



Landbouw & Waterkwaliteit

Hoe staat het er voor met bodem en bemesting in Noord-Nederland?


*Nutriënten Management Instituut
Waterschap Amstel, Gooi en Vecht
Wageningen Universiteit*



- ✓ Data in agrarische meetnetten
- ✓ Ruimtelijke variatie in Rijn-Noord / Nedereems
 - bodem, bemesting, en uit- en afspoeling
 - resultaten van eerste vergelijking voor drie waterschappen
- ✓ Handelingsperspectief
 - agrarische oplossingen en maatregelen
 - 4 methodes
- ✓ Hoe verder? discussiepunten...
 - technisch: Data – Inzicht – Handelingsperspectief – Maatregelen
 - proces: POP – ANLB - Subsidies



✓ Bodemdata Eurofins

- derogatiebedrijven verplicht; overig bemestingstechnisch
- >30 parameters van bovengrond (10 cm gras, 30 cm bouwland)
- chemisch > fysisch > biologisch
- basis: textuur, organische stof, CN, pH, en CEC
- fosfaat: PAL/Pw, P-CaCl₂, Pox, en PVG
- stikstof: N_{totaal}, BFI, NLV, en NO₃

✓ KringloopWijzer (melkveehouderij)

- bodem NP-overschotten, dieren aantallen, opbrengsten gras/mais

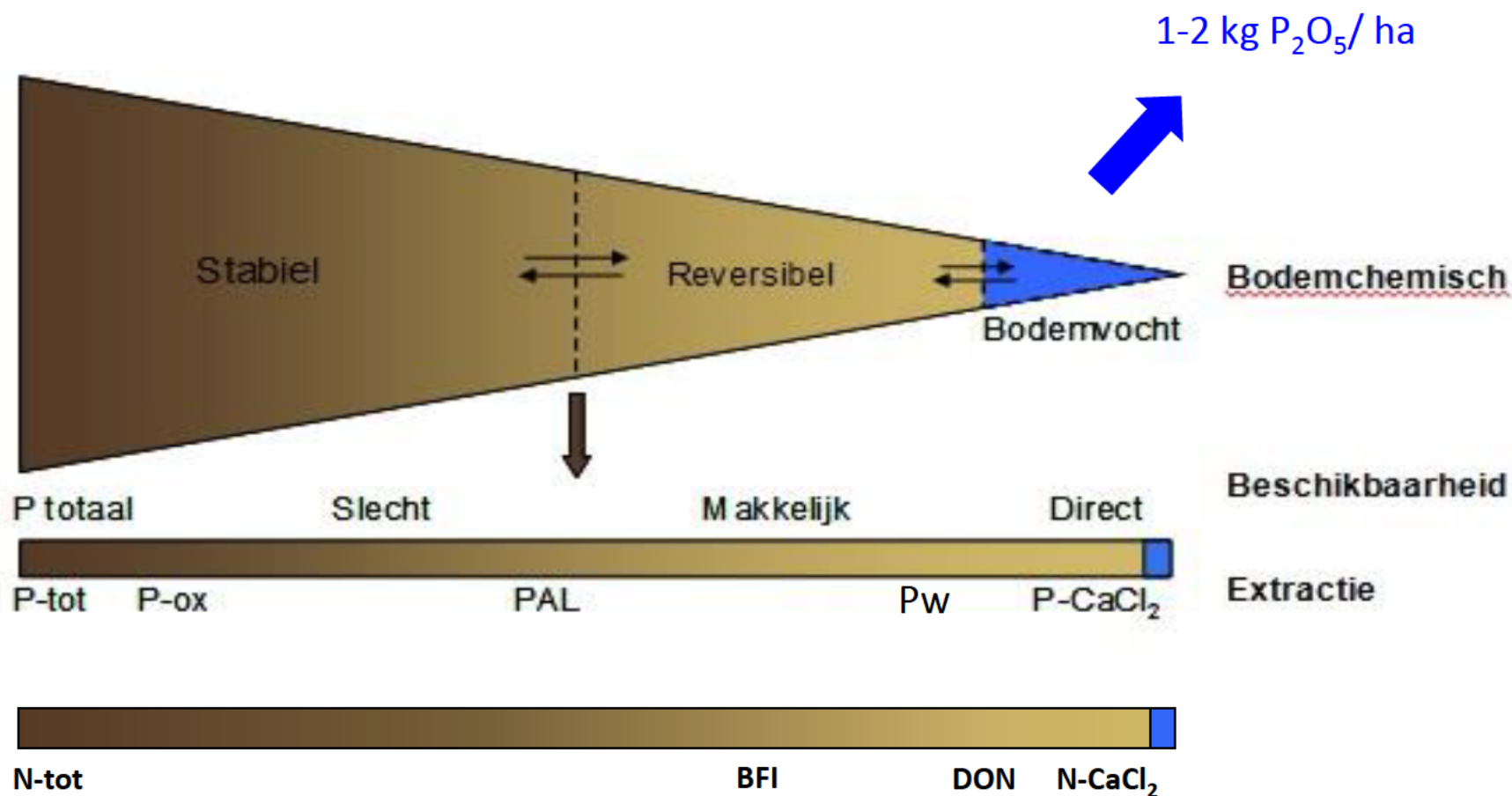
✓ GIAB-database plus INITIATOR

- dieren aantallen, mestproductie, mestexport, mesttoediening

✓ VLB databases (akkerbouw)

- niet beschikbaar

De bodem: stikstof en fosfaat





✓ Geohydrologie en basis bodemkenmerken

- hoge grondwaterstand => oppervlakkige afvoer P, weinig N-verliezen
- kleigronden => veel snelle afvoeren, weinig N
- intensieve bouwplannen (met rooivruchten) veel bodemverdichting
- pH < 4,8 is zorgelijk

✓ Fosfaattoestand bodem hoog

- PAL > 50 en Pw > 55 en PBI > 4,8 en PVG > 10% (veen) of > 25%
- mits geen ijzerrijke kwel/ waterinlaat/ ijzer in veraard veen
- verliezen groot op zowel bouwland als grasland

✓ Stikstof en organische stof

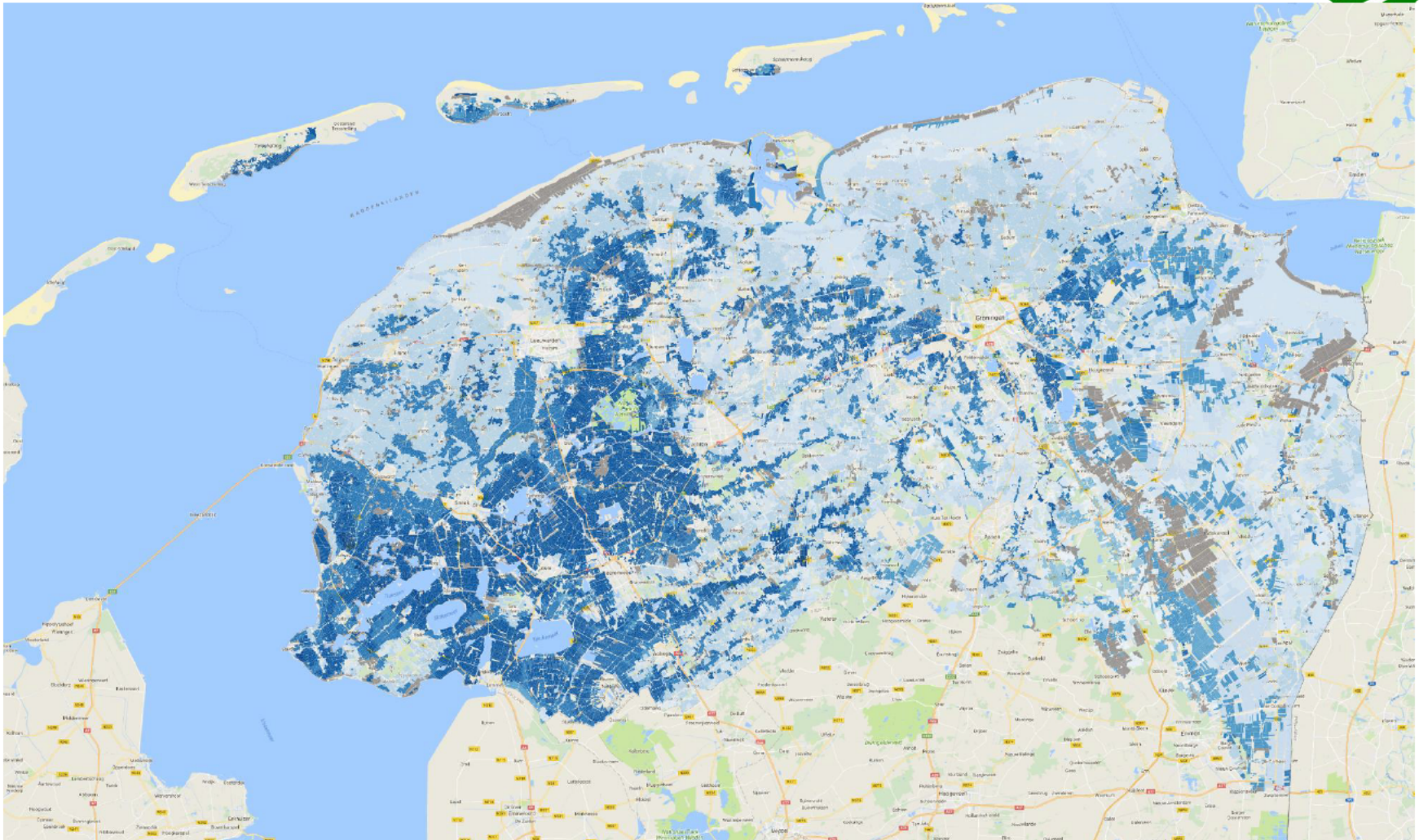
- OS > 5%, BFI > 150
- N-levering: 20-45 kg N per procent organische stof
- onder gras zijn verliezen minimaal



✓ Bemesting

- Als P-overschot > 0 (lang)
- Als werkzaam N-overschot > 100
- Als dierlijke mest laat in seizoen wordt toegediend (lang)
- Als N-kunstmest voor T_{som} 300 of na 15-8 wordt toegediend op gras
- Als meer N wordt gegeven dan Adviesbasis Bemesting adviseert
- Als weinig rekening wordt gehouden met verschil in NLV of ANR (lang)
- Als extra N en P wordt aangevoerd via maaisel/ bagger
- Als dierlijke mest wordt gegeven op bodemtoestand hoog

Grondwatertrap



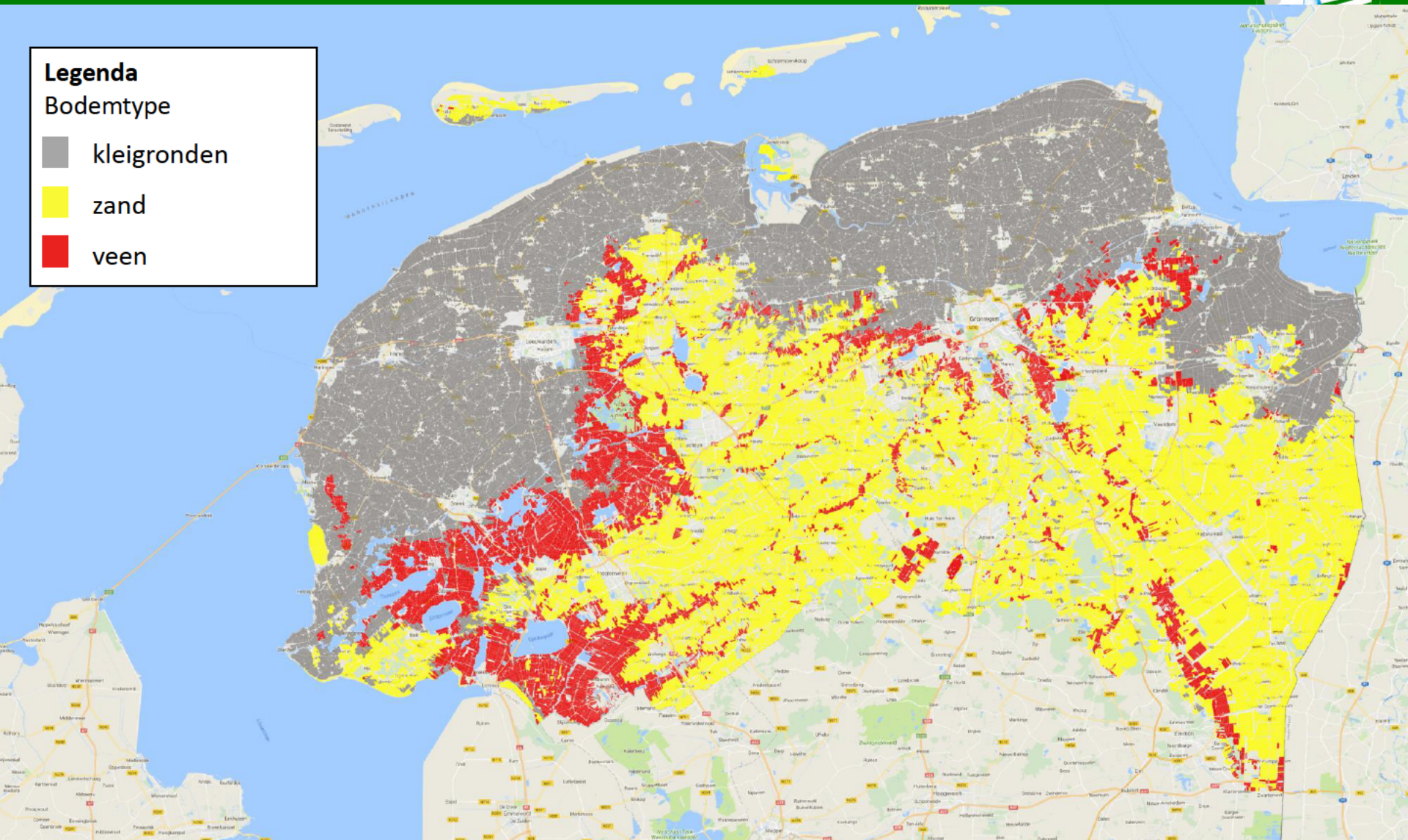
Bodemtype



Legenda

Bodemtype

- kleigronden
- zand
- veen



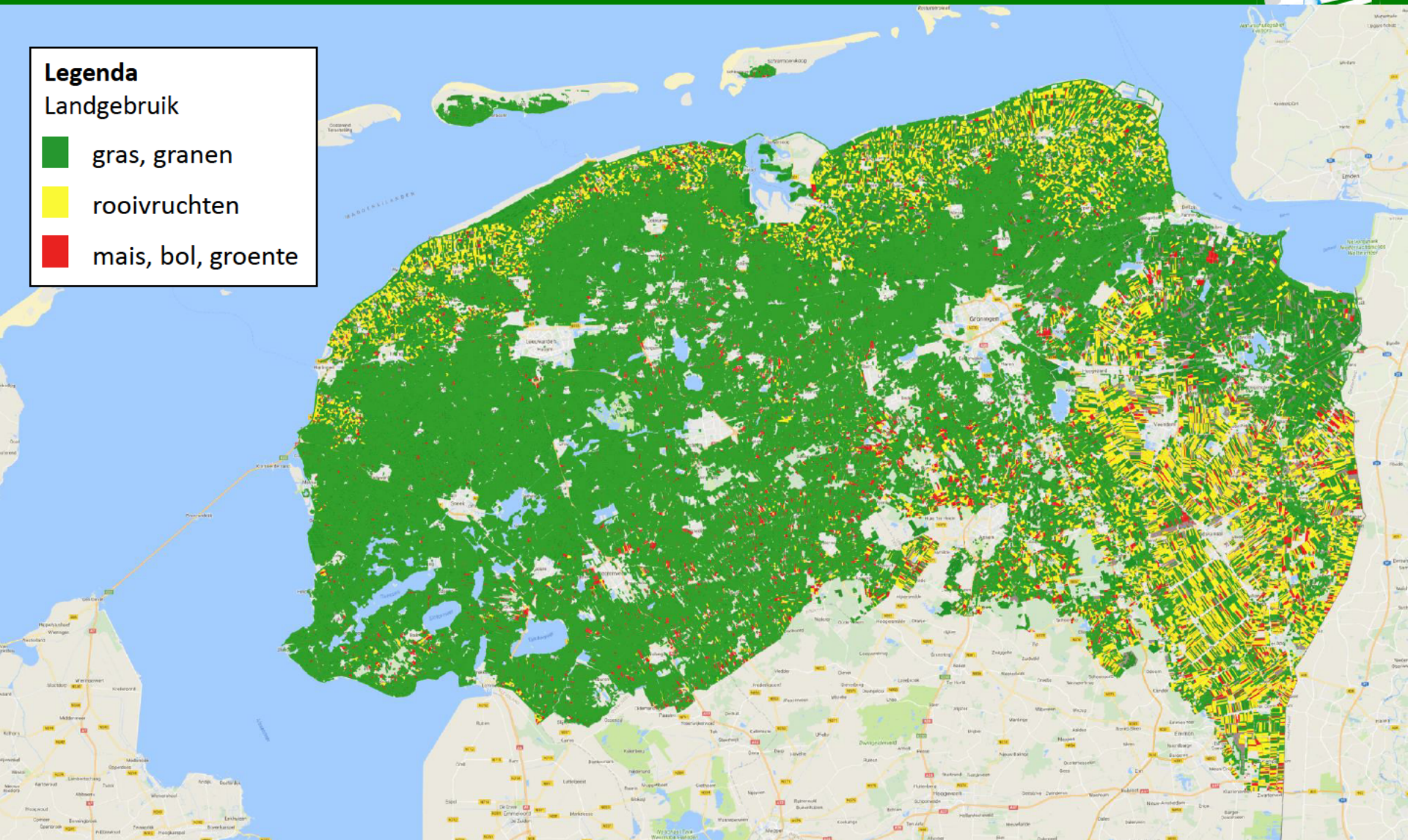
Landgebruik



Legenda

Landgebruik

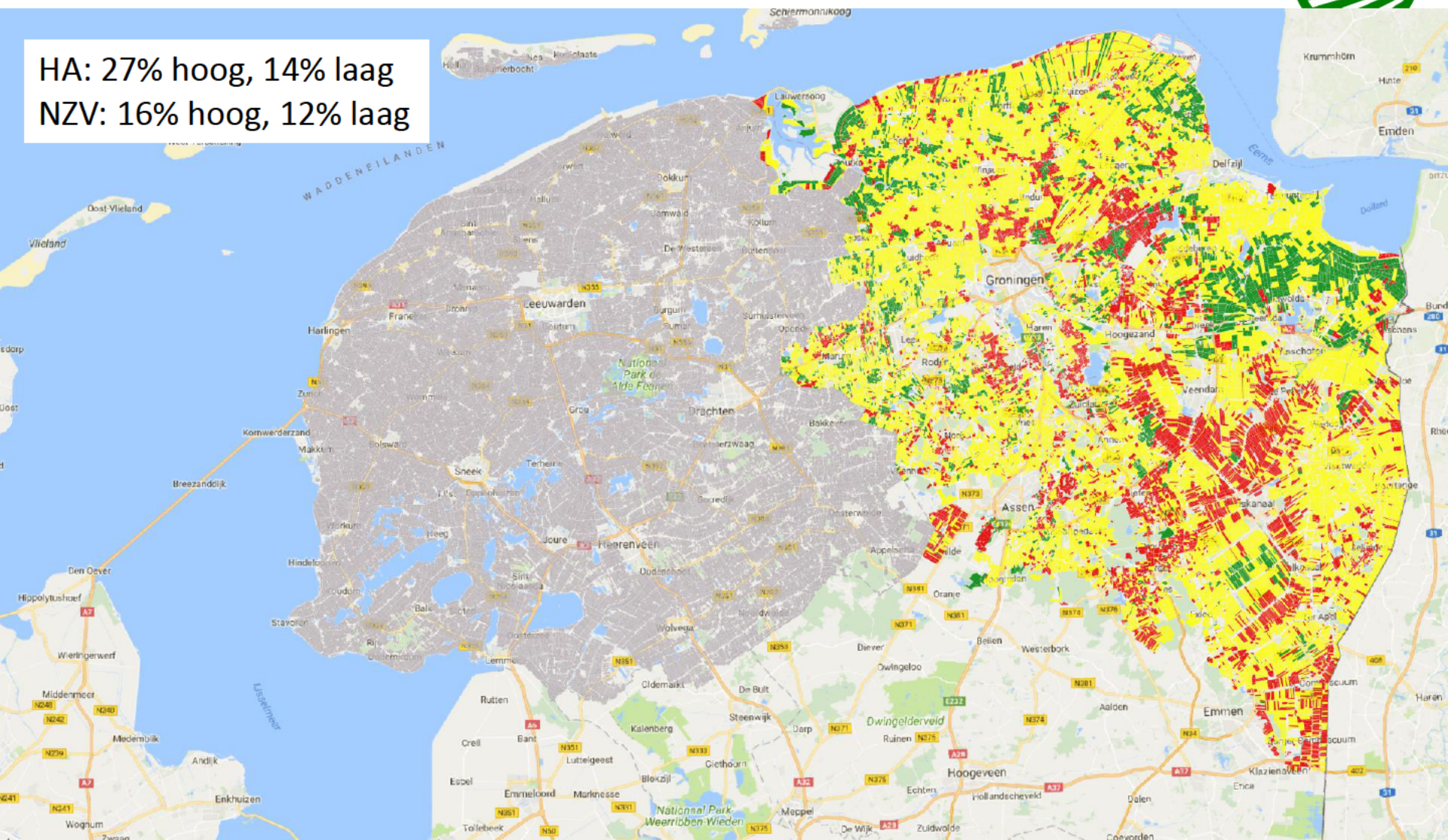
- gras, granen
- rooivruchten
- mais, bol, groente



Fosfaattoestand



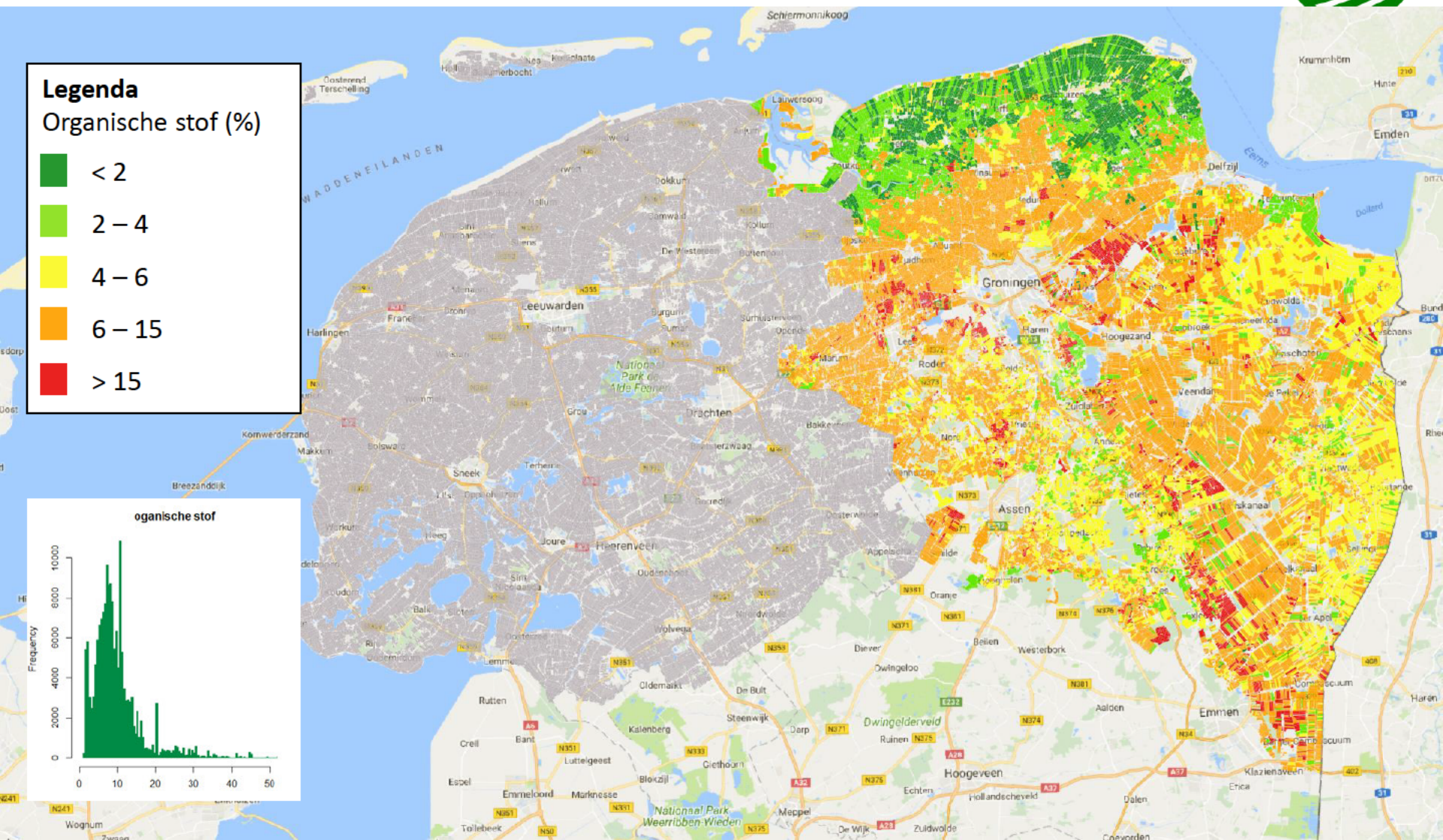
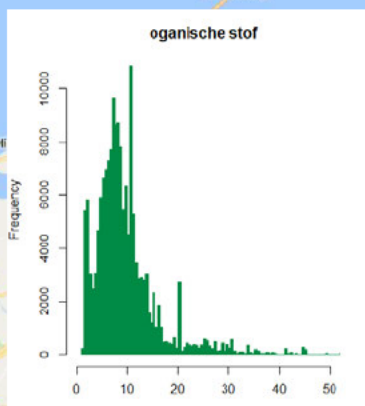
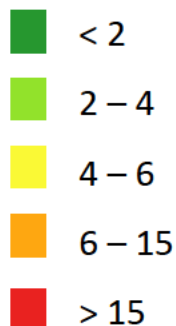
HA: 27% hoog, 14% laag
NZV: 16% hoog, 12% laag



Ruimtelijke spreiding organische stof

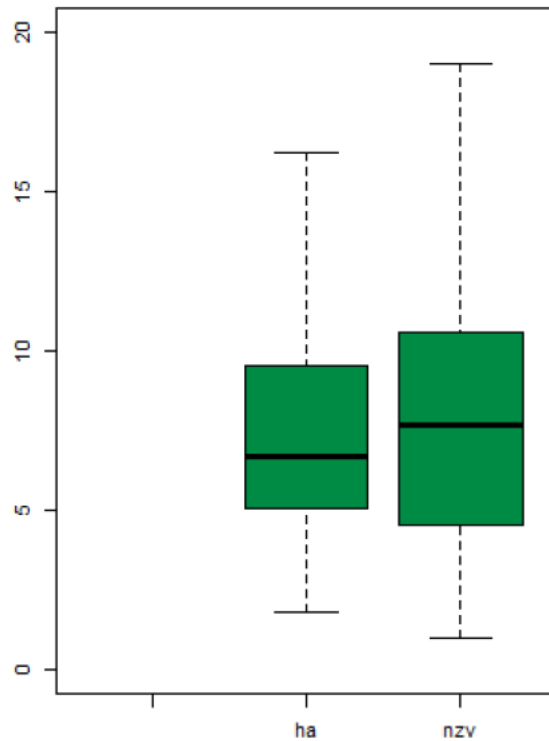


Legenda Organische stof (%)

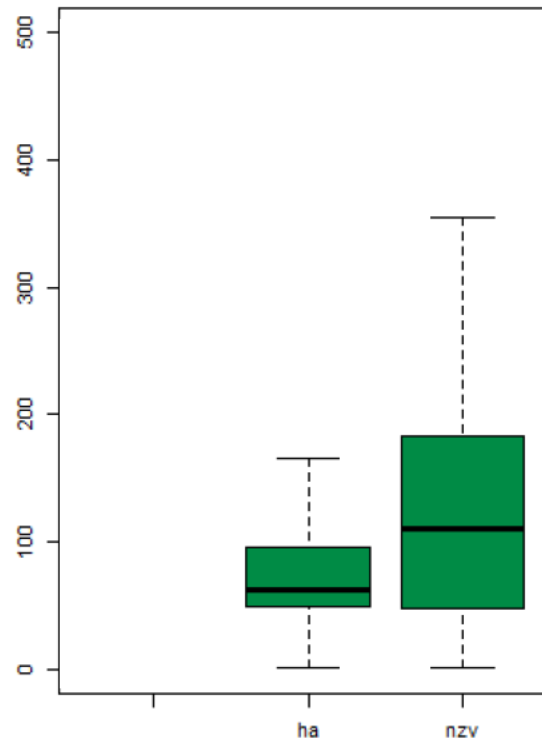




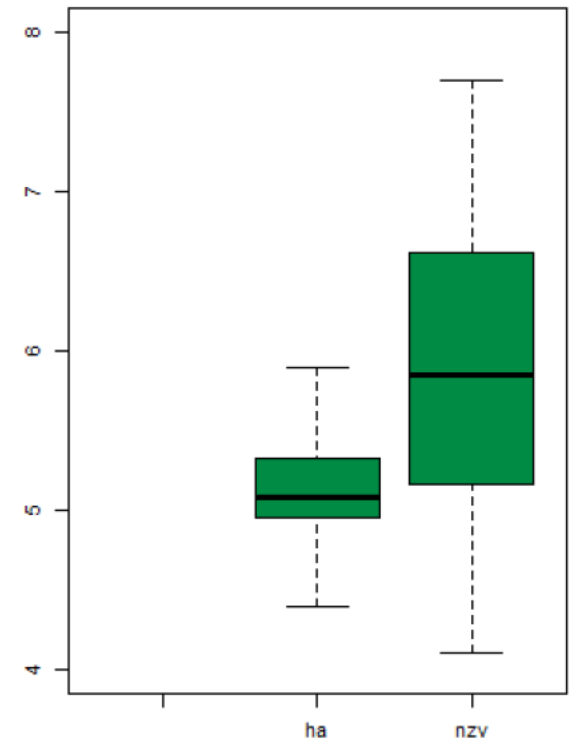
organische stof



bodemleven



pH

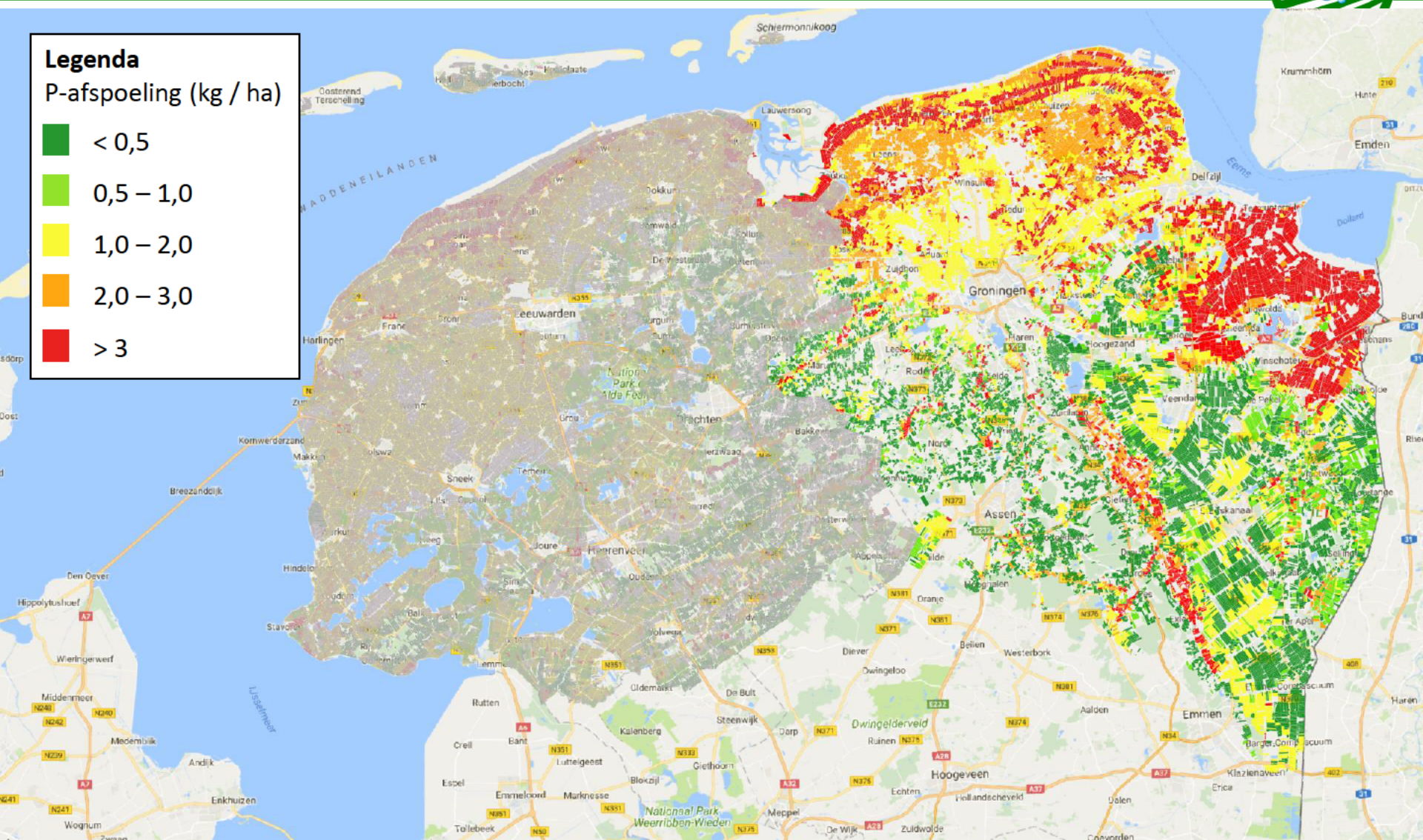
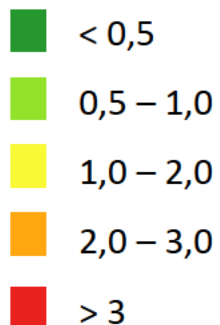


Ruimtelijke variatie in P-afspoeling

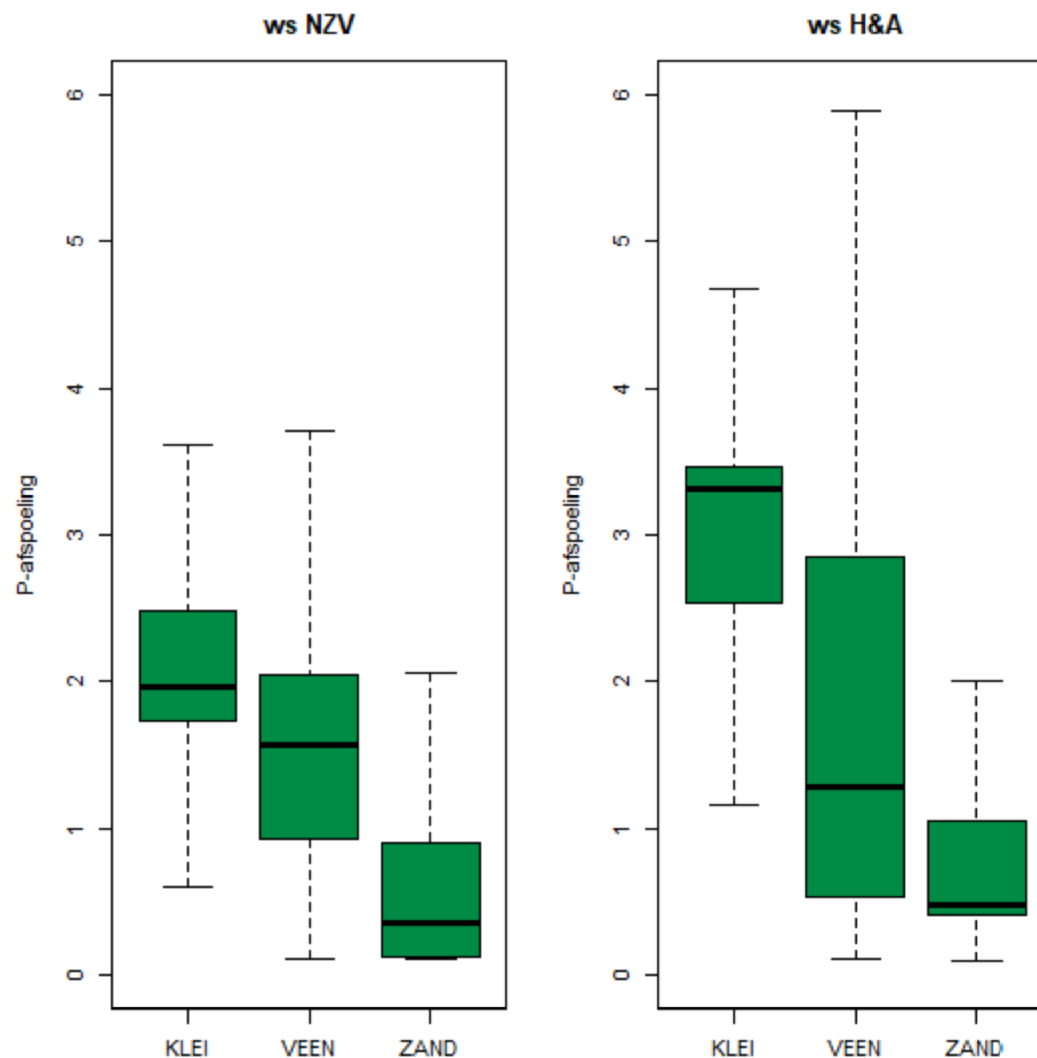


Legenda

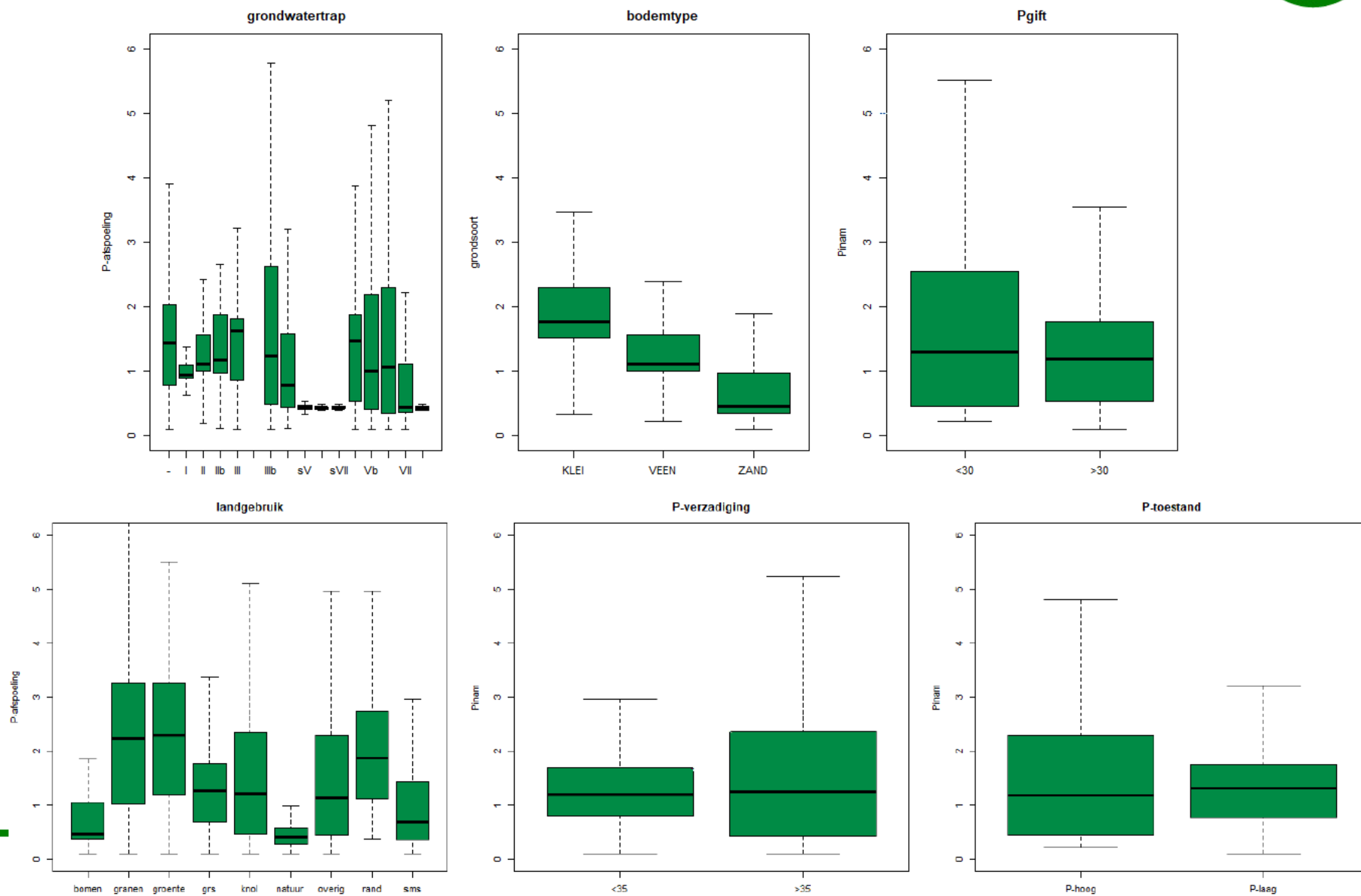
P-afspoeling (kg / ha)



Effect bodemtype op P-afspoeling



Effect van bodem en bemesting

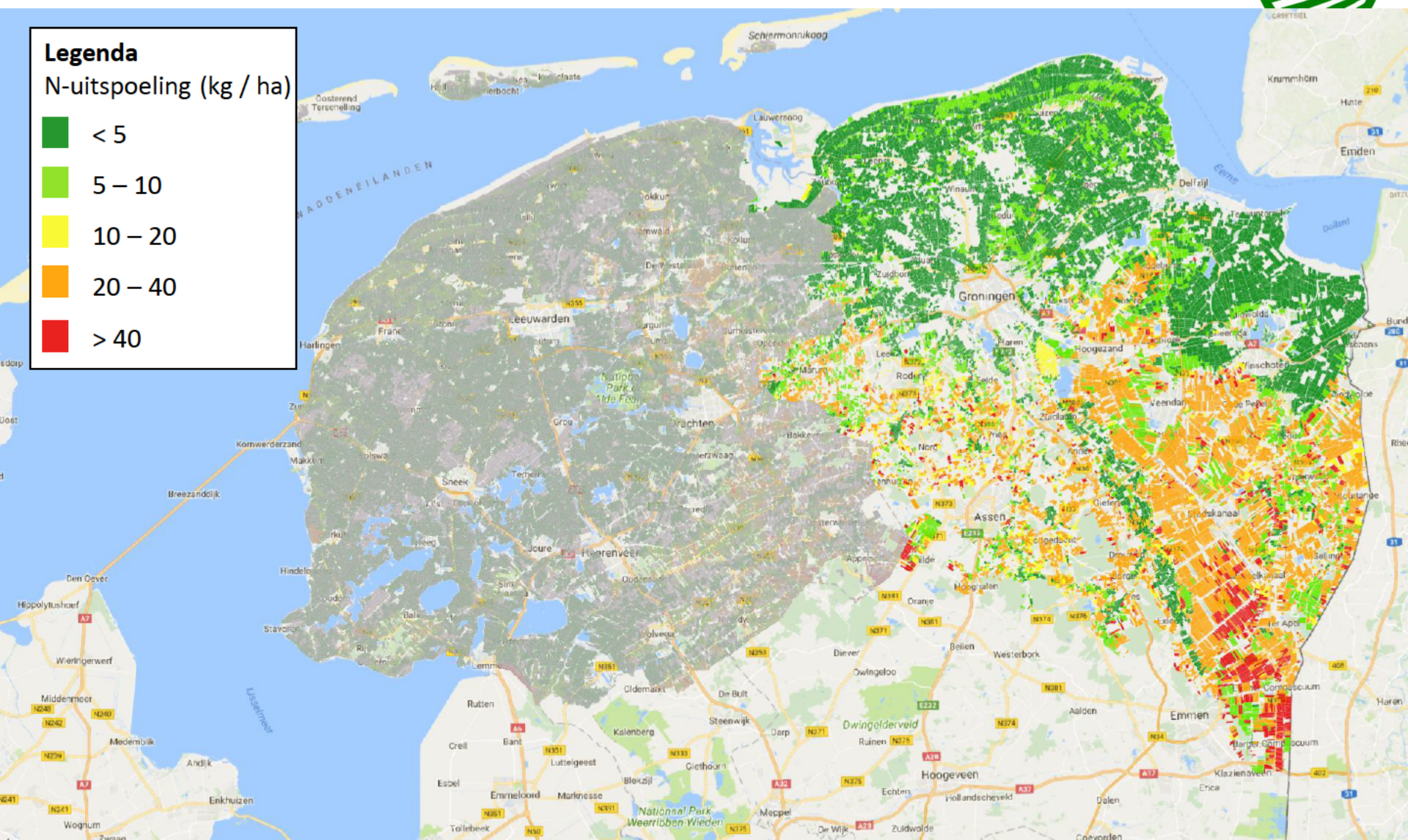
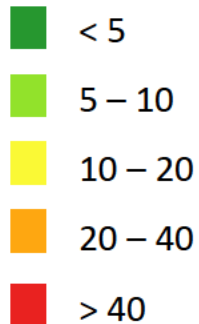


Uitspoeling van stikstof

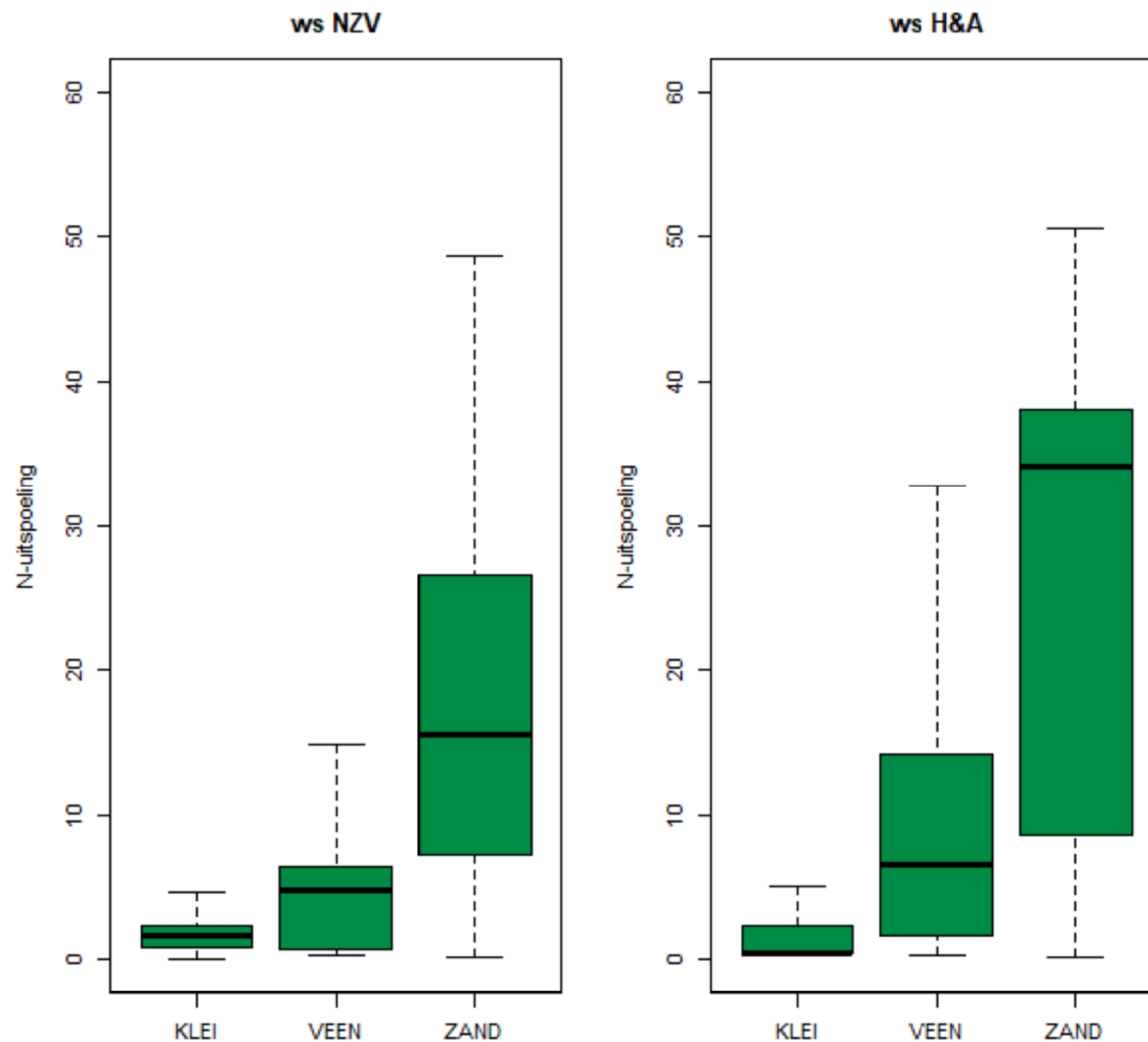


Legenda

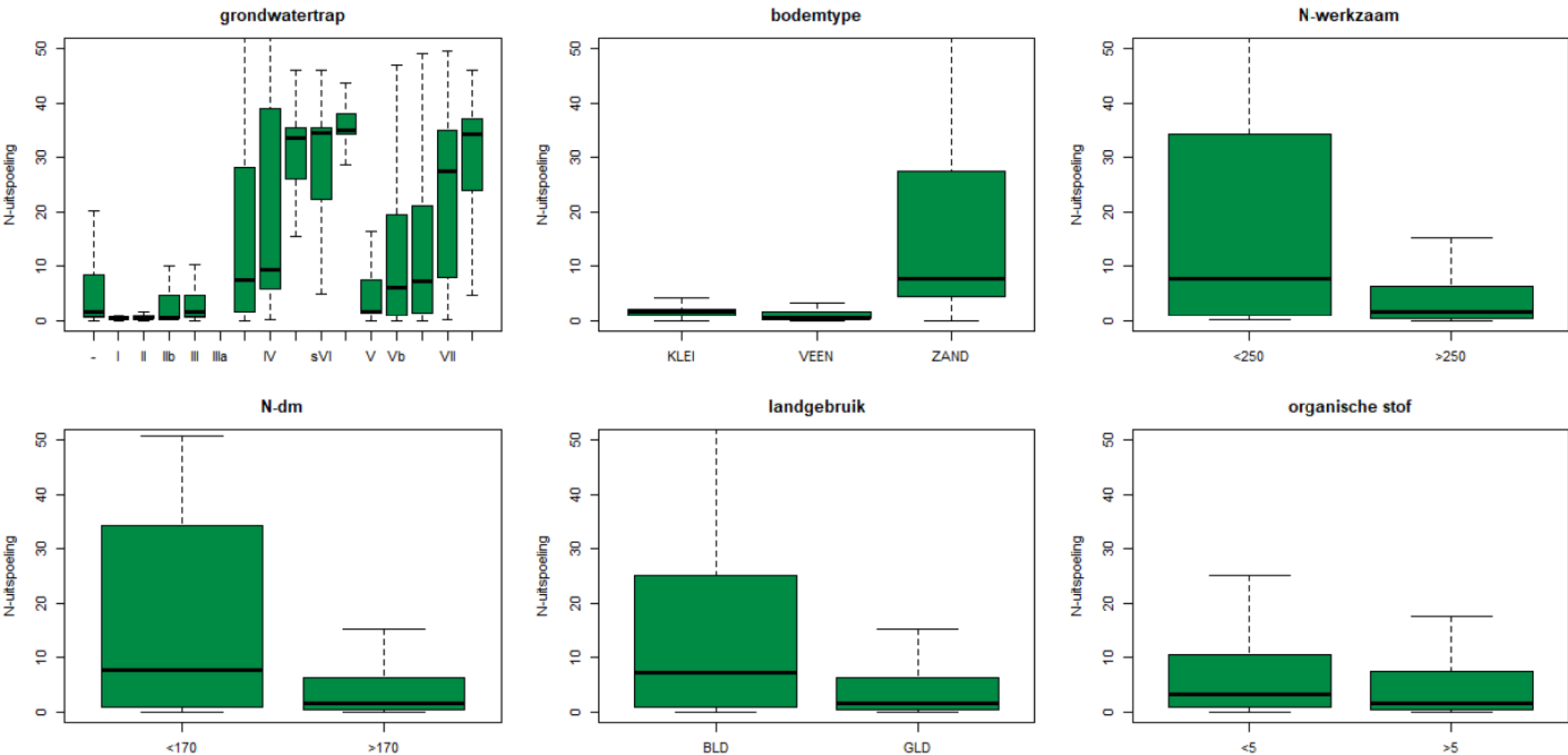
N-uitspoeling (kg / ha)

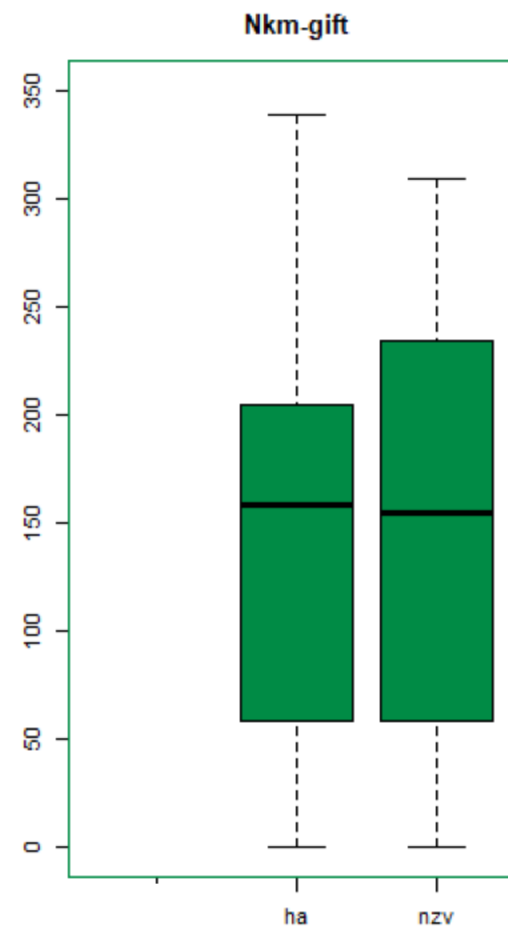
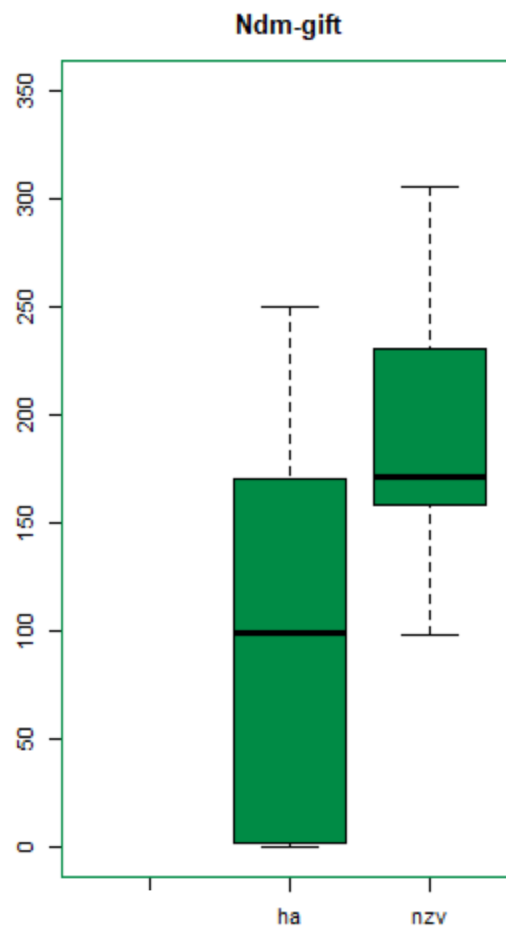
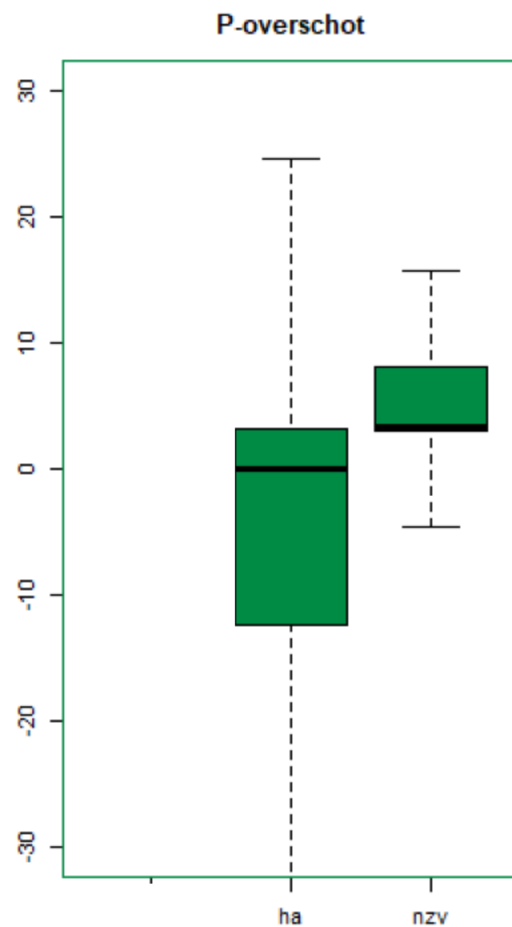


Uitspoeling van stikstof



Uitspoeling van stikstof

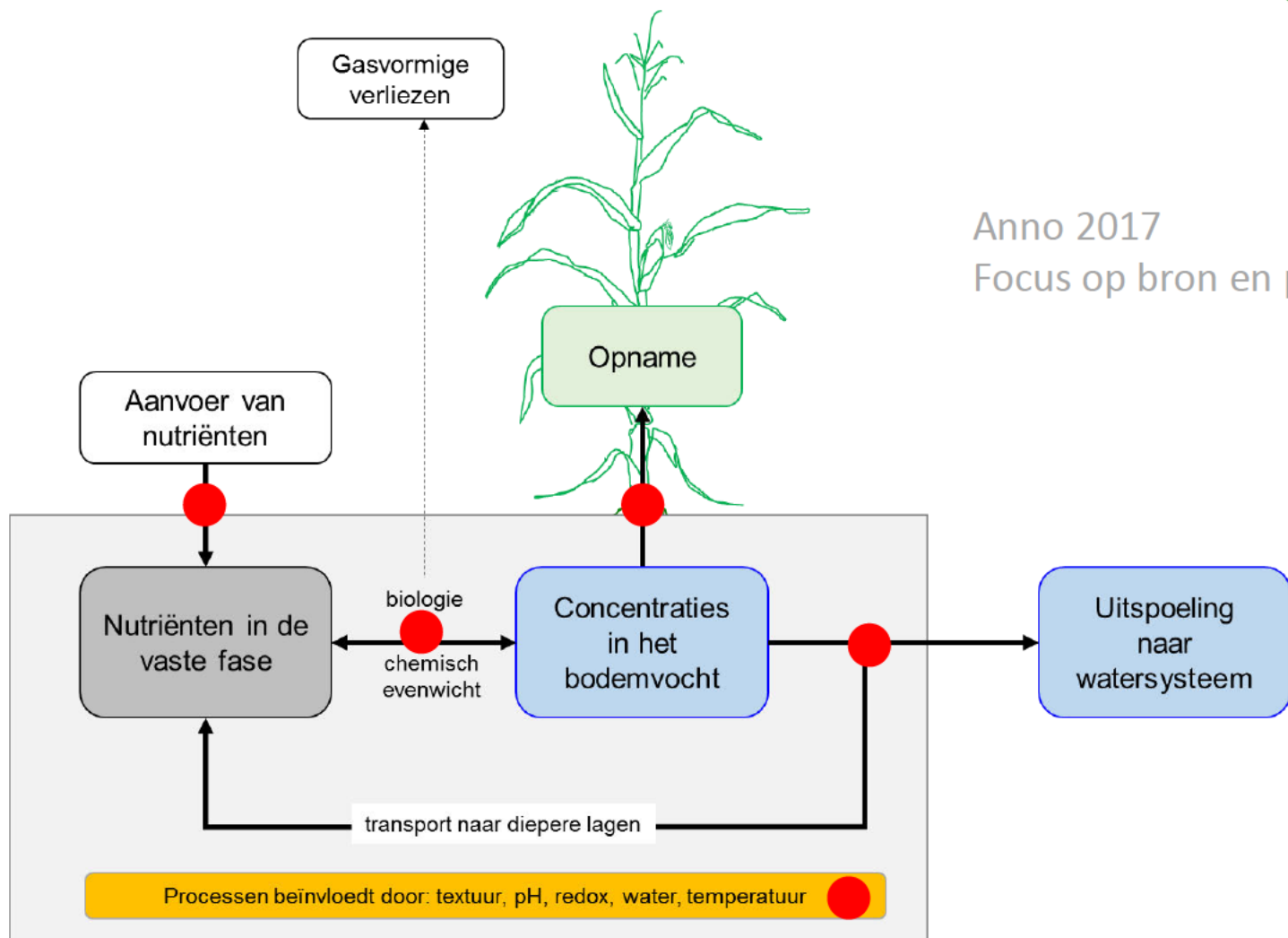






- ✓ Data in agrarische meetnetten
- ✓ Ruimtelijke variatie in Rijn-Noord / Nedereems
 - bodem, bemesting, en uit- en afspoeling
 - resultaten van eerste vergelijking voor drie waterschappen
- ✓ Handelingsperspectief
 - agrarische oplossingen en maatregelen
 - 4 methodes
- ✓ Hoe verder? Een routepad...
 - technisch: Data – Inzicht – Handelingsperspectief – Maatregelen
 - proces: POP – ANLB - Subsidies

Waar grijpen maatregelen op in?



Anno 2017
Focus op bron en pad



✓ BOOT-lijst (2017)

- meer dan 100 maatregelen die positief effect kunnen hebben
- factsheets beschikbaar op www.agrarischwaterbeheer.nl
- effect is veelal niet kwantitatief bekend: logica plus 'gevoel' (kennisleemte)

✓ Clustering in 'pakketten'

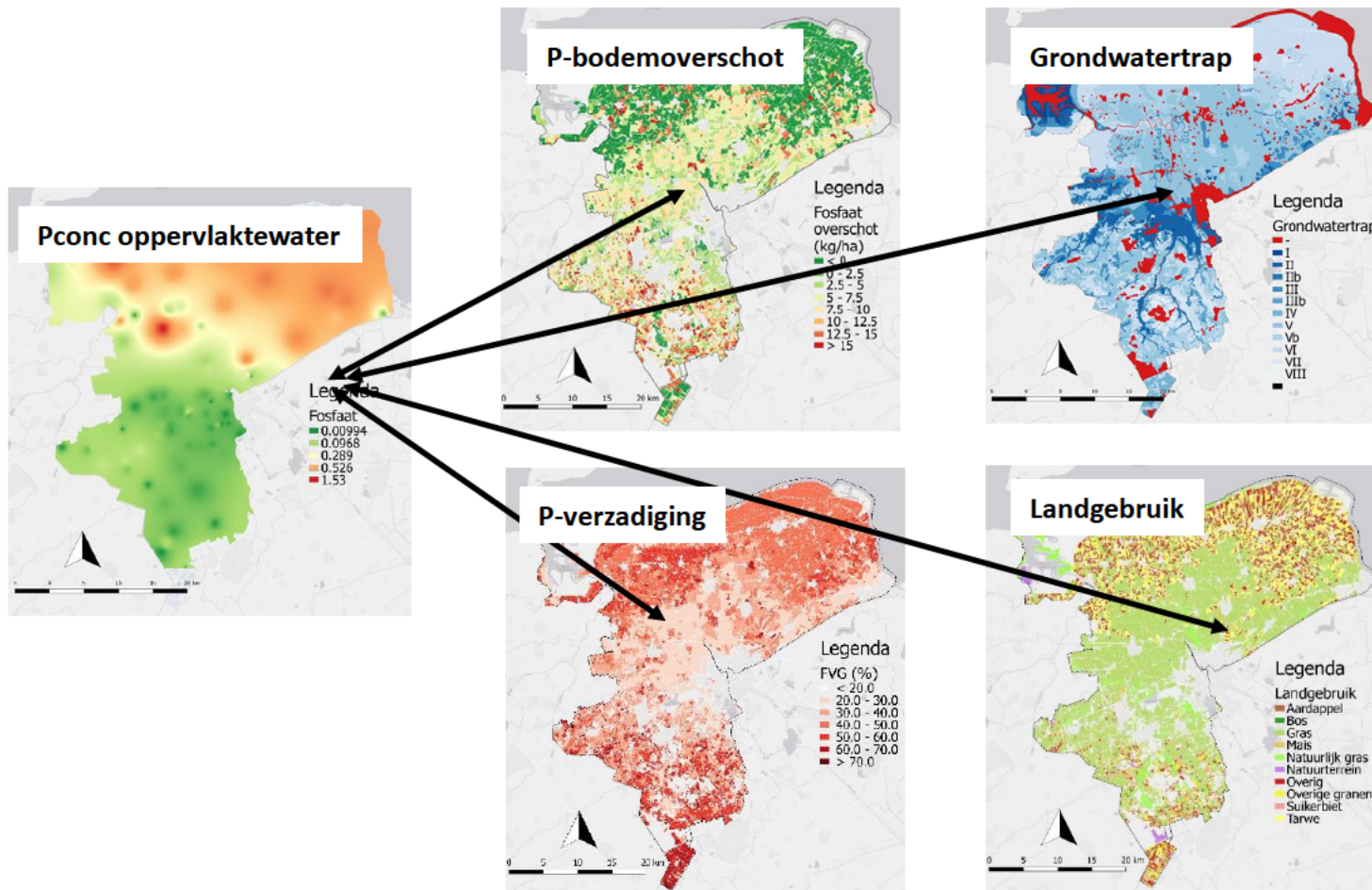
- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1. kennis en samenwerking | : inzicht vergroten |
| 2. precisiebemesting | : 4 x R-strategie (technisch) |
| 3. sloot(kant)beheer | : pad + receptor |
| 4. goede bemestingspraktijk | : 4 x R-strategie (management) |
| 5. goed bodembeheer | : pad, opbrengstverhoging, buffering |
| 6. erfafspoeling | : puntbronnen |



Minimaal vier sturingsmogelijkheden

- ✓ Ruimtelijke analyse water, bodem- en mestkaarten
- ✓ Kennisregels ('expert-judgement')
- ✓ Aanwezige initiatieven/ energie bij sector
- ✓ Inhoudelijke sturing via doel-scenario en effectiviteit

Ruimtelijke analyse: simpel



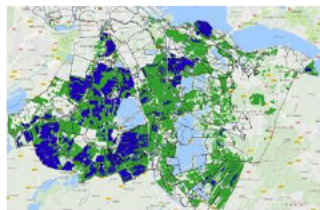
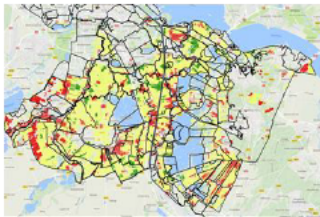
Clustering via

- PCA analyse
- correlaties
- kwantielen

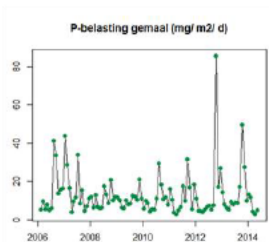
Ruimtelijke analyse: detail



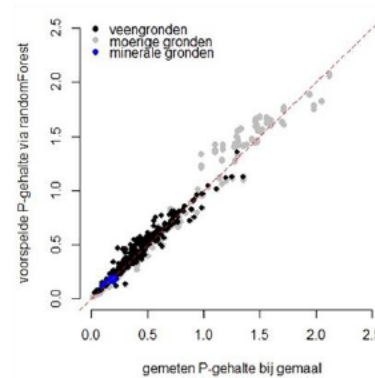
Bodem & bemesting
& landgebruik



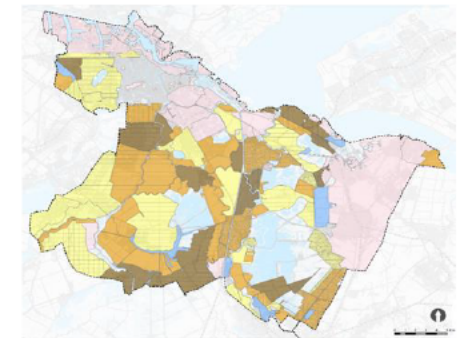
Waterkwaliteit &
nutriënten (KRW)



Machine learning
modellen



Handelings-
perspectief



voor ws. Fryslan opgestart i.s.m. MesdagFonds



✓ Lage agrarische belasting oppervlaktewater

- areaal niet-uitspoelingsgevoelige gewassen < mediaan
 - N-overschot < 100 kg N / ha
 - N- en P-afspoeling < mediaan
- granen, gras, voederbieten

✓ Afspoelingsgevoelige (veen)gebieden

- melkveehouderij, P-problematiek
- hoge grondwatertrap & slootdichtheid, veen en P-toestand 'hoog'
- P-afspoeling > mediaan

✓ Bouwland met verhoogde N en P-verliezen

- intensieve vs. extensieve bouwplannen (rooivruchten, mais)
- klei vs. zandgebieden
- hoog vs. laag P-toestand / P-verzadiging en afbreekbaarheid OS



✓ Goede landbouwpraktijk

- altijd stimuleren (zie Adviesbasis), elke teelt en grondsoort
- bemesting en bodembeheer volgt draagkracht leefomgeving
- Past binnen 'kringlooplandbouw' en 'natuur-inclusief'

✓ Gebieden met lage N- en P-belasting

- effect van 4 x R beperkt
- stimuleren samenwerking over sectoren en sluiten kringlopen
- stuur op maximale N- en P-bodemoverschotten en sloot(kant)beheer

✓ Gebieden met overwegend grasland

- goede bemestingspraktijk: timing en type mest over seizoen
- sturen op negatief P-overschot, beperken N-kunstmest en diervoeding
- sturen op goed sloot(kant)beheer en erfafspoeling



✓ Akkerbouwgebieden met relatief hoge NP-belasting

- sturing op precisielandbouw, bodembeheer en 4 x R
- akkerranden om afspoeling te verminderen, biodiversiteit, etc.
- focus op bodemverdichting (rijpaden, GPS, machinerie)
- end-of-pipe in extreme situatie (ijzerrijke drains)
- bouwplan extensivering, vanggewassen, onderzaai, ruggenteelt

✓ Gebieden met relatief hoge N-belasting grondwater

- sturen op maximaal werkzaam N-overschot
- precisielandbouw en bemesting (4xR)
- goed bodembeheer stimuleren, en bouwplan vanggewassen
- niet te veel focus op organische stof



✓ Lage agrarische belasting oppervlaktewater

- idem voor gebieden met hoge retentie
- P1, P4 en P5

✓ Afspoelingsgevoelige (veen)gebieden

- P1, P3, P4 en P6

✓ Gebieden met verhoogde N- en P-verliezen

- akkerbouw: P1 – P5
- grasland: P1, P3, P4, P6

✓ Bouwland met verhoogde N-verliezen

- P1, P2, P4, P5

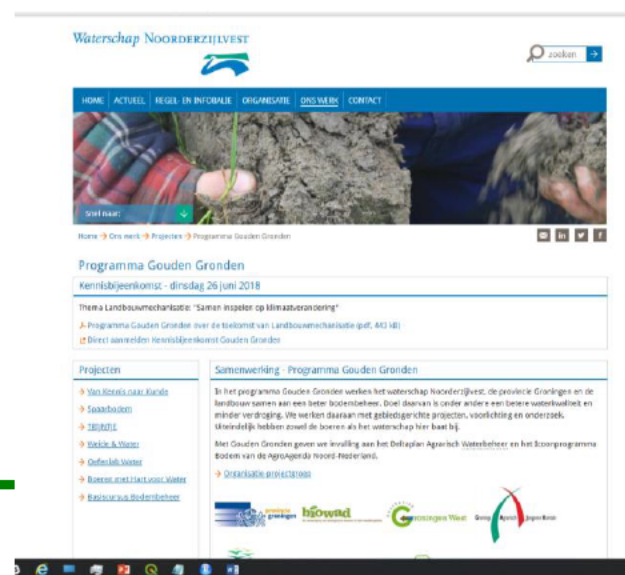
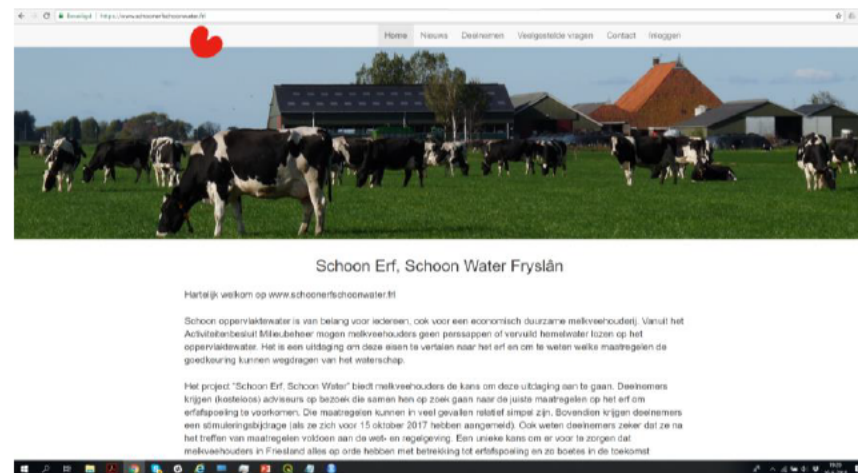
Clusters van pakketten

1. kennis en samenwerking
2. precisiebemesting
3. sloot(kant)beheer
4. goede bemestingspraktijk
5. goed bodembeheer
6. erfafspoeling

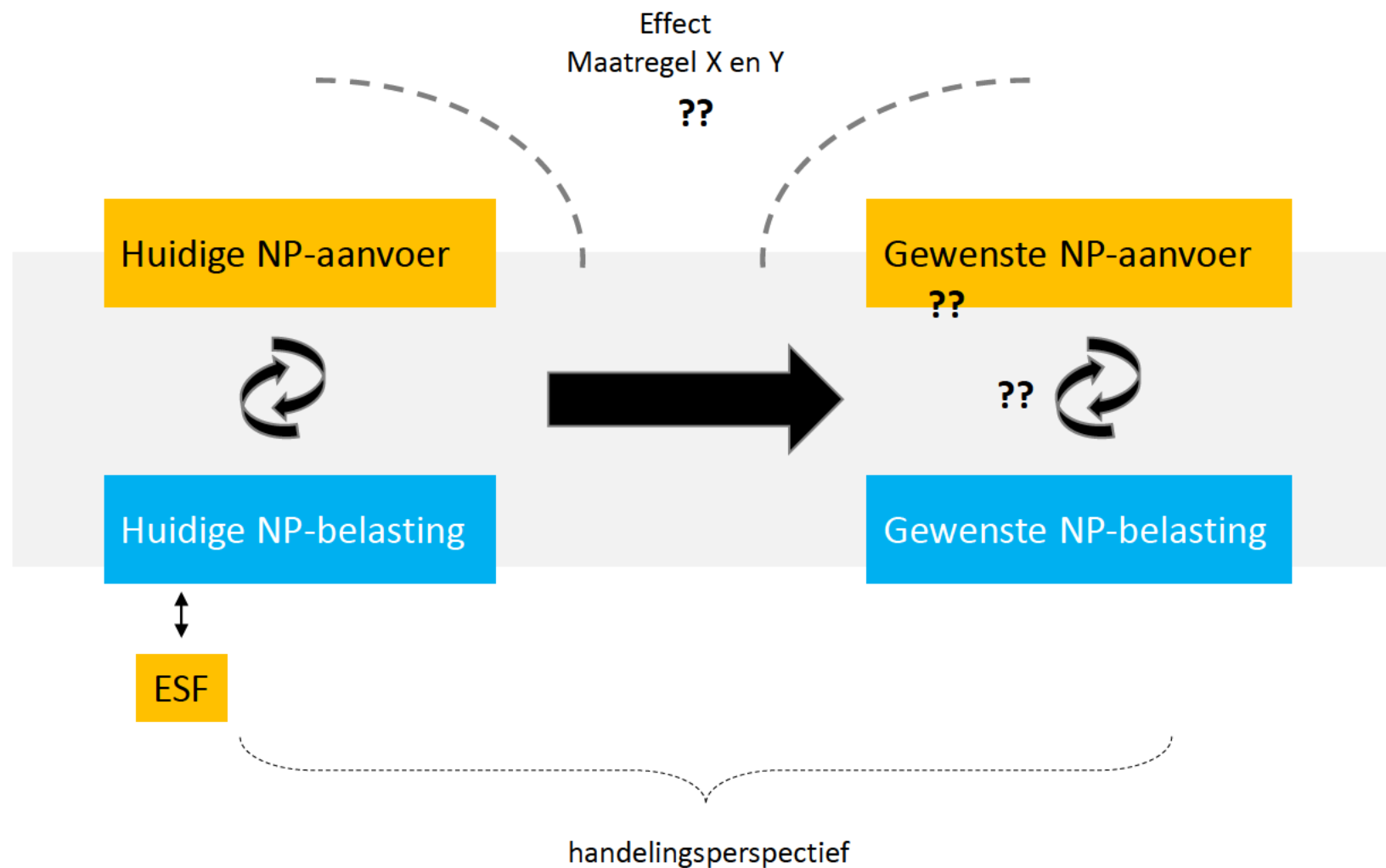
Initiatieven vanuit sector



- ✓ ANLB
- ✓ Erfafspoeling
- ✓ Spaarwater
- ✓ GBM
- ✓ Kringloop

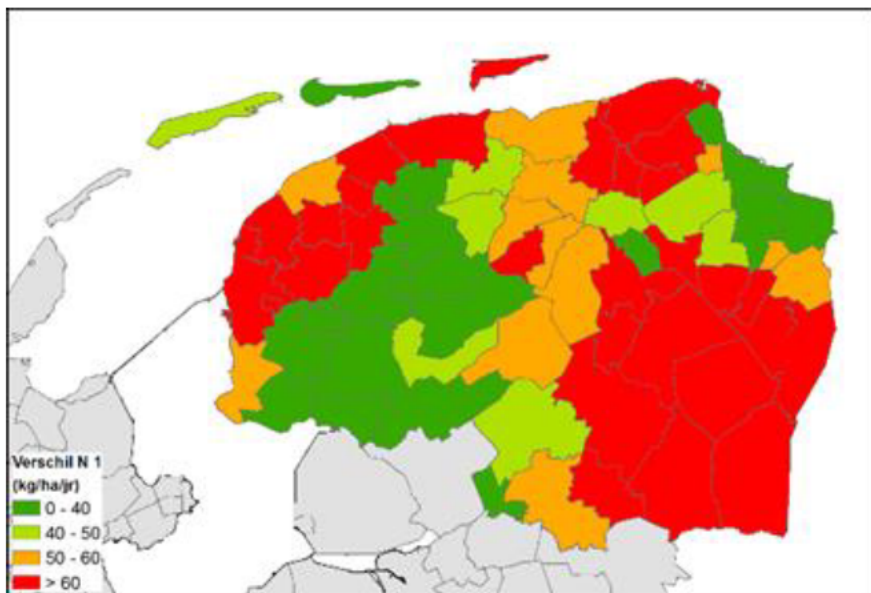


Inhoudelijke sturing doel-scenario en effect

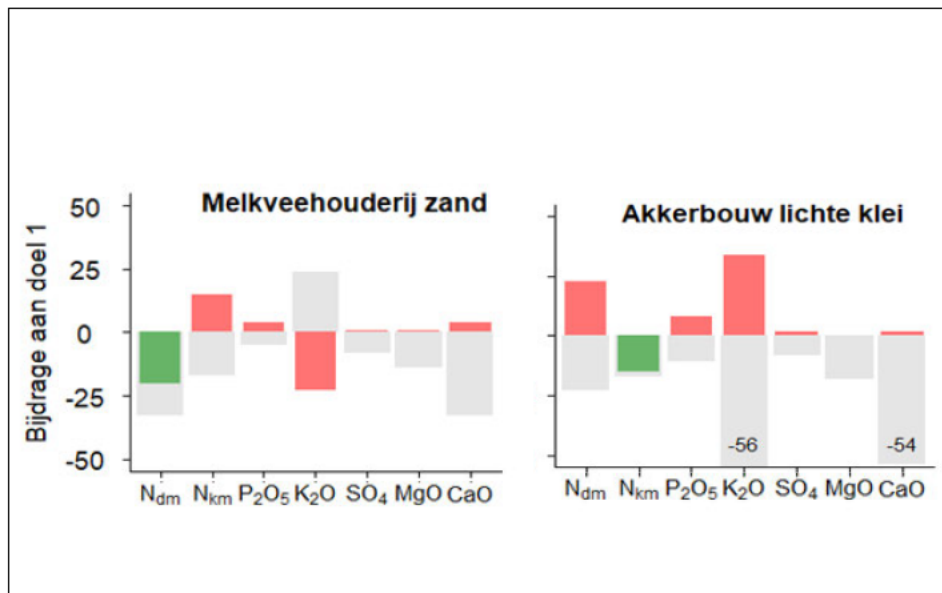




Gewenste daling N-gift voor Nitraatrichtlijn



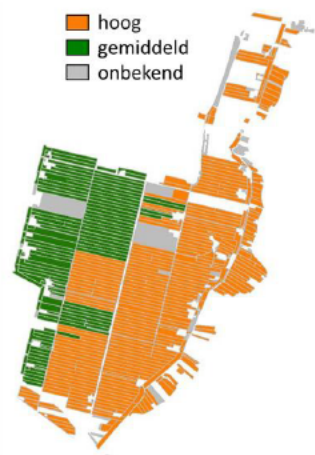
Effect van maatregel 1. derogatie afschaffing



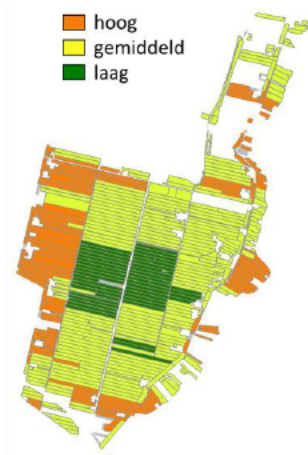


- ✓ Volgend op systeemkennis
 - ESF
 - bronnen-analyse (eenvoudig tot complex)
 - analyse 'doel-gat'
 - inzicht in effectiviteit maatregelen: agrarisch / niet-agrarisch
- ✓ Kaart met handelingsperspectief voor pakket 1 tot x

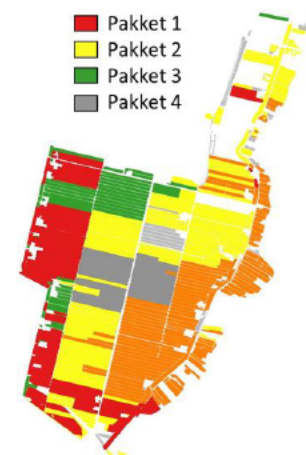
Handelingsperspectief
waterkwaliteit



Risico op NP-verliezen
oppervlaktewater



Kansenkaart Water
maatregelpakket





✓ Faciliterend

- communicatie en subsidieplatform: Noord-Holland, Friesland
- tools: K LW, BodemVerkenner, Hydrometra, DAW-webtool, Tsom-App

✓ Gebiedsproces/ collectief

- programma's Bodem & Water
- ANLB
- handelingsperspectiefkaarten vanuit watersysteemanalyse
- adviseurs en studiegroepen

✓ Ketenbenadering

- afnemers, certificering, labels ('Duurzaam Bodembeheer')
- adviseurs, loonwerkers, erfbetreders

✓ Wetgeving

- regio- of teeltspecifieke maatregelen



✓ ANLB

- combinatie met weidevogelbeheer en extensivering
- bufferzones, bodembeheer en
- kringlooplandbouw (in de maak)
- voordeel: breed uitrolbaar, automatische borging, gebiedsplan voor inhoud
- nadeel: beheer, subsidies

✓ POP3 trajecten

- ontwikkeling en implementatie, sterke focus op kennis en samenwerking
- voordeel: innovatief, beweging in gang zetten
- nadeel: hype-gevoelig, voorlopers, kennis- en adviesbureau, bureaucratie

✓ Subsidieregelingen

- Gerichte stimulering van diensten/ investeringen



✓ Sturingsmogelijkheden

- ruimtelijke analyse water, bodem- en mestkaarten
- kennisregels ('expert-judgement')
- aanwezige initiatieven/ energie bij sector
- inhoudelijke sturing via doel-scenario en effectiviteit

✓ Inbedding binnen DAW en andere trajecten

- KennisImpuls
- SGBP en landelijke analyse LWKM
- Openstellingen POP3
- Stimulering ANLB

✓ Aandachtspunten

- SMART, monitoring, PR
- rol ketenpartijen / adviseurs





✓ Extra achtergrondinformatie

N-balans Noord-Nederland



Invoerterm	N flux (kg N ha ⁻¹ jr ⁻¹)					Uitvoer term	N flux (kg N ha ⁻¹ jr ⁻¹)				
	Gronin gen	Fries- land	Drenthe	NN	NL		Gronin gen	Fries- land	Drenthe	NN	NL
Dierlijke mest	175	296	207	235	275	Opname	185	263	187	218	212
- Rundvee	138	268	157	198	176	- gras	93	244	110	161	149
- Varkens	12	4	17	10	57	- mais	4	5	19	9	21
- Kippen	22	20	27	23	34	- bouwland	88	14	58	49	41
- Rest	3	5	4	4	8	N stal emissie	16	24	19	20	30
Kunstmest	146	165	105	142	131	Transport	-14	8	-6	-3	0
						Export en verwerking	19	33	28	27	53
Depositie	23	26	23	24	27	Overschot	224	242	221	231	237
Fixatie	8	10	8	9	8	- NH ₃ bodem emissie	25	38	18	29	27
Compost en slib	9	2	8	6	6	- N denitrificatie	151	148	128	143	131
Mineralisatie	50	40	70	51	31	- Accumulatie	8	12	13	11	7
						-Nuit/afspoeling	22	11	33	20	20
Totaal ²	411	538	420	467	479	Totaal	411	538	420	467	479

P-balans Noord-Nederland

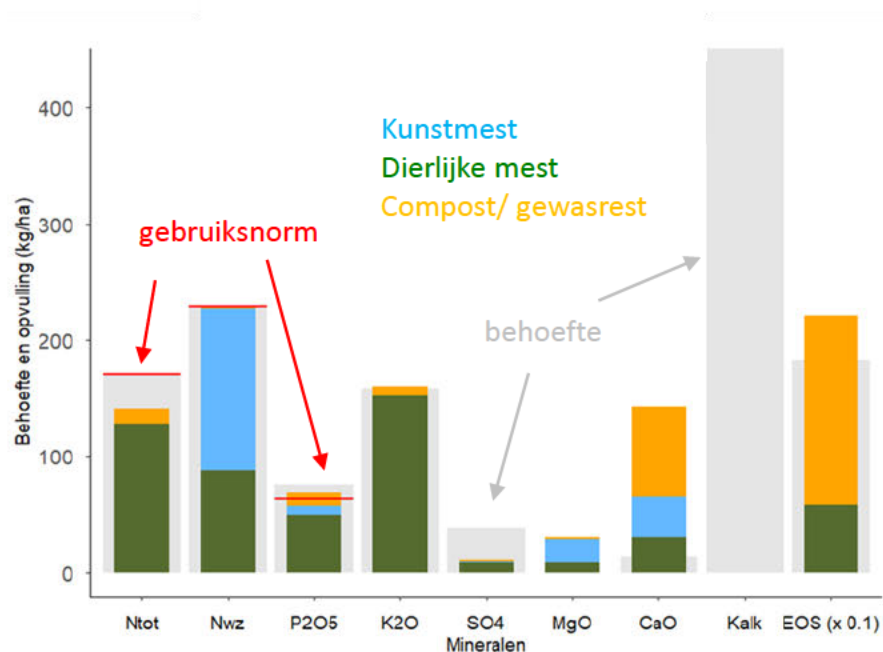


Invoer term	P flux (kg P ha ⁻¹ jr ⁻¹)					Uitvoer term	P flux (kg P ha ⁻¹ jr ⁻¹)				
	Gronin- gen	Fries- land	Drenthe	NN	NL		Gronin- gen	Fries- land	Drenthe	NN	NL
Dierlijke mest	26.4	43.8	31.8	35.2	44.2	Opname	28.0	37.2	27.7	31.7	30.7
- Rundvee	19.9	38.7	22.8	28.6	25.4	- gras	13.0	34.0	15.3	22.5	20.8
- Varkens	2.1	0.9	3.3	1.9	10.6	- mais	0.7	0.8	2.9	1.4	3.3
- Kippen	3.9	3.4	5.0	4.0	6.7	- bouwland	14.4	2.3	9.4	7.9	6.6
- Rest	0.5	0.8	0.7	0.7	1.4	Transport	-2.7	1.3	-1.2	-0.6	0.0
						Export en verwerking	3.6	5.9	5.8	5.2	11.1
kunstmest	1.7	1.6	2.1	1.8	1.7	Overschot	8.7	9.8	13.8	10.6	19.3
Depositie	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-Accumulatie mineraal	-0.1	0.9	0.3	0.4	2.2
Compost en slib	3.7	0.8	3.3	2.4	2.6	-Accumulatie organische stof	0.3	0.4	0.5	0.4	0.3
Mineralisatie	1.9	1.5	2.6	1.9	1.2	-Oppervlakte water	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5
						-Grondwater	4.7	2.0	7.0	4.2	5.3
Totaal	34.0	48.2	40.3	41.8	50.1	Totaal	34.1	48.1	40.4	41.8	50.1

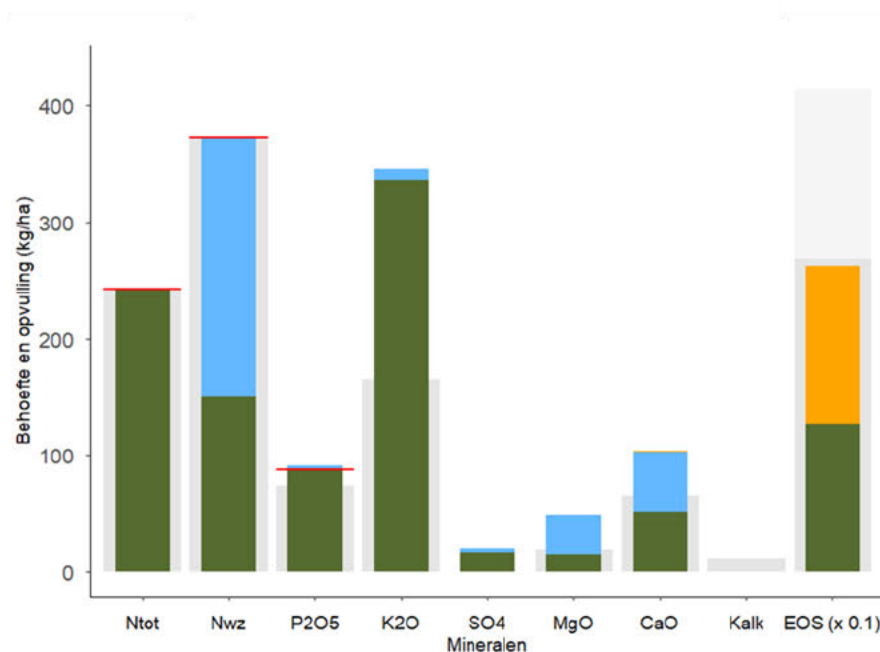
De huidige situatie IV. Mineralenbalans



Akkerbouw op zware klei
granen en suikerbieten



Melkveehouderij op klei
gras en mais





	Via	Sturing/ coördinatie	Actuele uitdaging	Mogelijke rol "expertpool"
Spoor 1. POP3 kennis & innovatie Doelen: ontwikkeling nieuwe oplossingen, stimulering innovatie op bedrijven, studiegroepen. Focus op vernieuwing en win-win-situaties?	Projectontwikkeling en POP3 aanvragen door diverse partijen	Provincie/ Waterschappen (Nutriënten RijnWest) (DAW)	Innovatie-uitdagingen definiëren Afstemming Coördinatie door inhoudelijke prioritering	Afstemming en coördinatie m.b.t. inhoud *). Inhoudelijke voeding sturende/ coördinerende partijen.
Spoor 2. Agrarisch water- en natuurbeheer Doelen: brede uitrol van bovenwettelijke activiteiten in beheerpakketten dan wel blauwe diensten. Focus op grote schaal, bovenwettelijkheid & win-verlies-situaties	ANLB door collectieven	Provincie/ Waterschappen Boerennatuur.nl	Ontwikkelen beheerpakket kringlooplandbouw	Projectplan voor ontwikkelen beheerpakket voorleggen aan sturende partijen.
Spoor 3. Investerings POP3 Doelen: productieve & niet productieve investeringen die mineralenbenutting verhogen/ verliezen beperken	POP3-aanvragen door individuele agrariërs	Provincie/ Waterschappen (Nutriënten RijnWest) (DAW)	Zorgen dat openstellingsbesluiten aansluiten bij draagvlak sector. Draagvlak sector creëren Ontzorgen aanvrager	Afstemming en coördinatie m.b.t. draagvlak sector creëren *). Inhoudelijke voeding sturende/ coördinerende partijen.
Spoor 4. Autonome ontwikkeling Uitrol kringlooplandbouw via KringloopWijzer, bestaande studiegroepen, adviseurs, Campina, etc.				



Succes- en faalfactoren Agrarisch
Waterbeheer

Baz Breman, Vincent Linderhof en Ger-Jan Nag



- ✓ Integrale aanpak: aandacht voor meerwaarde bedrijf
- ✓ Samenwerking en co-creatie sleutel
- ✓ Parallele sporen
 - gebiedsgericht
 - collectief (ANLB)
 - thematisch (bijv. erf)
 - sectoraal (bollen)
- ✓ POP3 biedt kansen, maar... weinig aansluiting praktijk