



Monitoring van de Blauwgroene zone in Nederland

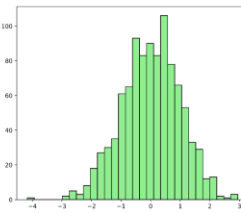
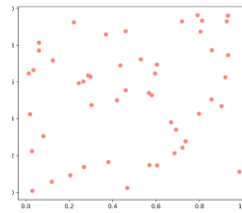
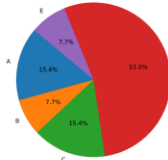
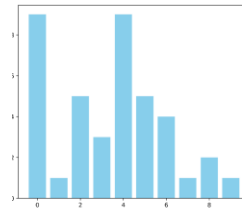
Fleur van Alphen

Fleur van Alphen



$$\frac{dx}{dt} = rx - axy$$

$$\frac{dy}{dt} = -my + bxy$$



Witteveen + Bos

- Advies- en ingenieursbureau
- Water, energie, infrastructuur, ruimte, milieu en bouw

Ik

- Data-analyse afdeling
- Samenwerking met ecologen



Inhoud van vandaag

- Monitoren van waterkwaliteit van veenweidesloten
- Veldobservaties, eDNA en satalietbeelden.
- Achtergrond
- Meetgegevens
- Analyses en Resultaten
- Conclusie



Achtergrond

- Ambitie 2050: 10% van het oppervlak van agrarisch cultuurlandschap in Nederland bestaat uit groenblauwe kleine landschapselementen (groenblauwe dooradering)
- Provincie Utrecht heeft deze ambitie opgenomen in hun Utrechts Programma Landelijk Gebied, dat nu ter inzage ligt.
- Maar hoe gaan we monitoren?

Doel

- Aanwezigheid is te toetsen met LasReg
- De kwaliteit van de elementen is een uitdaging,



Onderzoeksvraag: Kan de kwaliteit van de blauwgroene dooradering worden gemonitord met satalietbeelden en eDNA metingen, en sluit deze kwaliteit aan op veldobservaties

Samenwerking



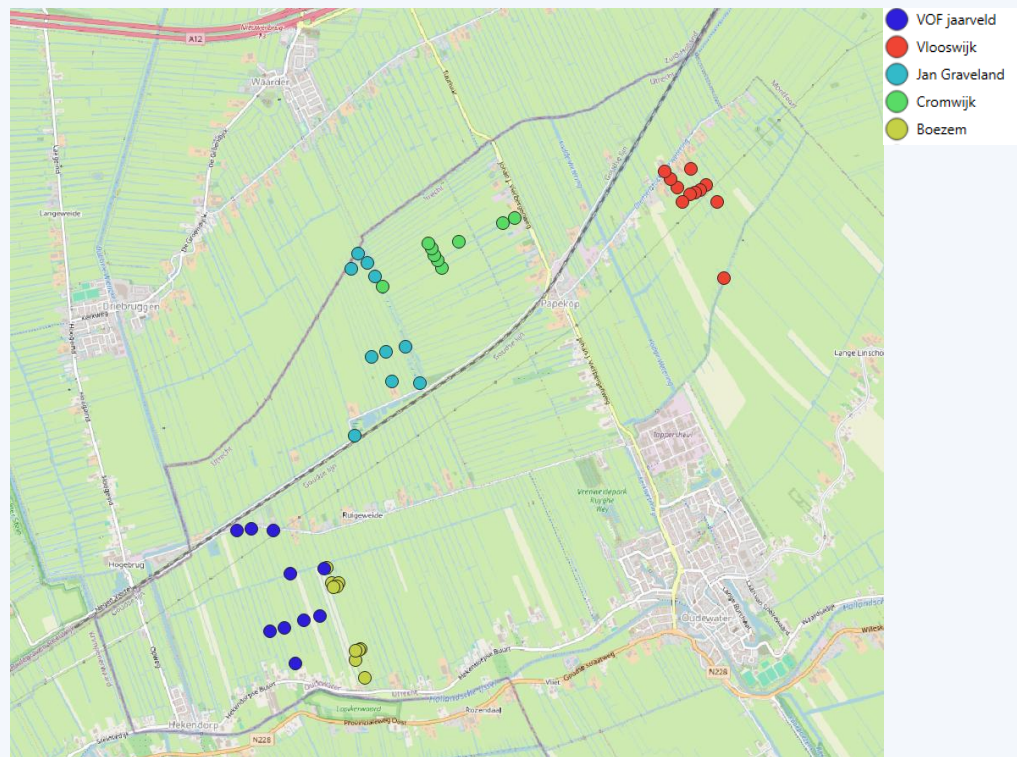
Oefengebied

1. Gebied ten noordoosten van Oudewater (provincie Utrecht)



Deelgebieden

1. Boezem
2. Cromwijk
3. Vlooswijk
4. Jan Graveland
5. VOF Jaarsveld



Deelgebieden

1. Boezem
2. Cromwijk
3. Vlooswijk
4. Jan Graveland
5. VOF Jaarsveld

Voormalige wateropslag met windmolentjes in de Kleinboezem. Van 1516 tot 1815 in gebruik maar door dalende ondergrond in onbruik geraakt en sinds 2000 als natuureservaat



Deelgebieden

1. Boezem
2. Cromwijk
3. Vlooswijk
4. Jan Graveland
5. VOF Jaarsveld

Extensief melkveebedrijf met goed slootkantenbeheer



Deelgebieden

1. Boezem
2. Cromwijk
3. Vlooswijk
4. Jan Graveland
5. VOF Jaarsveld

Agrarisch bedrijf met geiten,
blaarkopkoeien en kaasproductie



Deelgebieden

1. Boezem
2. Cromwijk
3. Vlooswijk
4. Jan Graveland
5. VOF Jaarsveld

Biologisch melkvee bedrijf met 45 koeien. Gier met veel water wordt bovengronds uitgereden. Baggerpompen vanaf 1 augustus 2025



Deelgebieden

1. Boezem
2. Cromwijk
3. Vlooswijk
4. Jan Graveland
5. VOF Jaarsveld

Extensief melkveebedrijf met veel grond



Veldobservaties in de gebieden

Door Kees en Leo, vrijwilligers van Landgoed erfgoed Utrecht

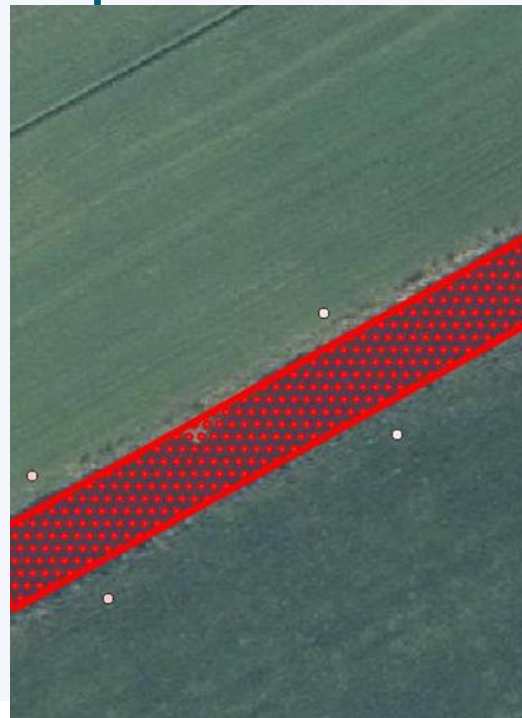
1. Watermonsters -> Datura doet eDNA analyse
2. Zuurgraad, zuurstofverzadiging en temperatuur gemeten
3. Gebiedskenmerken vastgelegd zoals
 - Kwaliteitsniveau (zichtbaar, levendig of levendig+)
 - Gewastype
 - Aanwezigheid koeien
 - Aanwezigheid mest
 - Aanwezigheid natuurvriendelijke oever

Analyses en resultaten

- Kan je natuurvriendelijke oevers en andere proxies herkennen op satalietbeelden (NEO)
- Kunnen we indicatoren voor de waterkwaliteit bepalen op basis van eDNA (W+B)
- Zijn er relaties tussen satalietbeeld-proxies, eDNA-samenstelling en andere veldmetingen (W+B en NEO)

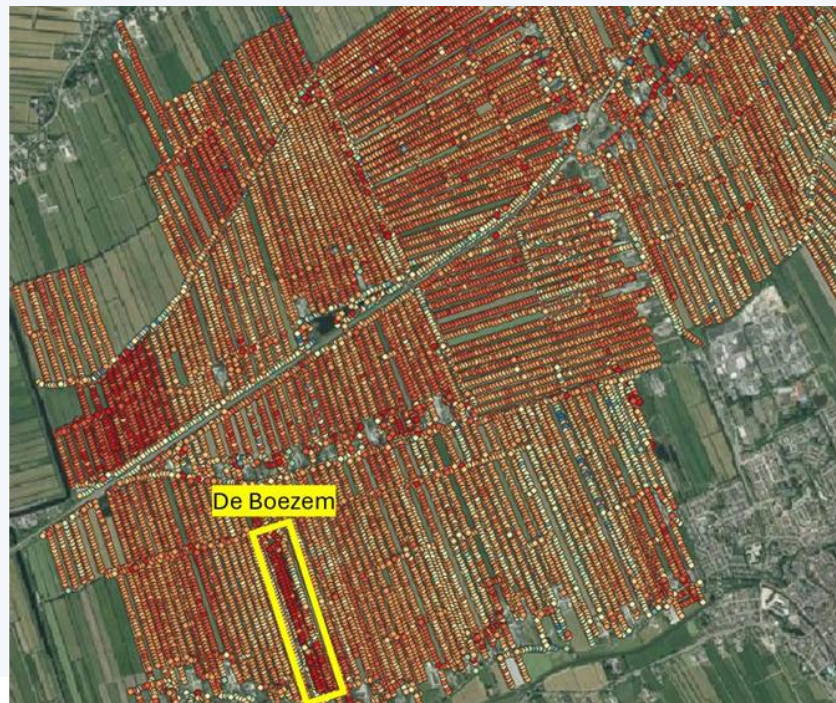
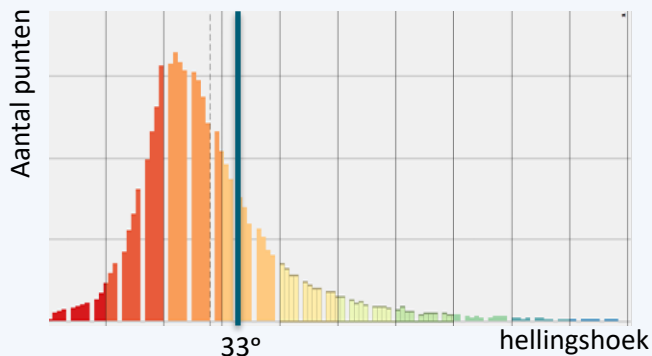
Kan je natuurvriendelijke oevers en andere proxies herkennen op satalietbeelden (NEO)

- Natuurvriendelijke oever -> Hellingshoek < 33°
- Hellingshoek berekenen met knikpuntmethode
 - Hoogtedata van Algemeen Hoogtebestand Nederland
 - Beginpunt oever detecteren met hoogtedata
 - Waterweg detecteren obv kleur
 - Hellingshoek detecteren obv hoogte en lengte.



Kan je natuurvriendelijke oevers en andere proxies herkennen op satalietbeelden (NEO)

Natuurvriendelijke oever -> Hellingshoek < 33°



Kan je natuurvriendelijke oevers en andere proxies herkennen op satalietbeelden (NEO)

Extra proxies zijn onder andere:

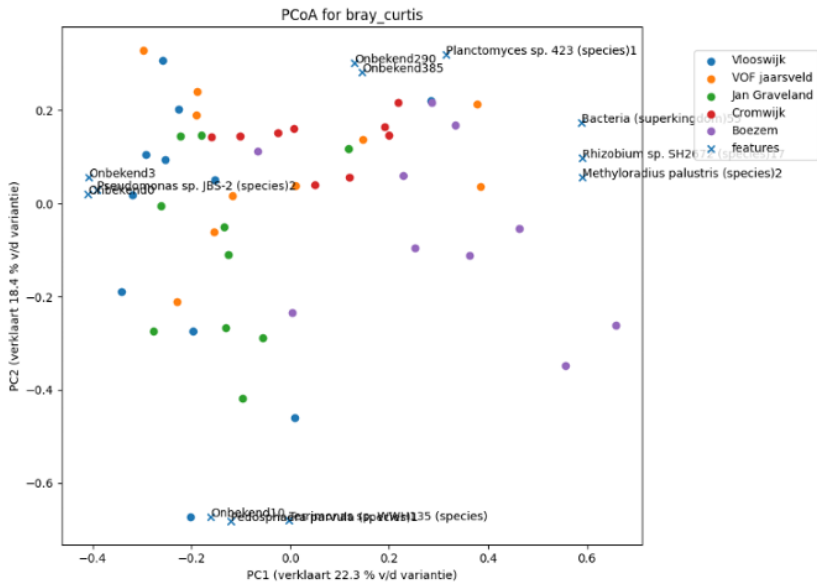
- Waterbreedte
- Helderheid
- Groenheid
- Natheid

Kunnen we indicatoren voor waterkwaliteit bepalen op basis van eDNA (W+B)

- Productiviteit van het water:
- Aandeel van algen:
- Aandeel van cyanobacteriën:
- Alfabiodiversiteit in het water

Zijn er relaties tussen satellietbeeld proxies, eDNA samenstelling, en andere veldmetingen

- Vraag 1: Is er een verschil in eDNA samenstelling tussen verschillende deelgebieden?



(deel van) Soortengroep in de Boezem
Alexandrium ostenfeldii
uncultured Kinneretia sp.
Alexandrium ostenfeldii
Cyclidium glaucoma
Discoplastis sp. Gungnamji052507K
Bresslauides discoideus
Aridibacter famidurans
Spumella sp.
Eucyclops cf. serrulatus clade VII
Fibrella sp.
Aquaspirillum putridiconchylum
Aphanomyces sp. APH2
Rhizobium sp. SH2672
Pyropia sp. TDC1732
Ochromonas sp.
Sphingopyxis sp. NMC16
Scotinosphaera sp. CAUP H5307
Luteolibacter pohnpensis
Sarcinofilum mucosum
Candidatus Rhabdochlamydia crassificans
Cryptoglena pigra
Pedospumella sp.
Rhizobium sp. SH2672
Chilodonella uncinata
Chrysamoeba pyrenoidifera
Ereboglobus luteus
Cyclidium sp.
Oikomonas sp. SA-2.2
Chaetonotus aff. daphnes MK-2019
Lepidodermella squamata
Megacyclops viridis
Scotinosphaera sp. CAUP H5305
Scotinosphaera sp. CAUP H5305
Scapholeberis mucronata
Pleurastrum terricola
Stenostomum sp. 'smallpit'
Erythrobacter ramosus
Larkinella sp.
Bodo rostratus
Discoplastis sp. Gungnamji052507K
Gonostomum jangbogoensis
Phascolodon vorticella
Trithigmostoma cucullulus
Silvanigrella sp.
Scotinosphaera sp. CAUP H5305
Leptopharynx costatus
Pseudoplatyophrya nana
Mychonastes homosphaera

Soortengroep in Vlooswijk
Micrococcales (order)
Microbacterium (genus)
Eubacteriales (order)6
Fusobacterium (genus)
Lactobacillales (order)1
Dolichospermum planctonicum 8

(Deel van) Soortengroep in Cromwijk
Bicosoeca petiolata
Paraphysomonas sp. HD
Luteitalea pratensis 1
Epipyxis aureus
Methyloversatilis sp. QZS2_1
Pseudomonas putida
Tetracystis sarcinalis
Planctomyces sp. 423
Brevifollis gellanilyticus
Lentimicrobium saccharophilum
Armatimonas rosea
Leiocephalum pseudosanguineum
Heterocapsa triquetra
Caldilinea aerophila
Asulcocephalum miricentonis
Aquidulcibacter paucihalophilus
Bicosoeca petiolata
Chrysomphalina chrysophylla
Amphidiniopsis rotundata

Soortengroep in Cromwijk
Acetobacteraceae (family)
Nostocaceae (family)1
Cyclopidae (family)2
Cyanobacteria (phylum)6
Chaetogaster diastrophus
Onbekend200
Onbekend458
Nostocales (order)14
Rubritepida sp. MDT2-1-1

Zijn er relaties tussen satalietbeeld proxies, eDNA samenstelling, en andere veldmetingen

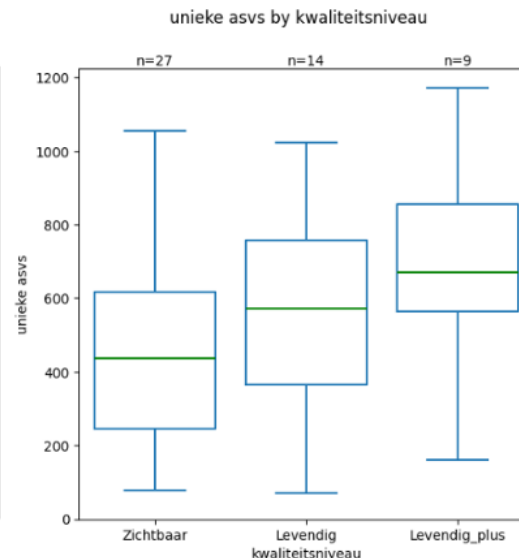
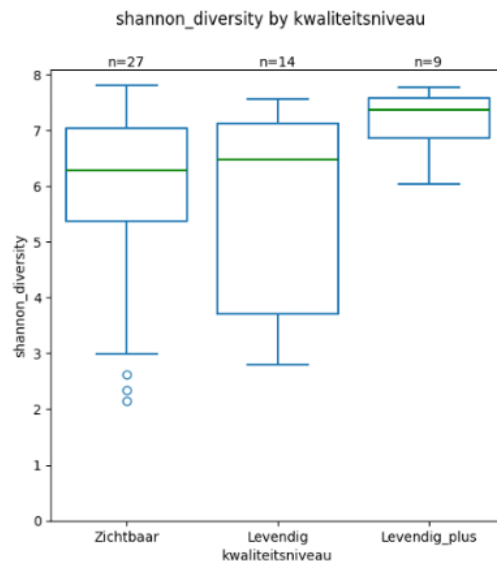
- Vraag 2: Is er een verschil in eDNA samenstelling tussen verschillende kwaliteitsniveaus?

Tabel 3 Permanova voor verschillende kwaliteitsniveaus. Twee kwaliteitsniveaus verschillen significant als de p-waarde lager is dan 0.05

Groep 1	Groep 2	p-waarde
Zichtbaar	Levendig	0.011
Zichtbaar	Levendig plus	0.003
Levendig	Levendig plus	0.003

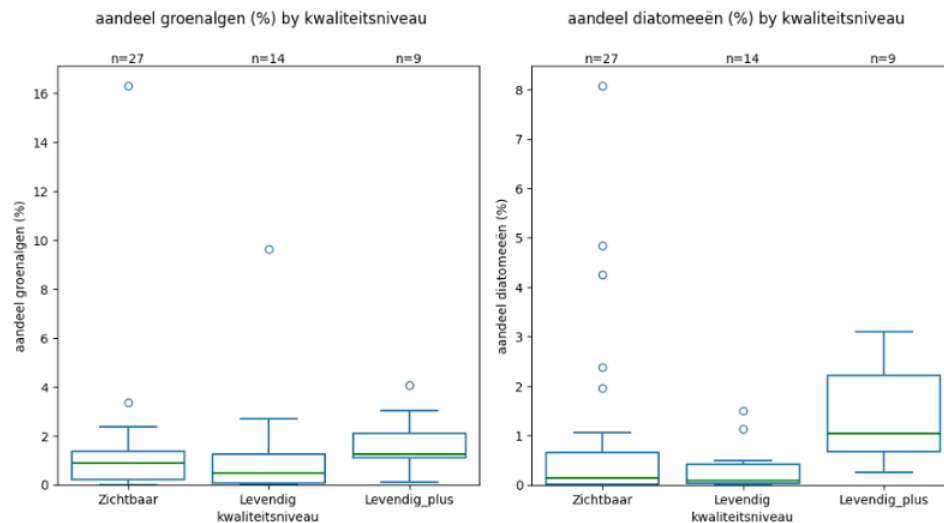
Zijn er relaties tussen satalietbeeld proxies, eDNA samenstelling, en andere veldmetingen

- Vraag 2: Is er een verschil in eDNA samenstelling tussen verschillende kwaliteitsniveaus?



Zijn er relaties tussen satellietbeeld proxies, eDNA samenstelling, en andere veldmetingen

- Vraag 2: Is er een verschil in eDNA samenstelling tussen verschillende kwaliteitsniveaus?



Figuur 7: Aandeel groenalgen en diatomeeën per kwaliteitsniveau.

Zijn er relaties tussen satalietbeeld proxies, eDNA samenstelling, en andere veldmetingen

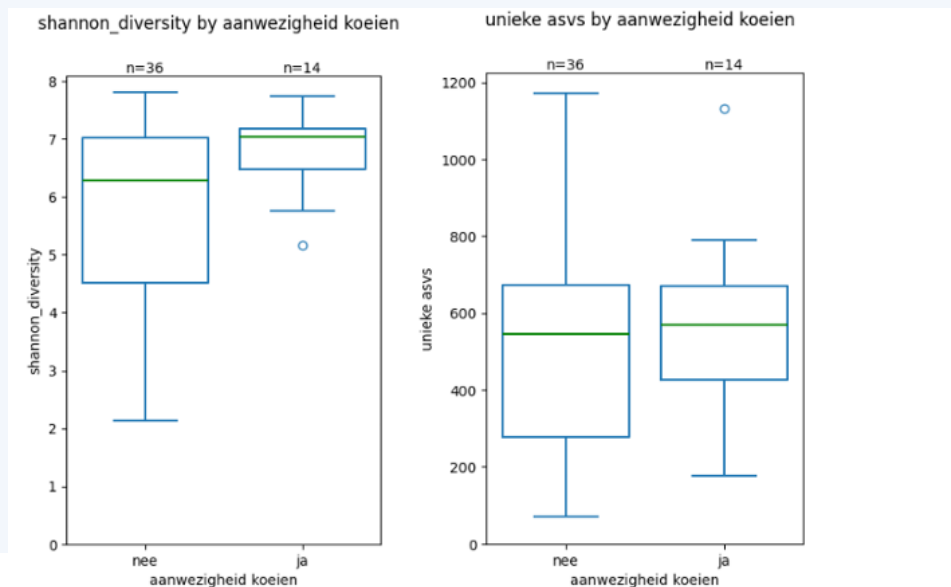
- Vraag 3: wat is de invloed van koeien en mest op de eDNA samenstelling

Tabel 4: Permanova voor gebiedskenmerken koeien en mest. Monsters met een gebiedskenmerk verschillen significant als de p-waarde lager is dan 0.05

Groep 1	Groep 2	p-waarde
Wel koeien	Geen koeien	0.02
Wel mest	Geen mest	0.06

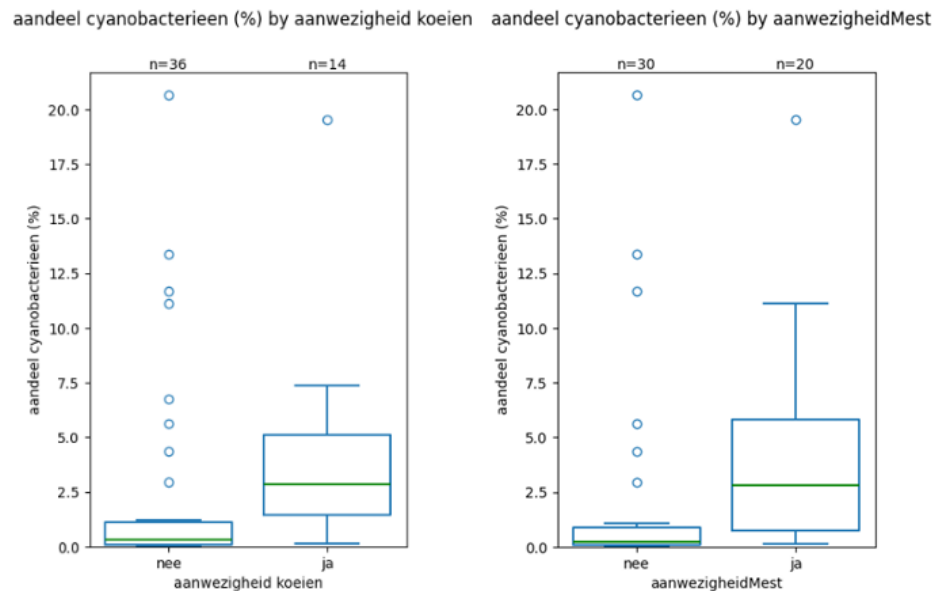
Zijn er relaties tussen satalietbeeld proxies, eDNA samenstelling, en andere veldmetingen

- Vraag 3: wat is de invloed van koeien en mest op de eDNA samenstelling



Zijn er relaties tussen satellietbeeld proxies, eDNA samenstelling, en andere veldmetingen

- Vraag 3: wat is de invloed van koeien en mest op de eDNA samenstelling



(Deel van) soortgroep bij koeien	Soortgroep bij afwezigheid koeien
uncultured Bacillus sp.	Onbekend0
Strobilidium caudatum	Onbekend3
uncultured Bacteroides sp.	Gammaproteobacteria (class)9
Chlorobium chlorochromatii	Gammaproteobacteria (class)16
Runella slithyformis	Enterobacterales (order)
Chloromonas perforata	Alcaligenaceae (family)2
Synura uvella	Pseudomonas sp.
Sandaracinobacter sibiricus	Aciditerrimonas sp.
Stylonychia pustulata	Gammaproteobacteria (class)21
Megamonas funiformis	Gammaproteobacteria (class)25
Chlamydomonas bacca	Gammaproteobacteria (class)27
Dolichospermum planctonicum	Enterobacterales (order)3
uncultured Pseudomonas sp.	Gammaproteobacteria (class)35
Lembadion sp. FG-2015	Pseudomonas (genus)
uncultured Fibrobacter sp.	Pseudomonas sp. JBS-2 1
Microglena monadina	Gammaproteobacteria (class)41
uncultured Pasteuria sp.	Gammaproteobacteria (class)42
Hafniomonas montana	Gammaproteobacteria (class)46
Phacus granum	Gammaproteobacteria (class)47
Discoplastis sp. Gunnamji052507K 1	Enterobacterales (order)5
Lepocinclis steinii	Enterobacterales (order)7
Trachelomonas scabra	Pseudomonas (genus)3
uncultured Verrucomicrobium sp. 1	Pseudomonas (genus)4
uncultured Runella sp.	Pseudomonas sp. JBS-2 2
Ascomorpha ovalis	Pseudomonas sp. JBS-2 3
Synura uvella 1	Pseudomonas sp. 1
Alcanivorax sp.	Serratia marcescens 4
Ceriodaphnia dubia	
Methylovulum miyakonense	
Bacillus songklensis	
Acidovorax sp. W-O7-6	
Parachlorella kessleri	
Arcicella aquatica	
Thiobacillus thioparus	
Ceriodaphnia dubia 1	
Ciliophrys infusionum	
Chroomonas caudata	
Luteolibacter gellanilyticus	
Alphamyces sp.	
Synura uvella 2	
Jiulongibacter sediminis	
Mycolicibacterium elephantis	
Dolichospermum planctonicum 1	
Luteolibacter luojiensis	
Methylophilus methylotrophus	
Haliscamenobacter sp. JS224	
Desulfobacca acetoxidans	
Pirellula sp.	
Ochromonas sp.	
Ferribacterium sp.	

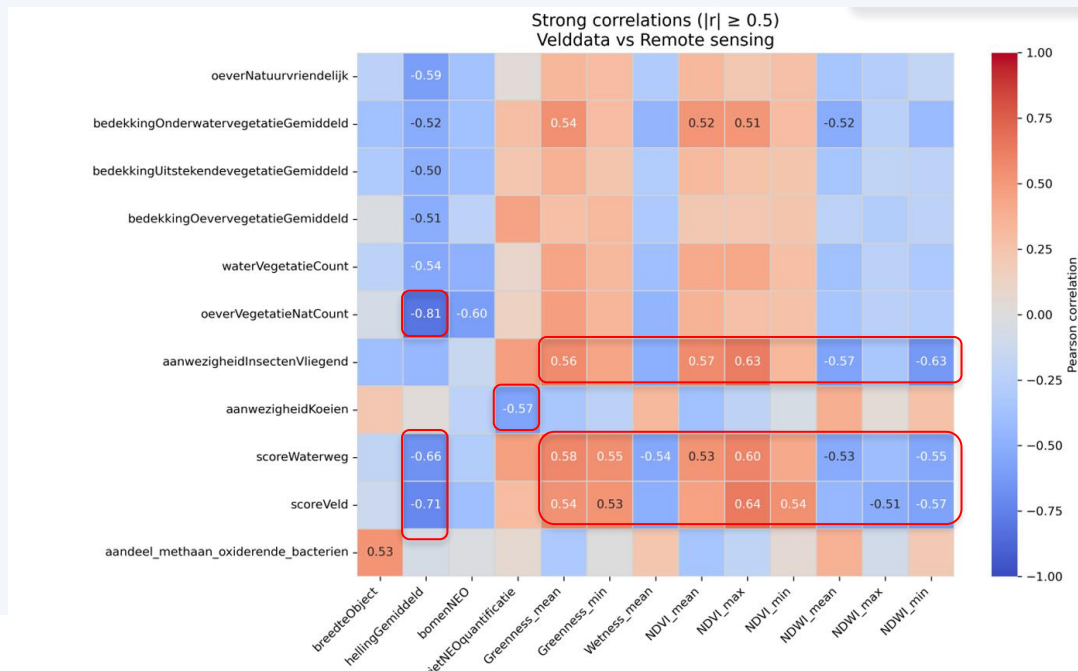
Zijn er relaties tussen satalietbeeld proxies, eDNA samenstelling, en andere veldmetingen

- Vraag 4: wat is de invloed van natuurvriendelijke oevers en gewastype op de eDNA samenstelling
- Permanova geeft geen significant onderscheid tussen de groeperingen ($p=0.22$ en $p=0.14$).

Zijn er relaties tussen satelietbeeld proxies, eDNA samenstelling, en andere veldmetingen

Verdere correlaties

- Oevervegetatie vs hellingsgraad
- Waterkwaliteit vs hellingsgraad
- Koeien vs aanwezigheid riet
- Scores vs satelietproxies
- Insecten vs satelietproxies



Conclusies

- Het is technisch haalbaar om onderdelen van de kwaliteit van de groenblauwe dooradering te monitoren met een combinatie van satellietbeelden, eDNA en gebiedskenmerken.
- De eDNA samenstelling hangt significant samen met geobserveerde waterkwaliteit, gebiedstype en omgevingsfactoren zoals aanwezigheid van vee.
- Remote sensing-proxies, zoals oeverhelling en vegetatie-indices, geven een globale en beperkte maat voor ecologische kwaliteit, maar kunnen eDNA en veldmetingen niet vervangen

Vervolgonderzoek

- Meer locaties met kwaliteitsniveau levendig+ onderzoeken
- Extra analyses op hoog-scorende correlaties met satelietbeelden



www.witteveenbos.com