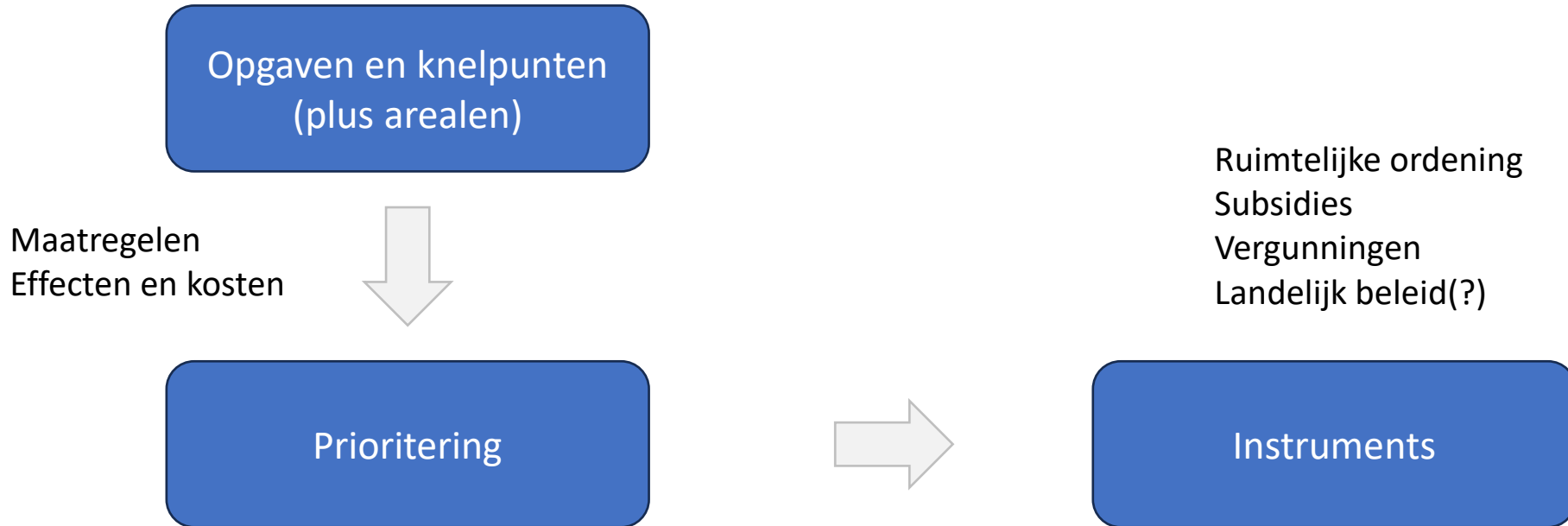


Perspectief voor koolstofvastlegging

Potentie voor C-vastlegging



Van maatwerk naar beleid



BodemAdvies Gelderland

Tabel 6-2. Percentage areaal (in %) waarbij er knelpunten aanwezig zijn voor bodemfuncties (met een score lager dan 5), in relatie tot de getoetste ecosysteemdiensten uit BLN 2.0 en de beste maatregelen die hiervoor inzetbaar zijn.

Bodemfuncties	ESD*	Areaal	Beste Maatregelen (zie tabel 3.6)
Areaal (ha * 100)	-	2277	
Fosfaatlevering	1	1	Volg bemestingsadvies
Kaliumlevering	1	7	Volg bemestingsadvies
Zwavellevering	1	56	Volg bemestingsadvies, aanvoer organische stof
Verdichting	1	55	Voorkom verdichting, verruiming bouwplan, aanvoer van organische stof
Droogtestress	1	16	Aanpassen drainage basis en drains, water vasthouden
Natschade	1	8	Aanpassen drainage basis en drains, water vasthouden
Uitspoelingsrisico pesticiden	2	45	Inzet van akkerranden en bufferstroken, aanvoer van organische stof, verruiming bouwplan
Stikstofbuffering grondwater	2	26	Vanggewassen en groenbemesters, voorkom verdichting, perceel jaarrond groen, verruiming bouwplan



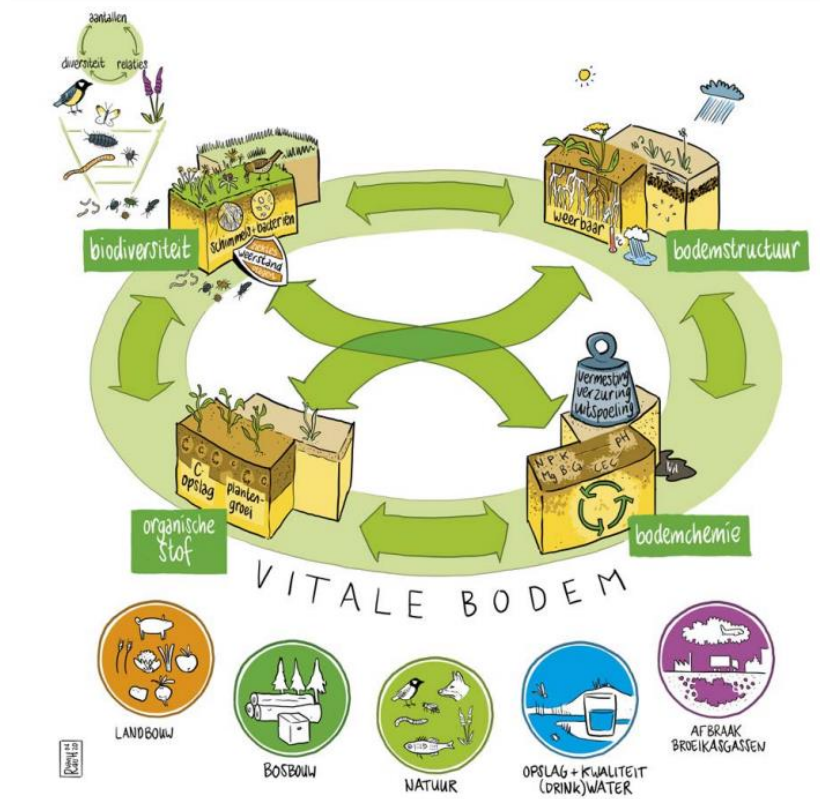
Objective: Sustainable soil management

Gerard H. Ros

gerard.ros@nmi-agro.nl

gerard.ros@wur.nl

06-29513812





Waardevolle landbouwbodems - Gelderland

Huidig en toekomstig gebruik
van landbouwbodems –
bouwsteen voor het VLG
(Vitaal Landelijk Gebied Gelderland)



Waarom duurzaam Bodembeheer?

Definitie: Bodembeheer is duurzaam als de ondersteunende, voorzienende, regulerende en culturele diensten die door de bodem worden geleverd, worden gehandhaafd of verbeterd zonder de bodemfuncties die deze diensten mogelijk maken of de biodiversiteit significant te schaden.

Waarom:

- Nulmeting bodemgeschiktheid en inzicht in toekomstige geschiktheid irt water.*
- Kansrijke maatregelen inzichtelijk maken voor programmering*
- Duurzaam Bodembeheer draagt structureel bij aan het halen van meerdere VLGG doelen.*

Aequator

NMI

Grondwater
huidig
+ toekomst (WH+)

GxG + Bodemkaart

BLN 2.0

Bodemgeschiktheid
Fysische bodemkwaliteit
WIB-C

Huidig

Toekomst

Extensief scenario

Bodemkwaliteit
Huidig **+ toekomst**

Fysisch
(Weidebouw +
Akkerbouw)

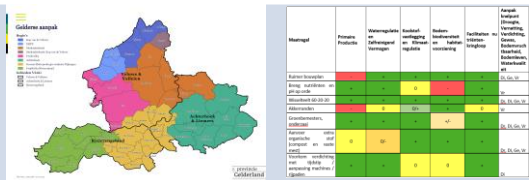


Chemisch
Biologisch

Primaire productie

Waardevolle
landbouwbodems

Maatregelen per regio



Methode

WIB-C methodiek

(Werksysteem Interpretatie Bodemkaarten, stadium-C)

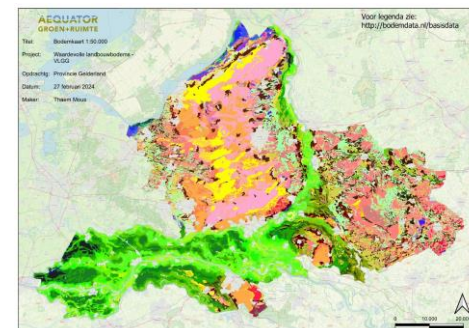
Fysische bodemgeschiktheid gebaseerd op 7 factoren:

- **Ontwateringstoestand** (Gt en GHG)
- **Vochtleverend vermogen** (Kritieke stijghoogte en pF-curve en GLG, GVG en worteldiepte)
- **Stevigheid** (Indringingsweerstand (Mpa) en GHG, OS(%) en textuur (leem en lutum fractie))
- **Verkrumelbaarheid** (Textuur, OS(%) en koolzure kalkgehalte (%) in de bouwvoor)
- **Slempgevoeligheid** (Textuur, OS(%) en koolzure kalkgehalte (%) in de bouwvoor)
- **Stuifgevoeligheid** (Samenstelling bouwvoor (lutum en leem %))
- **Bovengrond**
 - Onderscheid tussen:
 - Klei, zavel en leem
 - OF
 - Zand en Moerig

- WIB-C:
 - Weidebouw
 - Akkerbouw
 - Scores
 1. Zeer goede bodems
 2. Redelijk tot matige bodems
 3. Bodems met complicaties/tekortkomingen

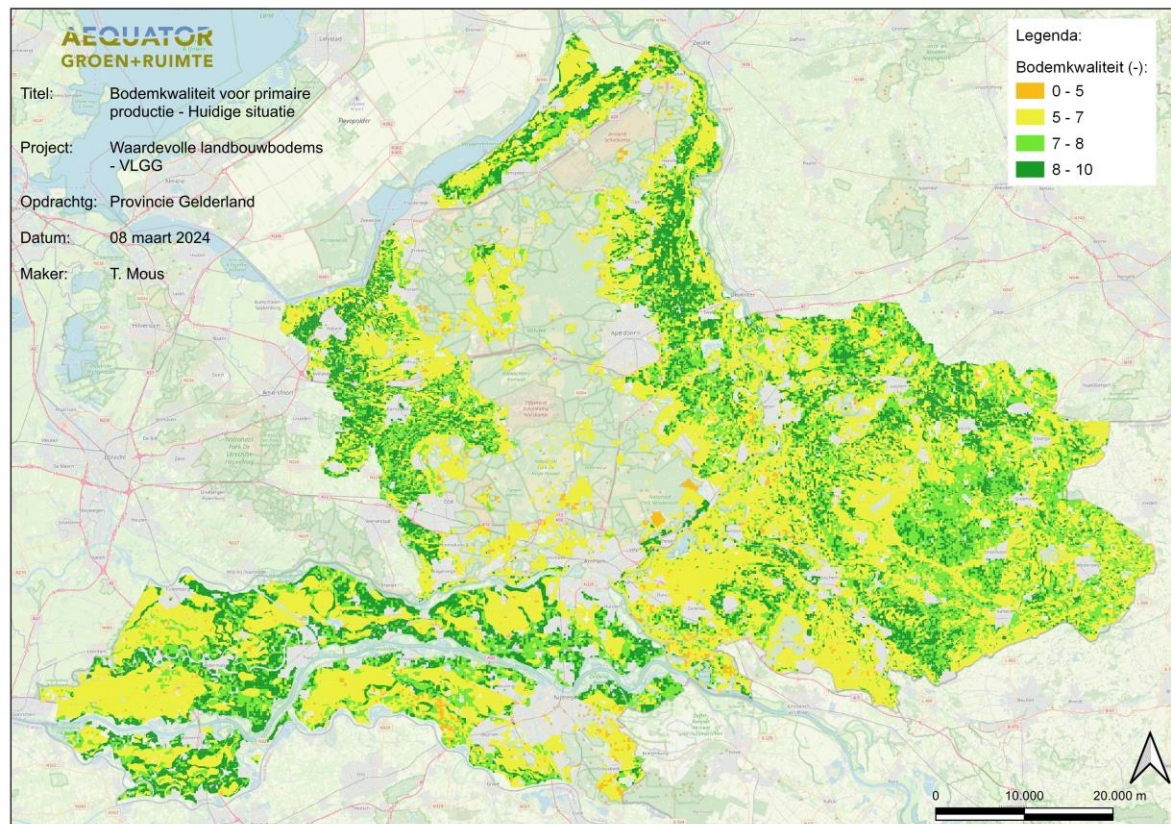
Bronnen:

- Bodemkaart 1:50.000
- GXG kaarten (waterschappen)
 - Huidige situatie
 - Toekomstige situatie (WH+)



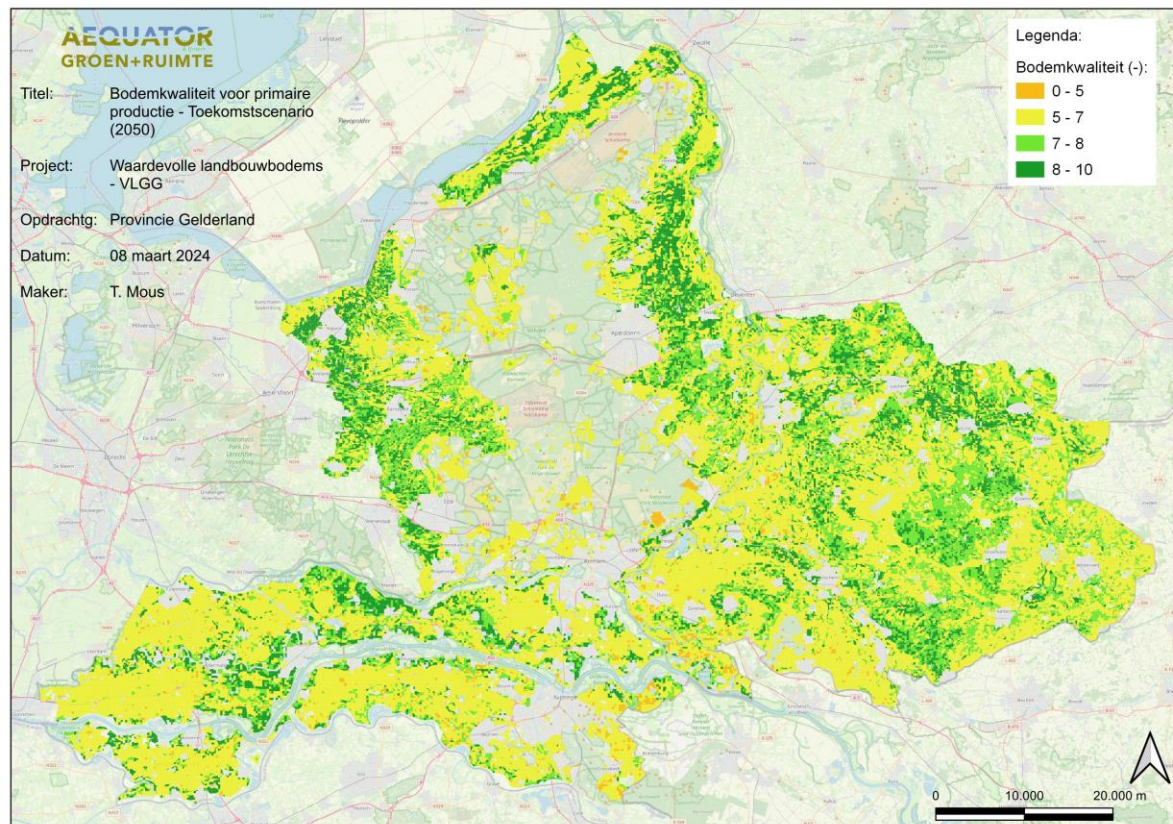
Waardevolle landbouwbodems voor primaire productie

- Groen gebied (bodemkwaliteit >7) bevat waardevolle landbouwbodems.
- Zowel fysisch als chemisch en biologisch van goede kwaliteit
- Waardevolle gronden: Beekdalen, oeverwallen, (lage) dekzandvlakten, essen en andere (humusrijke) eerdgronden



Waardevolle landbouwbodems voor primaire productie **Toekomst!**

- Groen gebied (bodemkwaliteit >7) bevat waardevolle landbouwbodems.
- Zowel fysisch als chemisch en biologisch van goede kwaliteit
- Waardevolle gronden: blijven Beekdalen, oeverwallen, (lage) dekzandvlakten, essen en andere (humusrijke) eerdgronden
- Klasse lager als gevolg van toenemende droogte



Titel: Fysische bodemkwaliteit voor akkerbouw - Huidige situatie

Project: Waardevolle landbouwbodems - VLGG

Opdracht: Provincie Gelderland

Datum: 27 februari 2024

Maker: T. Mous

WIB-C score



- **Fysische** bodemgeschiktheid sterk bepalend voor bodemkwaliteit met deze methode
- Invloed van de **hydrologie (GxG)** op bodemkwaliteit is groot

Titel: Bodemkwaliteit voor primaire productie - Huidige situatie

Project: Waardevolle landbouwbodems - VLGG

Opdracht: Provincie Gelderland

Datum: 08 maart 2024

Maker: T. Mous

Legenda:

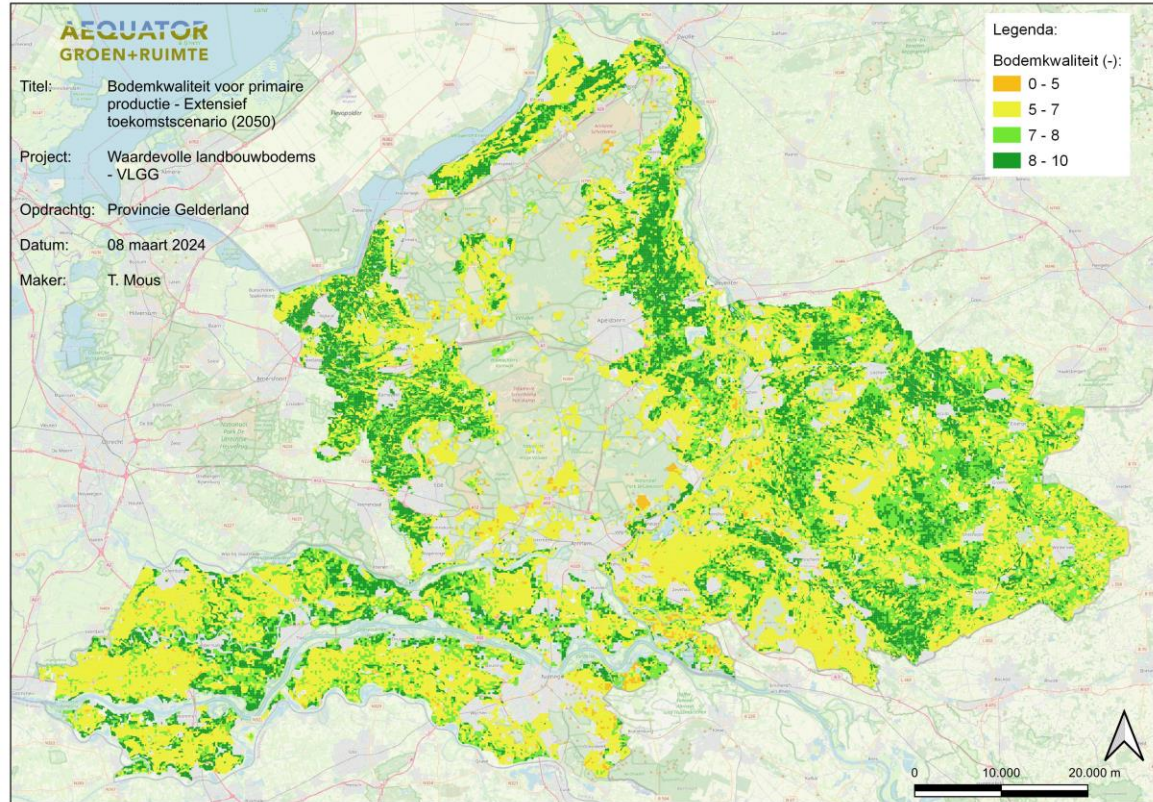
Bodemkwaliteit (-):



Extensief toekomstscenario

Meer mogelijkheden bij eenzelfde bodemkwaliteit → Toename in de hoeveelheid waardevolle landbouwbodems

- Minder last van vernatting van beekdalen
- Meer mogelijkheden rondom Winterswijk
- Meer mogelijkheden ondanks 'sterke' vernatting in het Rivierengebied



Koppeling met maatregelen

Koppeling op bodemparameters

Focus op droogte, vernatting en verdichting

- Droogte: o.a. water vasthouden, aanvoer organisch stof, klei op zand
- Vernatting: o.a. peilgestuurde drainage, bolleggen percelen, voorkomen verdichting
- Verdichting: o.a. aanpassing machines en rijpaden, aanvoer organisch stof, structuurverbetering

Maatregel	Primaire Productie	Waterregulatie en Zelfreinigend Vermogen	Koolstof-vastlegging en Klimaat-regulatie	Bodem-biodiversiteit en habitat-voorziening	Faciliteiten nu triënten-kringloop	Aanpak knelpunt (Droogte, Vernatting, Verdichting, Gewas, Bodemvruchtbaarheid, Bodemleven, Waterkwaliteit)
Ruimer bouwplan	-	+	+	+	+	Di, Ge, Vr
Breng nutriënten en pH op orde	+	+	0	-	+	Vr
Wisselteelt 60-20-20	+	+	+	+	+	Dr, Di, Ge, Vr
Akkerranden	-	0	0/+	+	0	Vr
Groenbemesters, onderzaai	+	+	+	+/-	+	Dr, Di, Ge, Vr
Aanvoer extra organische stof (compost en vaste mest)	0	0/-	+	+	+	Dr, Di, Ge, Vr
Voorkom verdichting met tijdstip / aanpassing machines / rijpaden	+	+	0	0	+	Di
Verbetering van de bodemstructuur						Di
Peilgestuurde drainage	0	+	0	0/-	0	Dr, na, di
Watervasthouden, boerenconservering, e.d.						Dr
Minimale grondbewerking	0/-	0	0/+	0/+	0	Dr, Di, Vr, Le



Meer maatregelen

Koppeling met maatregelen

Totaal areaal maatregel behoevende
landbouwgrond

- Percentage van het totaal areaal in de regio
- Specifieke aanpak/focus per deelgebied op basis van alle afzonderlijke parameters (Fysisch, chemisch en biologisch)
- Maatregelen per deelgebied inzichtelijk
- Kosten inzichtelijk
- Programmering komende periode mogelijk

		Percentage maatregel behoevend gebied	Percentage gebied waar geen maatregel nodig is
Kop vd Veluwe	Huidig	79	21
	Toekomst	81	19
	Extensief	80	20
PEHZ	Huidig	76	24
	Toekomst	77	23
	Extensief	71	29
Foodvalley	Huidig	65	35
	Toekomst	66	34
	Extensief	62	38
Stedendriehoek	Huidig	58	42
	Toekomst	61	39
	Extensief	55	45
Achterhoek	Huidig	64	36
	Toekomst	68	32
	Extensief	61	39
Fruitdelta	Huidig	61	39
	Toekomst	80	20
	Extensief	73	27
GMAN	Huidig	68	32
	Toekomst	87	13
	Extensief	78	22

Relatie bodem en andere VLGG opgaven

- Bodem relevant voor realiseren van andere opgaven
- Koppelkansen

Ecosysteemdienst bodem (BLN 2.0)

Primaire productie

Relatie Bodem met andere bouwstenen VLGG en belang voor realisatie van de opgave

Landbouwperspectief

Economisch perspectief

Aanpak Stikstof

Waterregulatie en zelfreinigend vermogen

Waterkwaliteit (KRW)

Drinkwater

Waterbeschikbaarheid en Droogte

Wateroverlast

Koolstofvastlegging en klimaatregulatie

CO2 vastlegging

Klimaatadaptatie

Leefbare woonomgeving

Biodiversiteit en habitatvoorziening

Natuur

Biodiversiteit

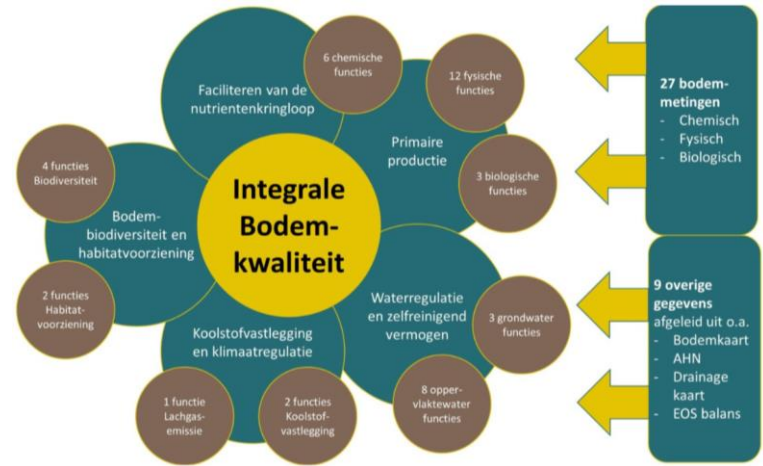
Faciliteren nutriëntenkringloop:

Circulariteit of Sluiten kringlopen

Waterkwaliteit (KRW)

Beleidsmatige sturing

- Nulmeting!?
- Ruimtelijke afweging van waardevolle bodem?
- Ruimtelijke bescherming van waardevolle bodems?
- Bodem en water sturend! expliciet maken van te leveren ecosysteemdiensten bodem of prioritering ervan (& water)
- Koppeling bodem en andere opgaves op gebiedsniveau
- Benoemen van KPI's en uitwerken stimulering gebruikers



BLN 2.0 Ecosysteemdiensten

Hoe nu verder?

Aandachtspunten /wensen methode:

- Verdere koppeling WIB-C met BLN 2.0 en ecosysteemdiensten verbeteren
- Toekomstscenario
 - Klimaatscenario 23
 - Verwachtingen koolstof of organische stof
 - Verwachtingen chemisch (N/P/ sporelementen)
- Samenhang met andere VLGg opgaven beter duiden
- Programmering bodem binnen VLGg uitwerken



Vragen?

Water en Bodem Sturend Noord-Brabant

Symposium BodemBreed 18 april 2024

Geert Thyssen

Provincie Noord-Brabant

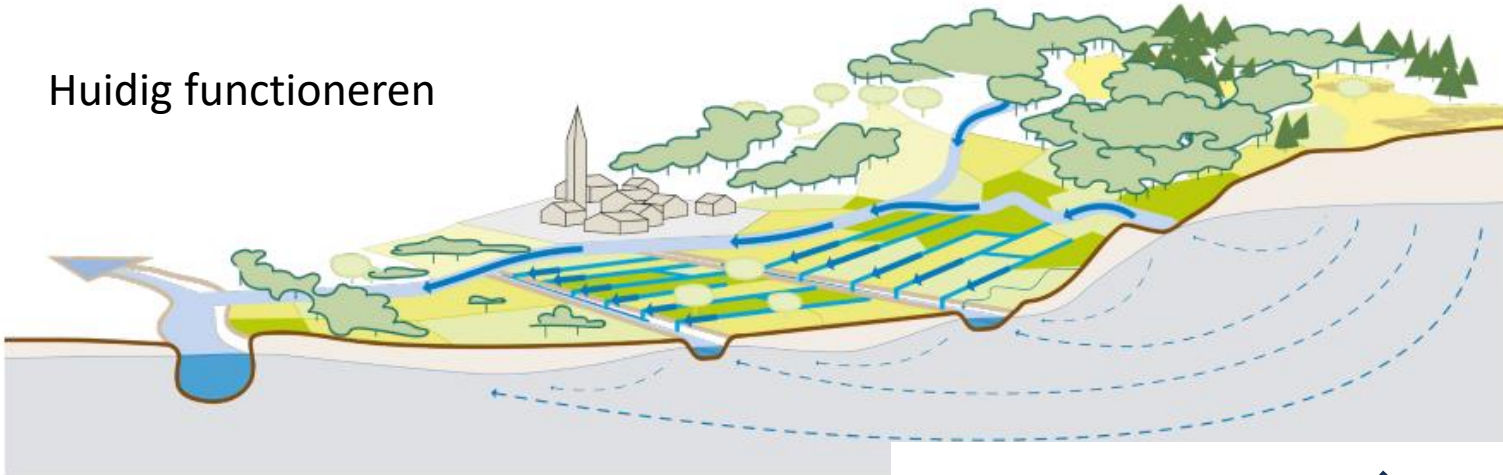
Inhoud

1. Watertransitiekaart
2. Bodemgeschiktheidskaarten Noord-Brabant
3. Signaleringskaart “beste gronden” voor voedselproductie
4. Signaleringskaart voor stedenbouw



1. Watertransitiekaart

Huidig functioneren



Systeemherstel als basis

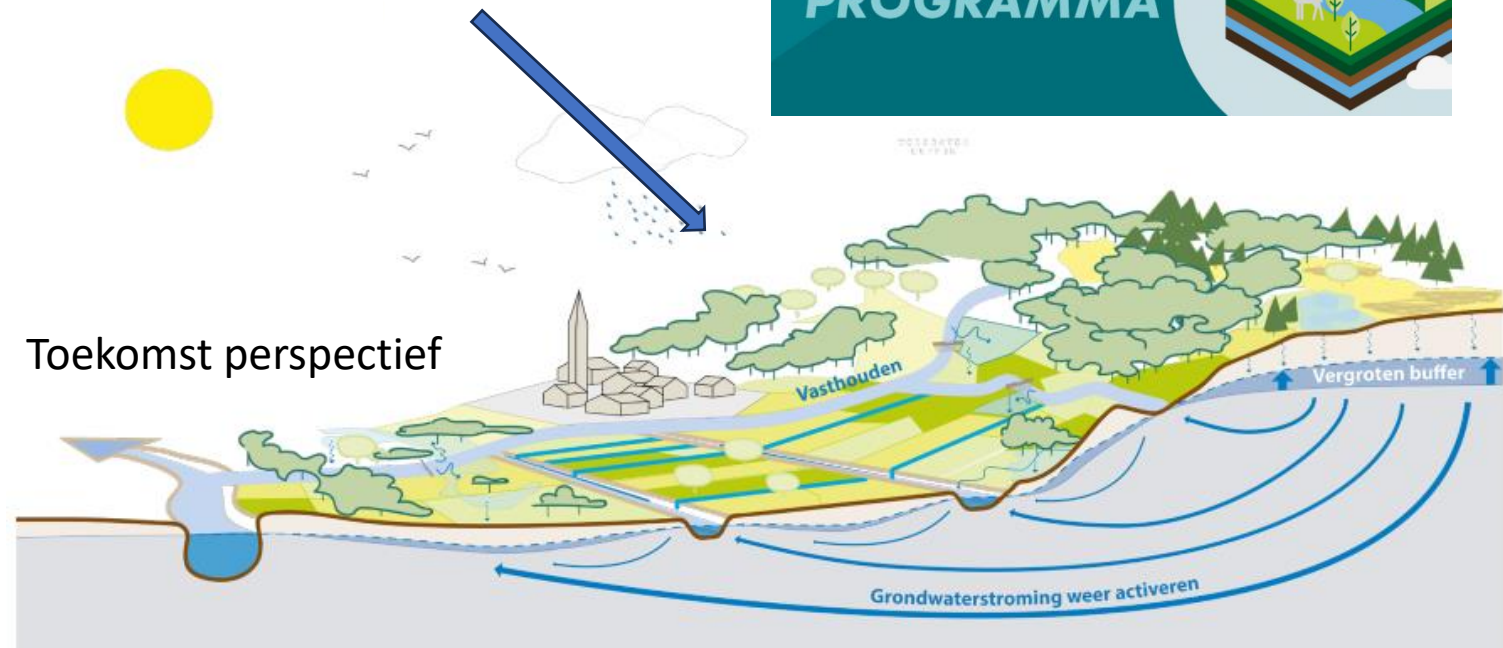
- vergoten waterbuffer
- kwelstromen herstellen

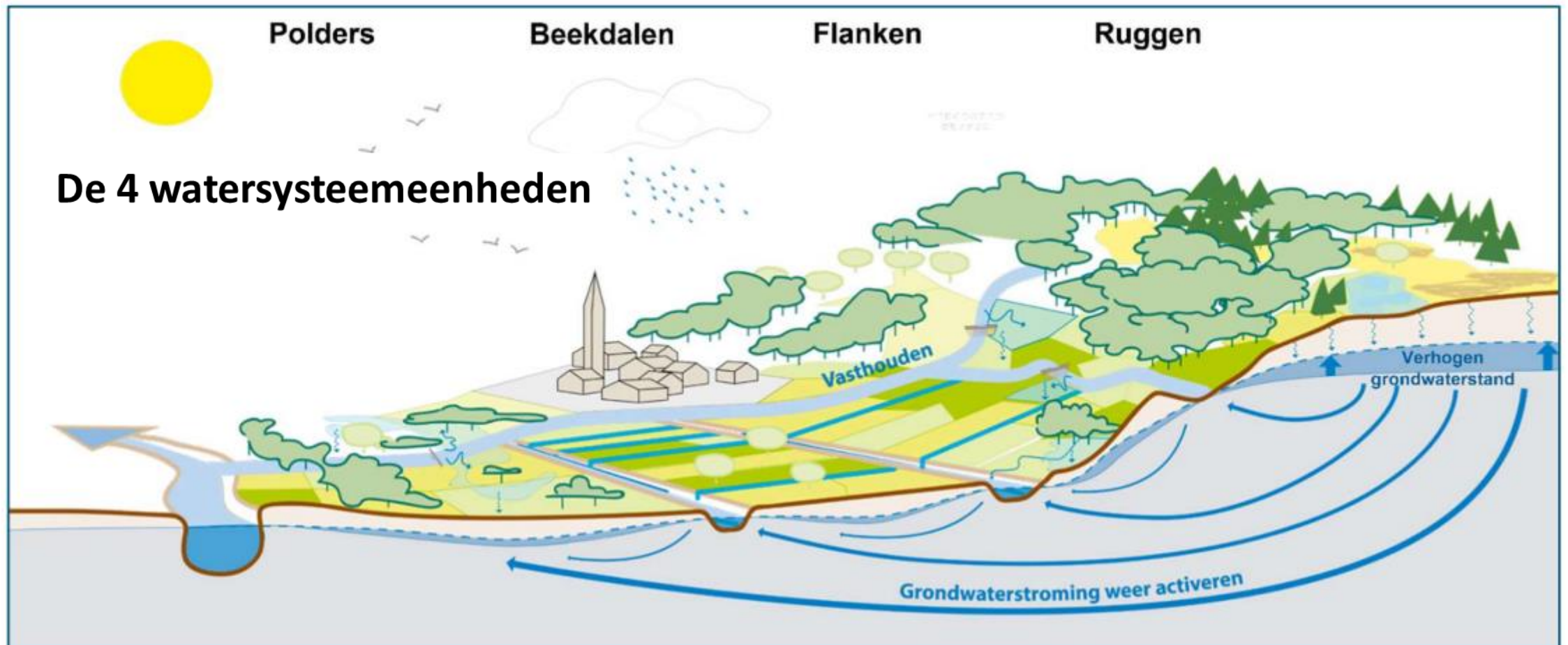


Droogteadvies 2022



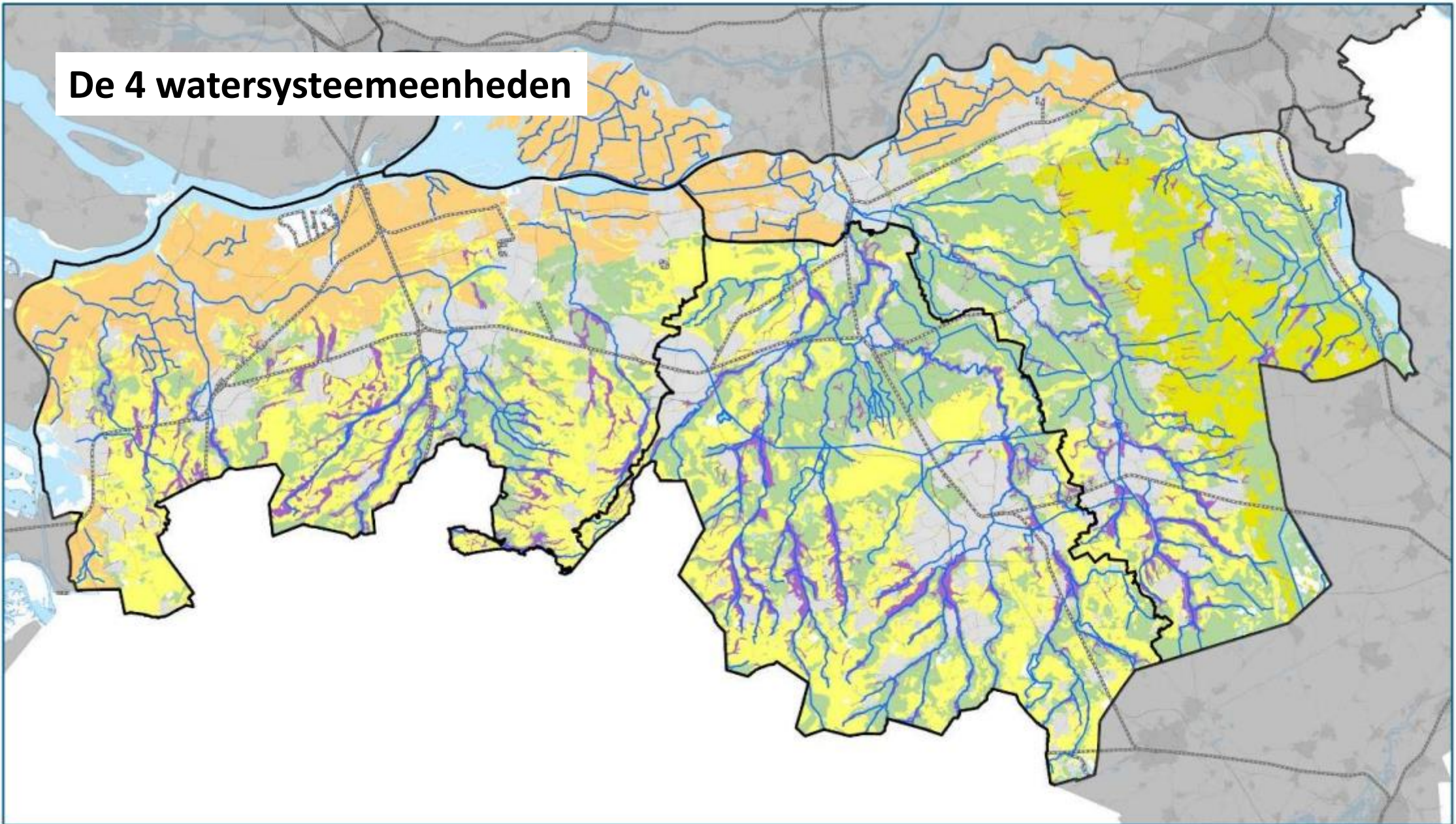
Toekomst perspectief



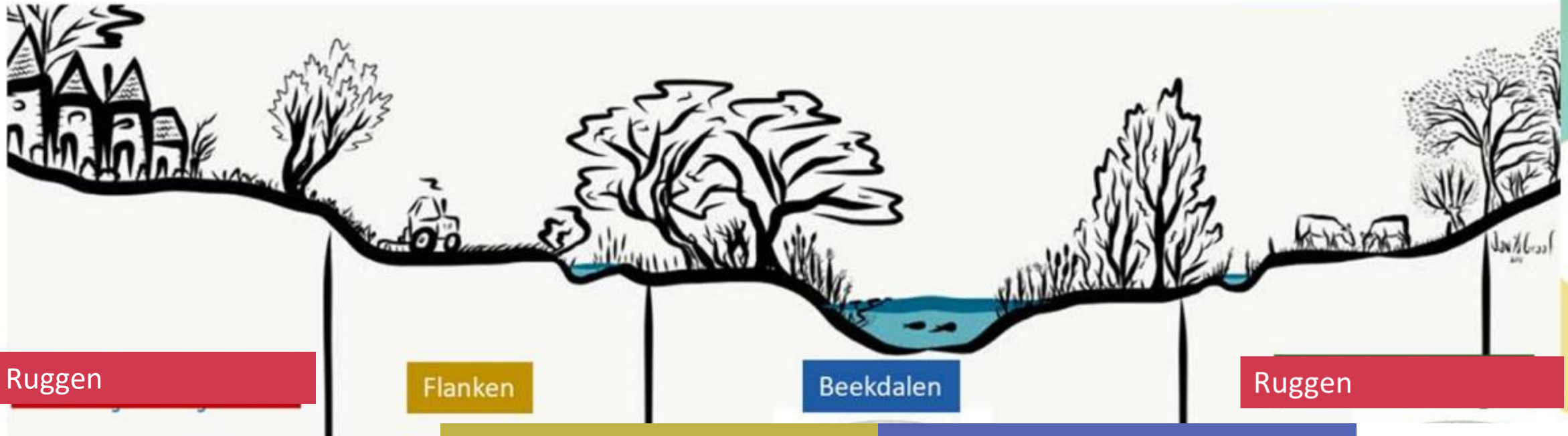


Schematische verbeelding van het toekomstperspectief voor het functioneren van het watersysteem in Noord-Brabant (H+N+S Landschapsarchitecten, 2022)

De 4 watersysteemeenheden



Transitie in waterbeheer -> van afvoeren naar meer vasthouden



Ruggen

Flanken

Beekdalen

Ruggen

Wat willen we anders doen?

- Vergroten grondwatervoorraad
- watergangen worden verondiept c.q. gedempt
- Maximaal infiltreren
- Minder onttrekken voor beregening

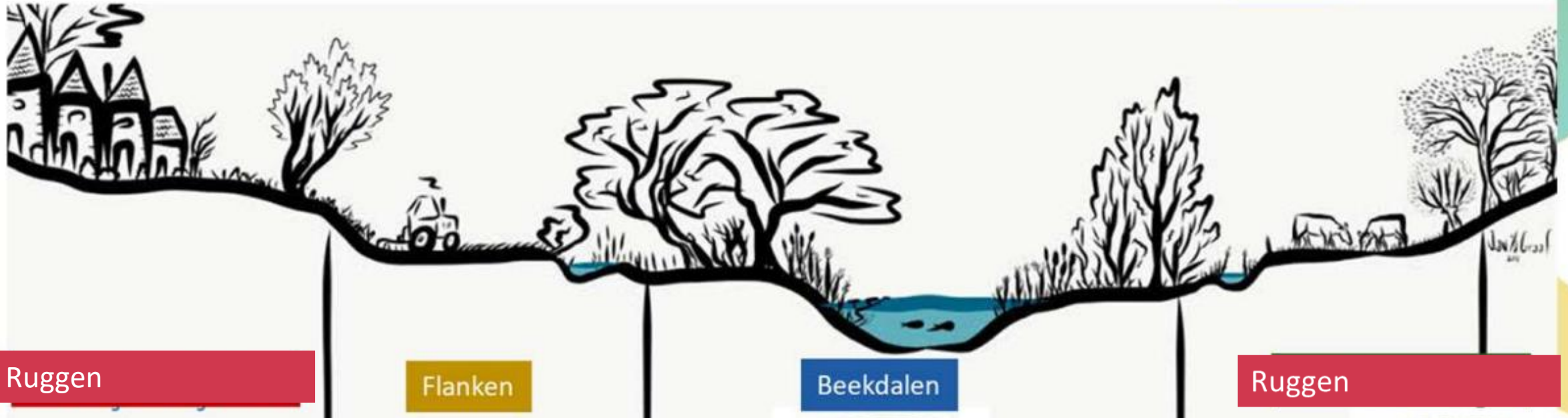
Wat willen we anders doen?

- Vertraagd afvoeren
- Technische maatregelen -> stuurbaar maken met b.v. stuwtjes
- Grote verscheidenheid in landbouwfuncties

Wat willen we anders doen?

- De natuurlijke afvoerdynamiek van het beekdal is leidend
- Watergangen en greppels dempen, drainage (deels)verwijderen.
- Normering aanpassen

Perspectief Landbouw



Ruggen

- Extensivering grondgebruik
- Beregening verminderen
- Aanpassen gewaskeuze (droogtebestendig, biobased, bos, agroforestry)

Flanken

Hoog productieve, duurzame landbouw

Beekdalen

Overwegend extensivering grondgebruik gericht op hogere en dynamische (grond)waterstanden
Gewaskeuze aanpassen (gras, natte teelten, biobased, bos, agroforestry)

Ruggen

Hoe denken we dat te gaan doen?

Beleidsinstrumenten als basis:

- BPLG
- Regionaal Water & Bodem Plan (RWP)

Voorzienbaarheid
Normaal maatschappelijk risico

Nu



Verleiden /
stimuleren /
faciliteren



- ✓ Regelingen voor ondersteuning transitie
- ✓ Subsidies & Compensatieregelingen
- ✓ Innovaties & Experimenten
- ✓ BedrijfsBodemWaterPlan (BBWP)

Reguleren



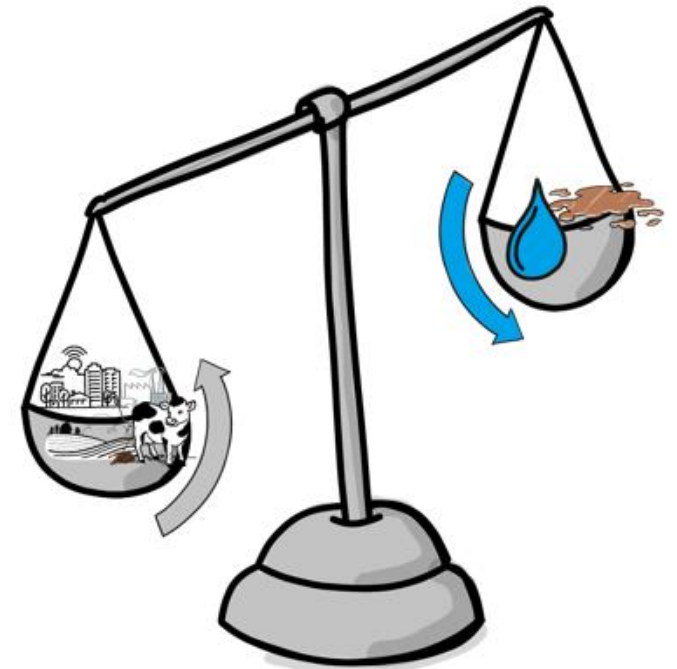
- ✓ Omgevingsverordening
- ✓ Waterschapsverordening
- ✓ Gemeentelijke omgevingsplannen
- ✓ Beregeningsbeleid

Omslagpunt
en afbouw
ondersteuning

2. Bodemgeschiktheidskaarten Noord-Brabant

Aanleiding & doel

- Ruimtelijk perspectief voor de landbouw in Noord-Brabant in beeld brengen (vanuit huidige situatie)
- Hulpmiddel voor toepassing van Water & Bodem sturend: Niet alles kan overal, de juiste functie op de juiste plek;
- Beschikbaarheid nieuwe data en modellen -> dus nieuwe kansen.



Waterwijzer Landbouw (WWL)

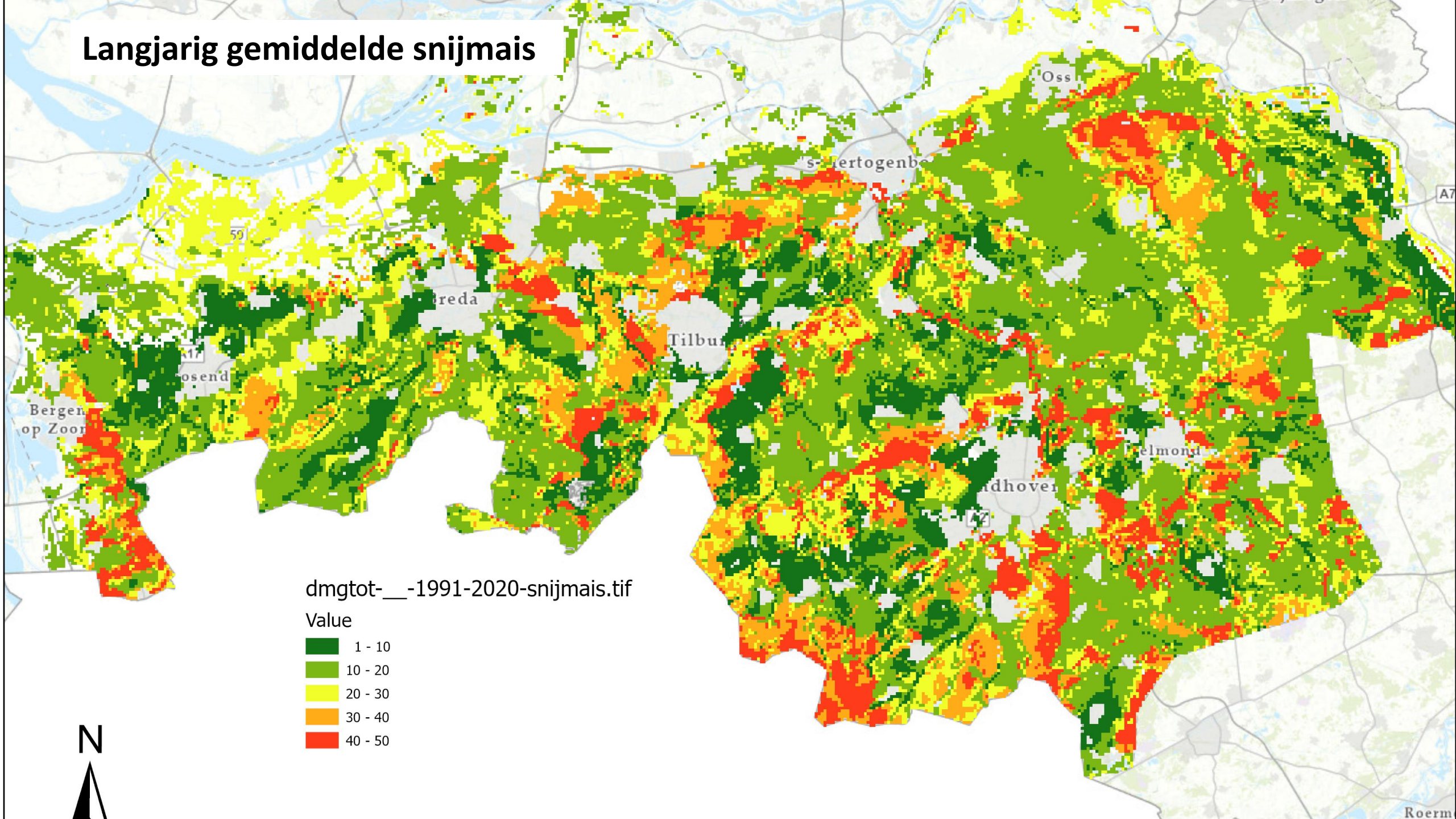
Model voor het bepalen van relaties tussen waterhuishoudkundige condities en gewasopbrengsten.
Output: Kwantitatieve info over de mate van opbrengstderving

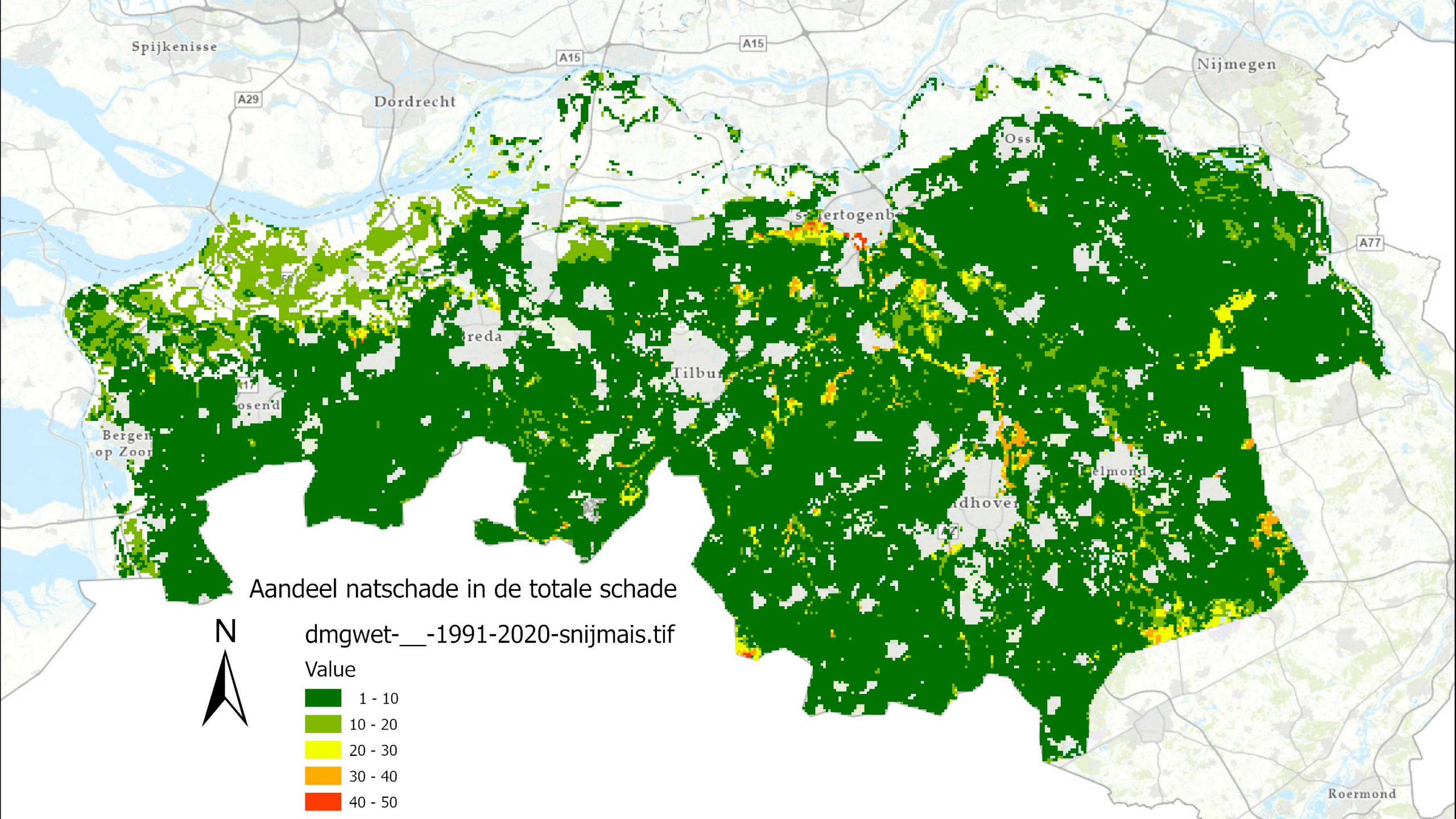


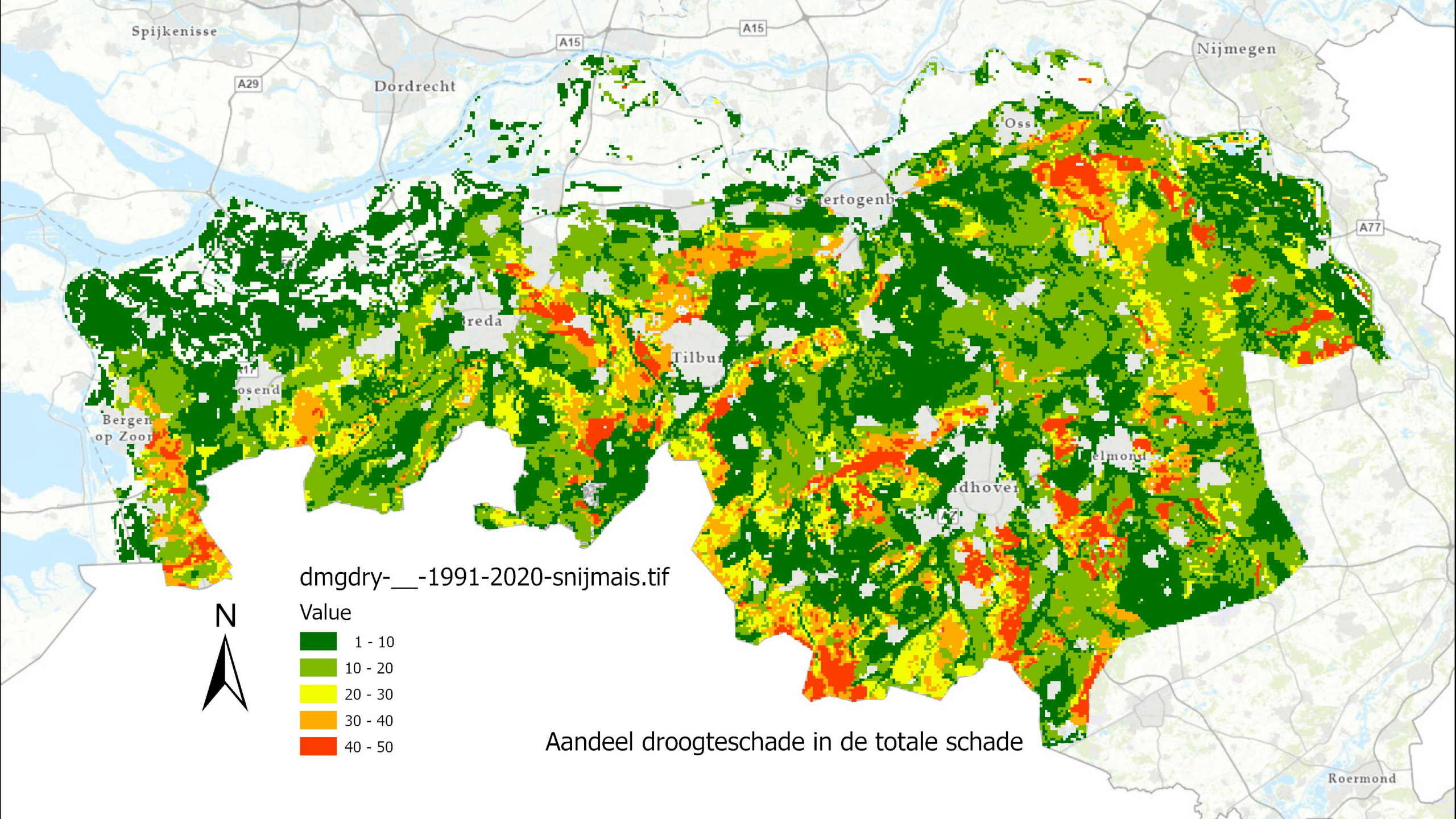
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%
0%	0	0	0	0	0	0	0
10%	0	0	0	0	0	0	0
20%	0	0	0	0	0	0	0
30%	0	0	0	0	0	0	0
40%	0	0	0	0	0	0	0
50%	0	0	0	0	0	0	0
60%	0	0	0	0	0	0	0



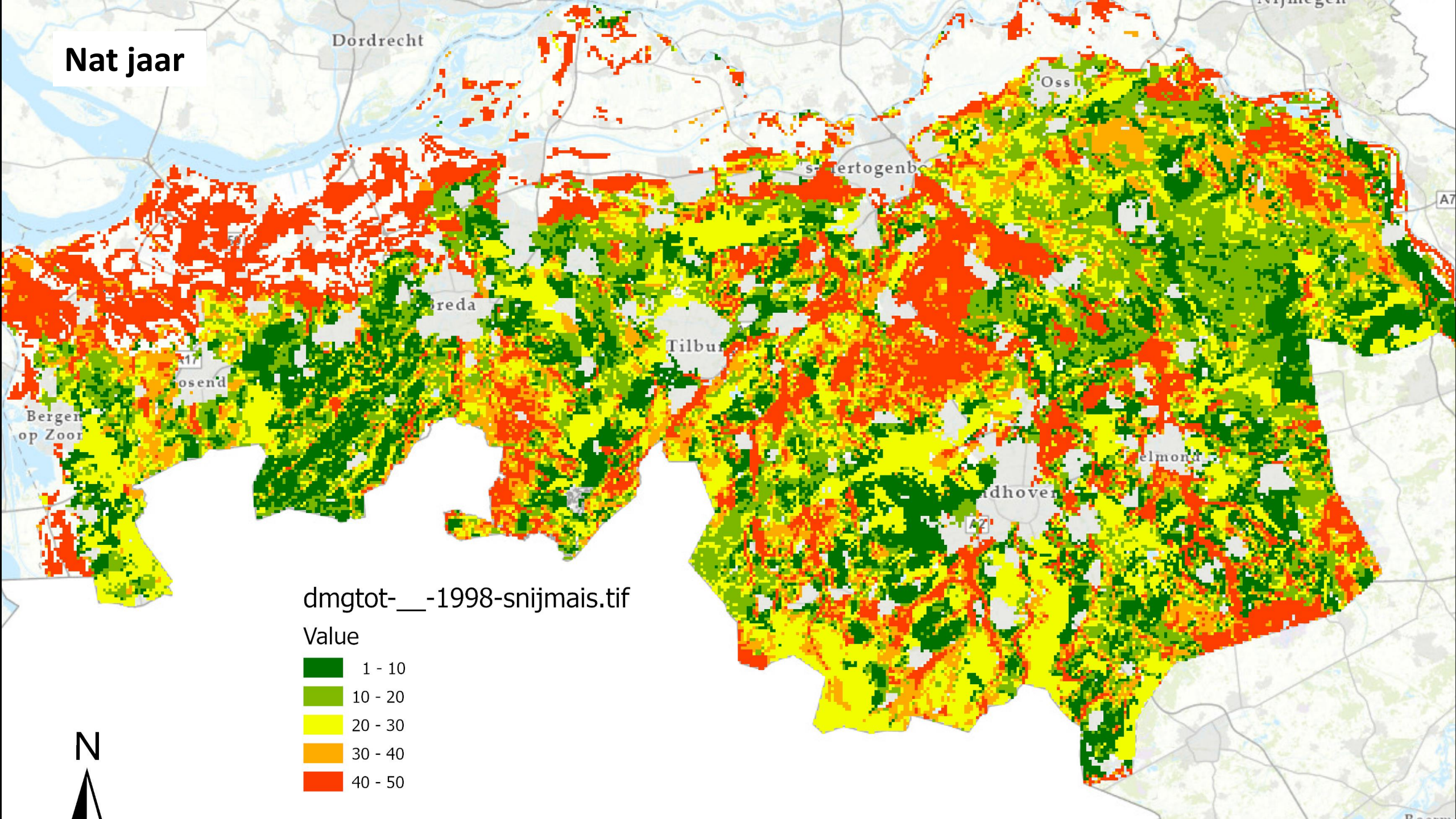
Langjarig gemiddelde snijmais







Nat jaar

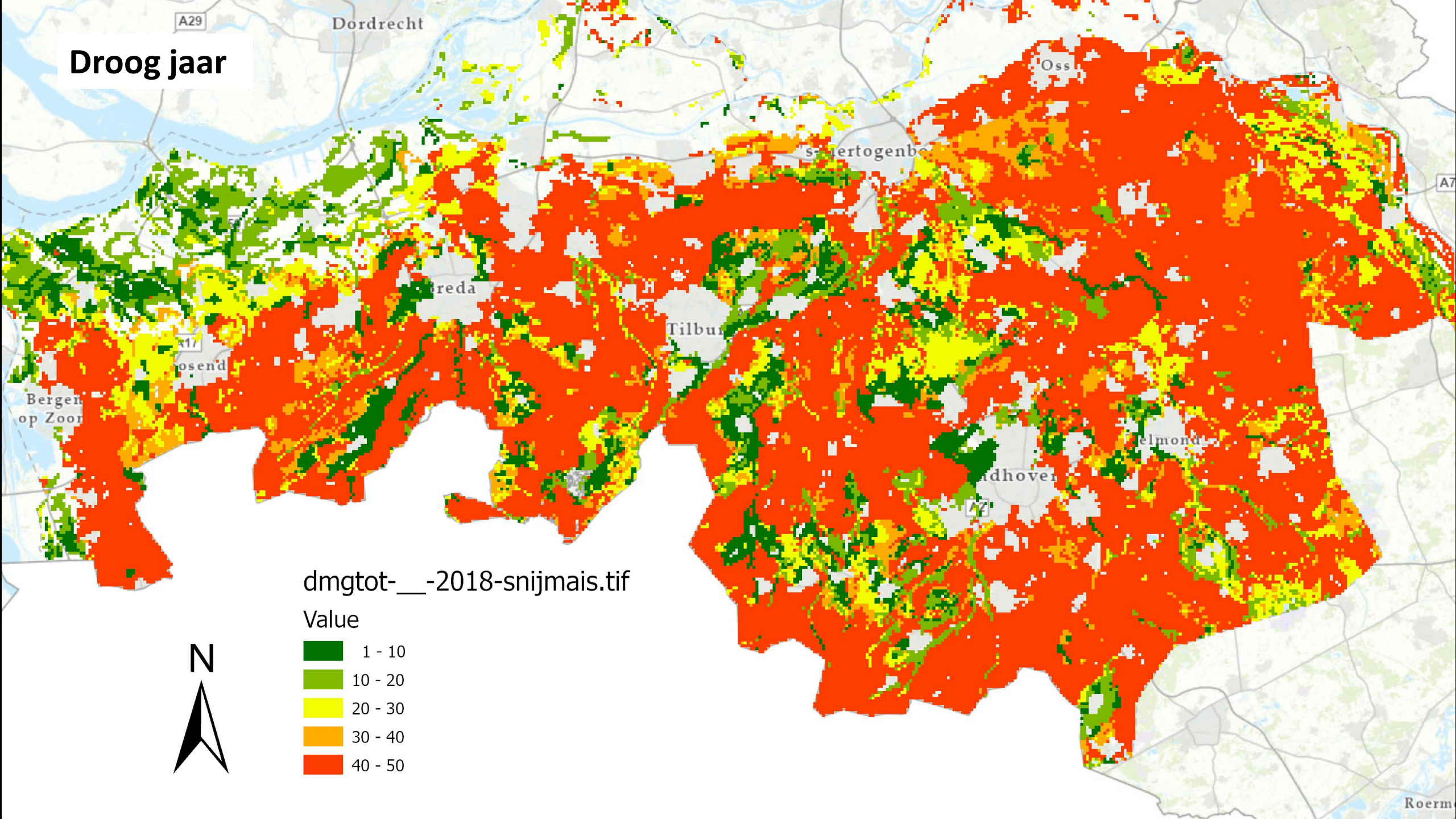


dmgtot-__-1998-snijmais.tif

Value

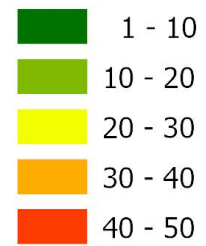
- 1 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- 40 - 50

Droog jaar



dmgtot-__-2018-snijmais.tif

Value



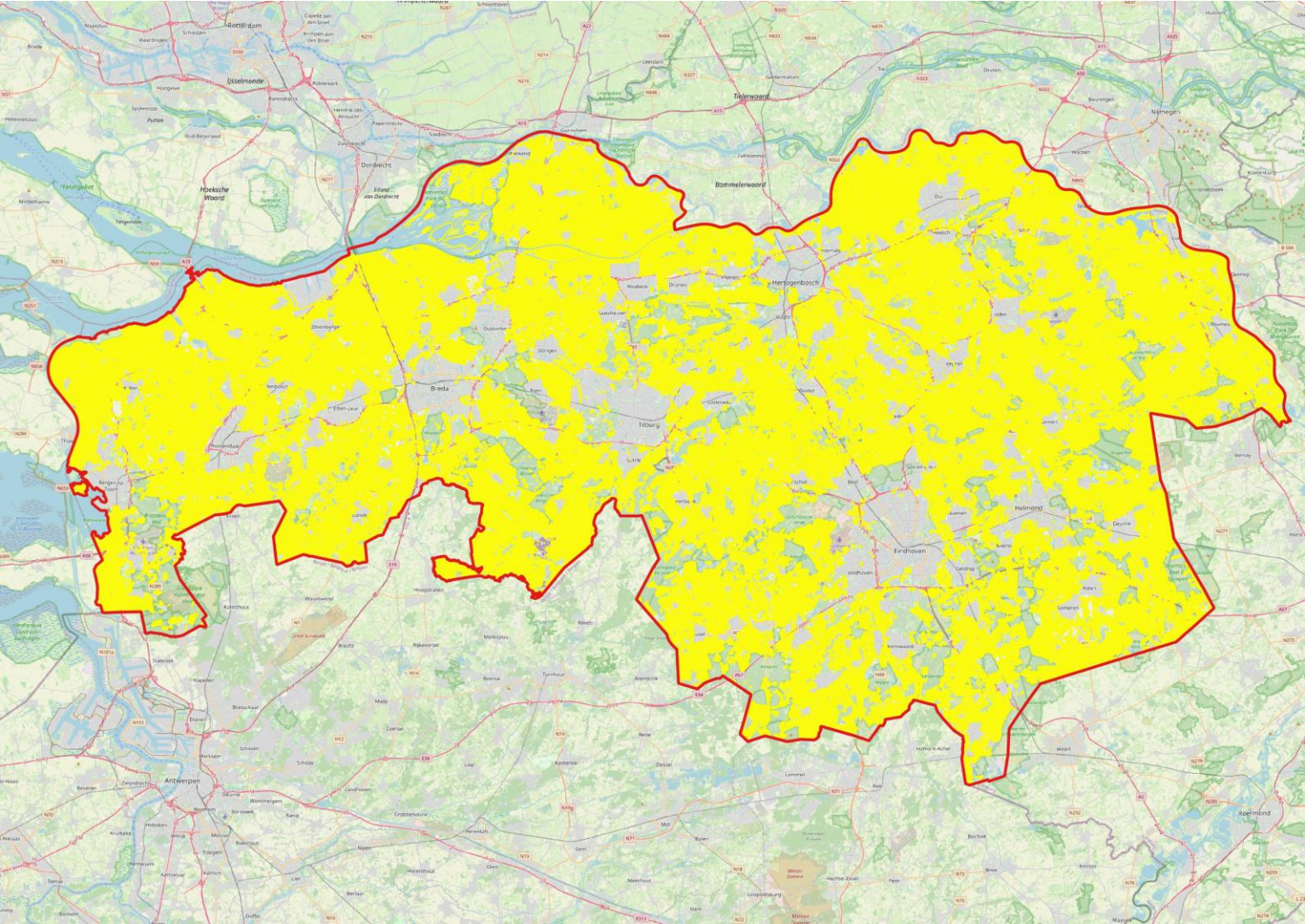
3. Signaleringskaart 'Beste landbouwgronden'

Waarom?

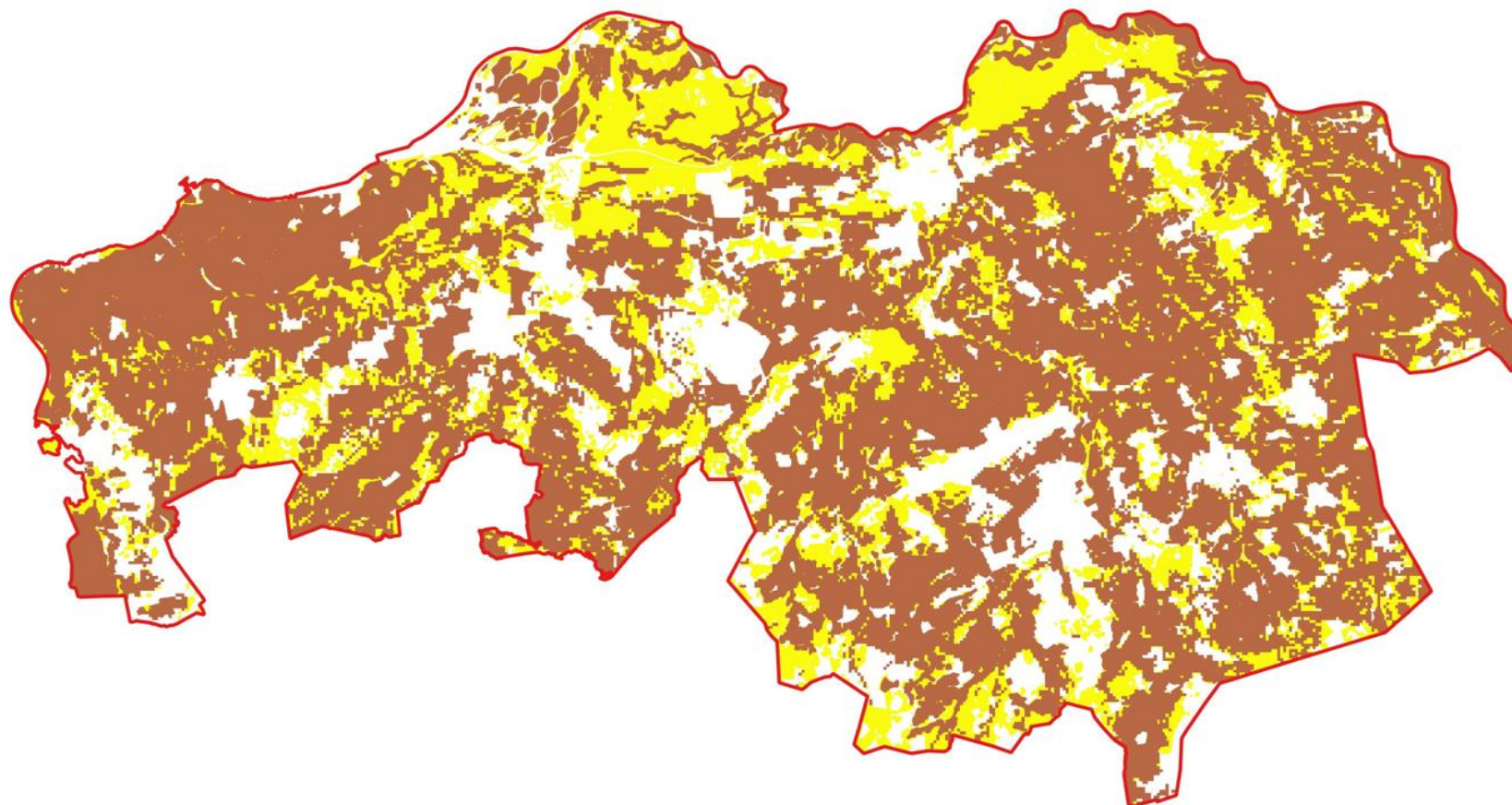
- Middels onze denklijn "**juiste functie op de juiste plek**" uitvoering geven aan:
 - Kamerbrief WBS
 - Structurerende keuze uit het NPLG "behoud waardevolle landbouwgronden"
- Goede landbouwgronden een plaats geven in de ruimtelijke afweging bijvoorbeeld met een afwegingskader of- ladder.

Landbouwgrond

Bron: BRP 2021

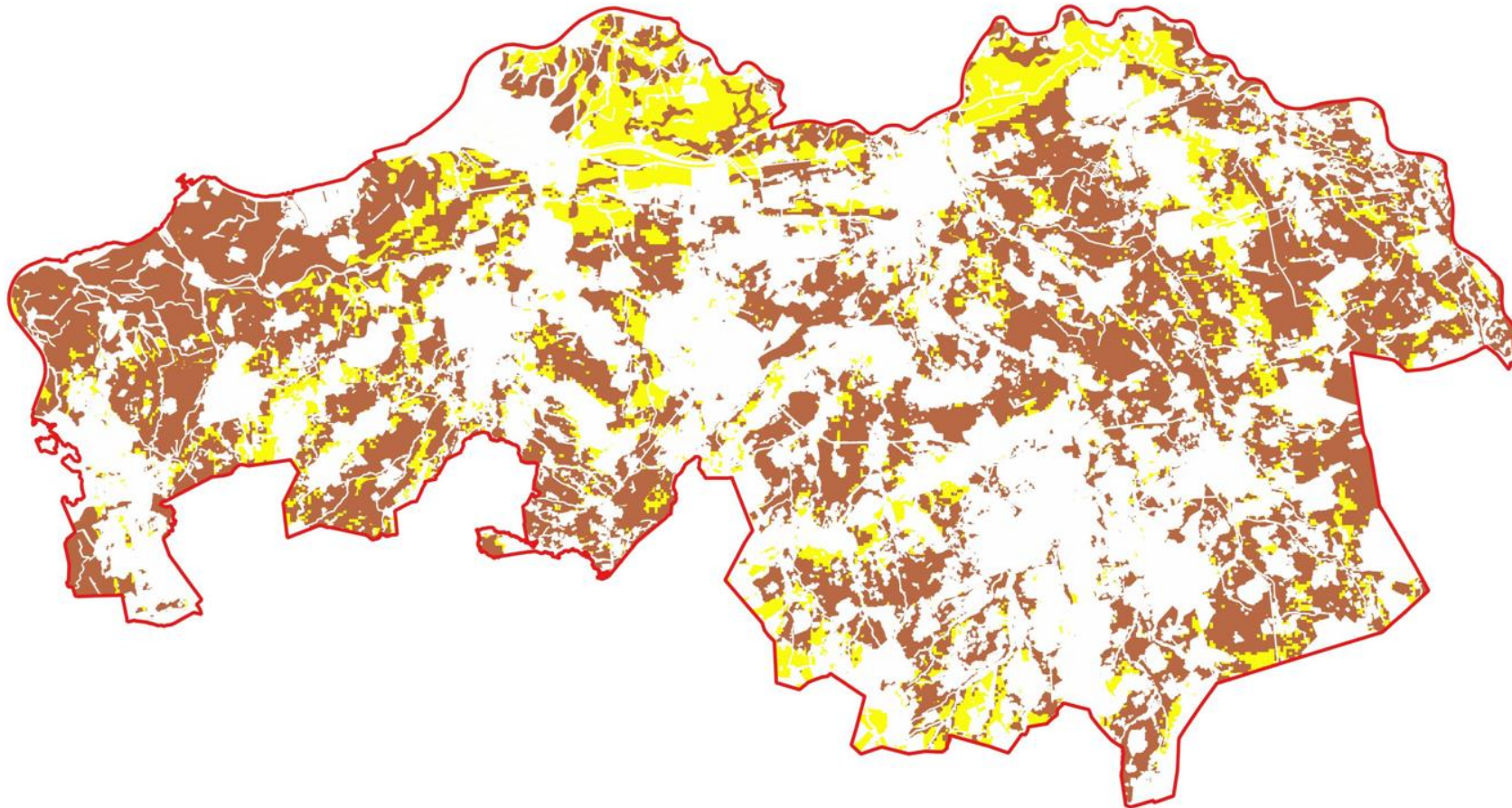


Beste landbouwbodems (bruine kleur)



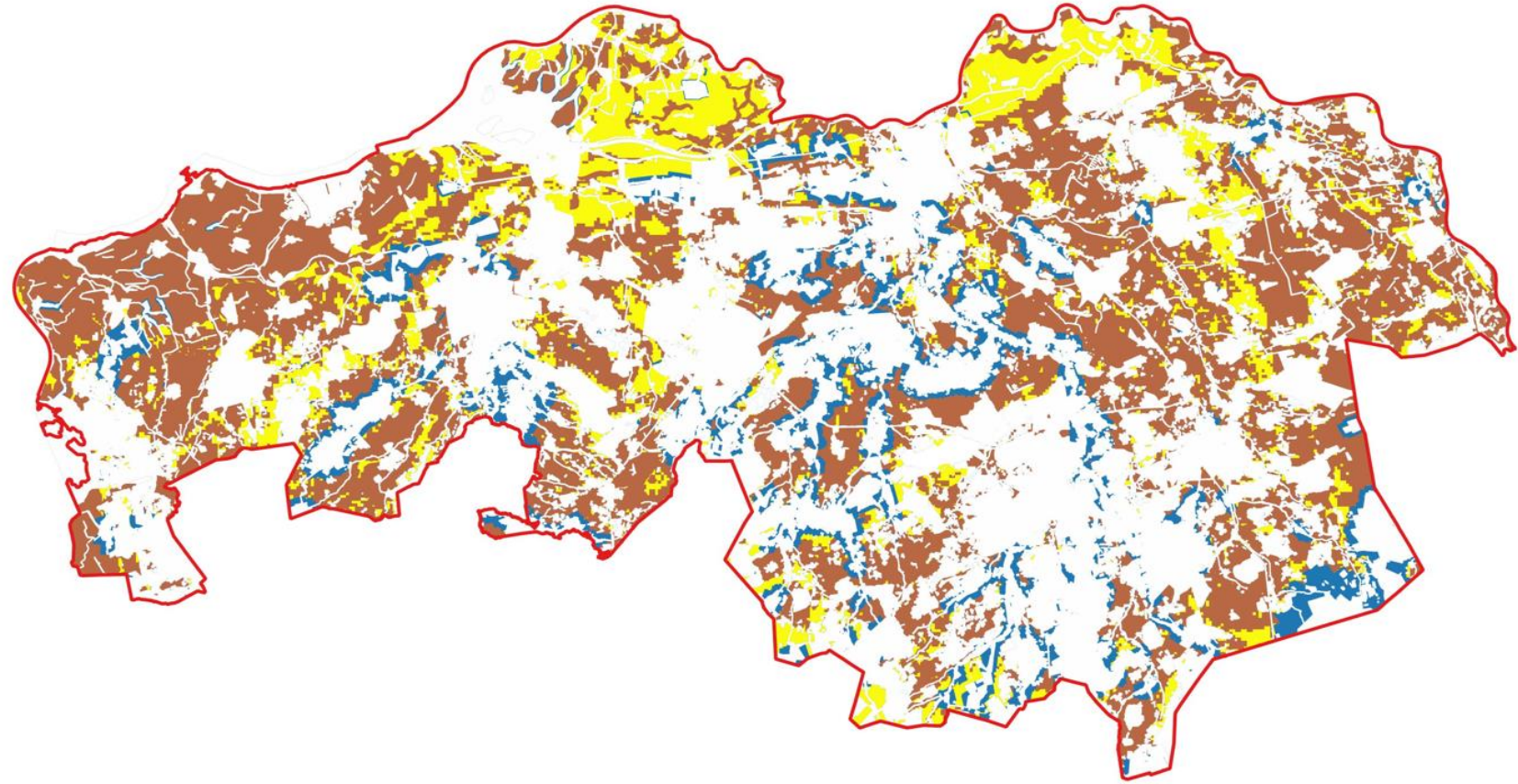
Beste landbouwgrond

Minus landbouwgrond binnen het Natuur Netwerk Brabant (NNB) en (aangeduide uitbreiding) van het stedelijk gebied



Beste landbouwgrond

Minus landbouwgrond buiten NNB, Stedelijk gebied en [Attentiezone waterhuishouding](#)



Borging nog ter discussie.

Het idee bestaat om dit een plaats geven in de ruimtelijke afweging bijvoorbeeld met een afwegingskader of- ladder.

4.0 Signaleringskaart Verstedelijking

- Watersignaleringskaart
- Bodemsignaleringskaart

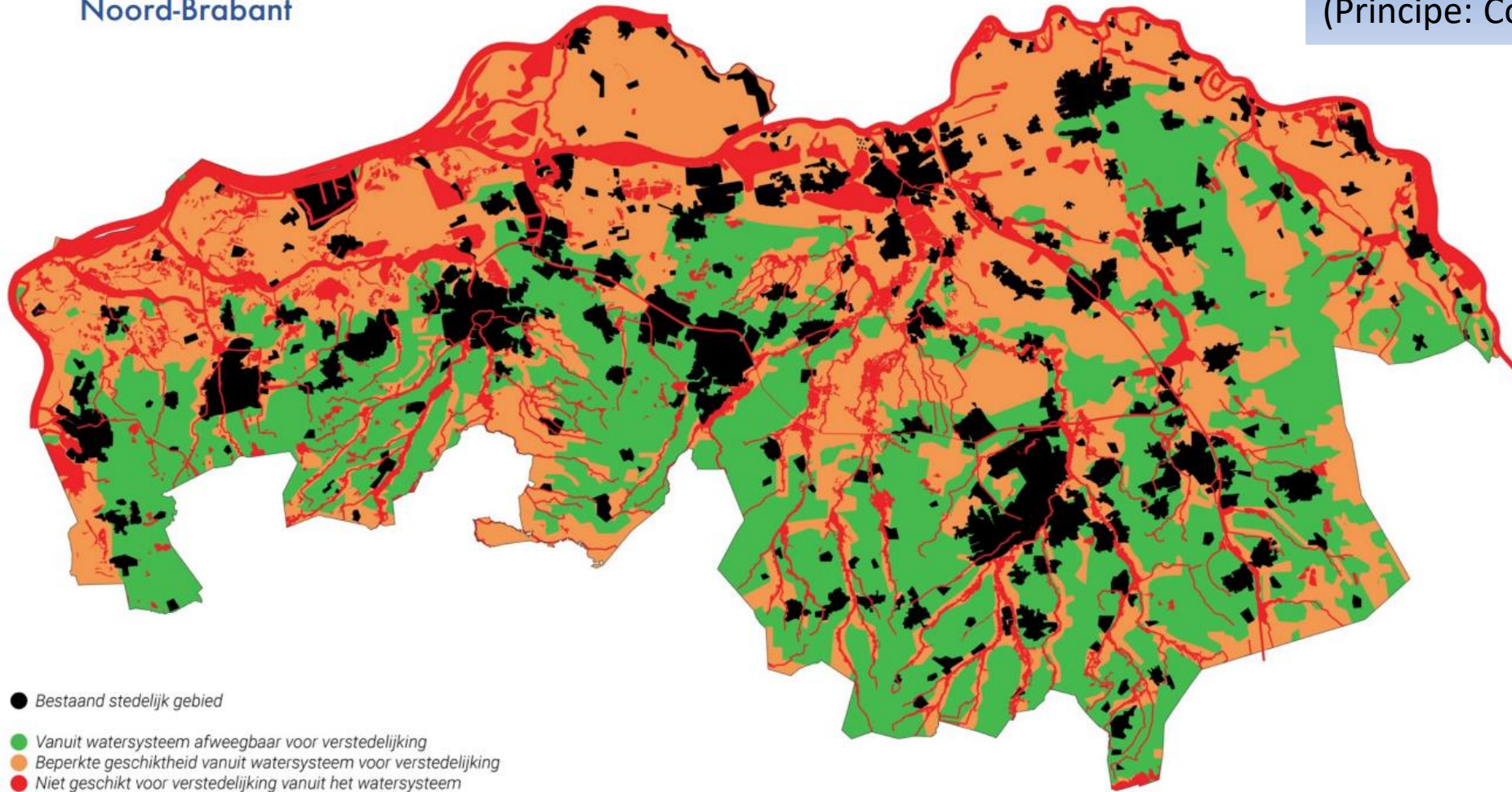
Waarom?

- Middels onze denklijn "**juiste functie op de juiste plek**" uitvoering geven aan de kamerbrief WBS
- In Brabant moeten er tot en met 2030 meer dan 130.000 woningen bij worden gebouwd.
- Huidige watertoets (OW -> “weging van het waterbelang”) is tot op zekere hoogte vrijblijvend. Dit resulteert regelmatig in plannen die niet water en bodem sturend zijn.

Watersignaleringskaart

Borging via een instructieregel (procesmatig) in de Omgevingsverordening -> Gemeenten worden verplicht deze signaleringskaarten te gebruiken bij ruimtelijke afwegingen. (Principe: Comply or explain)

Watersignaleringskaart
Noord-Brabant



● Bestaand stedelijk gebied

● Vanuit watersysteem afweegbaar voor verstedelijking

● Beperkte geschiktheid vanuit watersysteem voor verstedelijking

● Niet geschikt voor verstedelijking vanuit het watersysteem

Bodemsignaleringskaart

Work in progress

Ook hier:

Borging via een instructieregel (procesmatig) in de Omgevingsverordening -> Gemeenten worden verplicht deze signaleringskaarten te gebruiken bij ruimtelijke afwegingen. (Principe: Comply or explain)

Hoofd-criteria:

- Bodemdaling
- Zettingsgevoeligheid
- Breuklijnen

Sub-criteria:

- Aardkundige waarden
- Archeologische waarden
- Potentie voor aardwarmte/bodemenergie/opslag van warmte
- Kans voor bodeminfiltratie van regenwater
-
-

**Bedankt voor
uw aandacht**