

Factsheet PQ-netwerk

Verzuring, verdroging en vermesting

Inleiding

Het Landelijk Meetnet Flora (LMF) levert informatie over de effecten van verdroging, verzuring en vermesting op de flora of eigenlijk andersom; de verandering in plant samenstelling geven een wijziging aan in de milieucondities en kunnen deze kwantificeren. In Fryslân worden sinds 2002 ruim 1.200 permanente kwadraten (PQ's) opgenomen van 25m² of meer, waarbinnen de plant samenstelling en bedekking 1 keer per 3 jaar wordt opgenomen. Dit factsheet toont de ontwikkeling van de milieucondities in diverse deelgebieden van de provincie. De ontwikkeling van de milieucondities wordt in verschillende gebieden en op verschillende gronden gevolgd, zoals zandgrond, klei, veen of Natura 2000, agararsich gebied, de wijze van beheer etc.

Laatst gewijzigd: 20-09-2022

Highlights

- *Het aantal plantensoorten per PQ is over de periode 2002-2021 voor heel Fryslân aan het afnemen. Dit geldt eigenlijk voor alle type gebieden, met uitzondering van de sloten en slootkanten. Daar zien we de soortenrijkdom toenemen per opname.*
- *Voor heel Fryslân is ammonium concentratie (NH₄⁺)¹ in de grond toegenomen en de zuurgraad (pH) afgenomen (het wordt zuurder).*
- *Vrijwel alle gebieden worden droger (de voorjaarsgrondwaterstand daalt, alleen de laagveengebieden worden juist natter).*

¹ Ammoniumionen (NH₄⁺) worden in de grond door nitrificerende bacteriën omgezet in nitraationen (NO₃⁻). Daarbij komen H⁺-ionen vrij die zorgen voor pH verlaging. Als in de grond veel koolzure kalk aanwezig is, worden de H⁺-ionen omgezet in het zwak zure koolzuur en is de verzurende werking van ammonium aanzienlijk minder. NB: Een lage pH vergroot de opname van voedingselementen, dus bij een hogere ammonium (NH₄⁺) en lage koolzure kalk (Ca²⁺) concentraties in de bodem zal de voedselbeschikbaarheid voor de planten toenemen en de biodiversiteit afnemen.

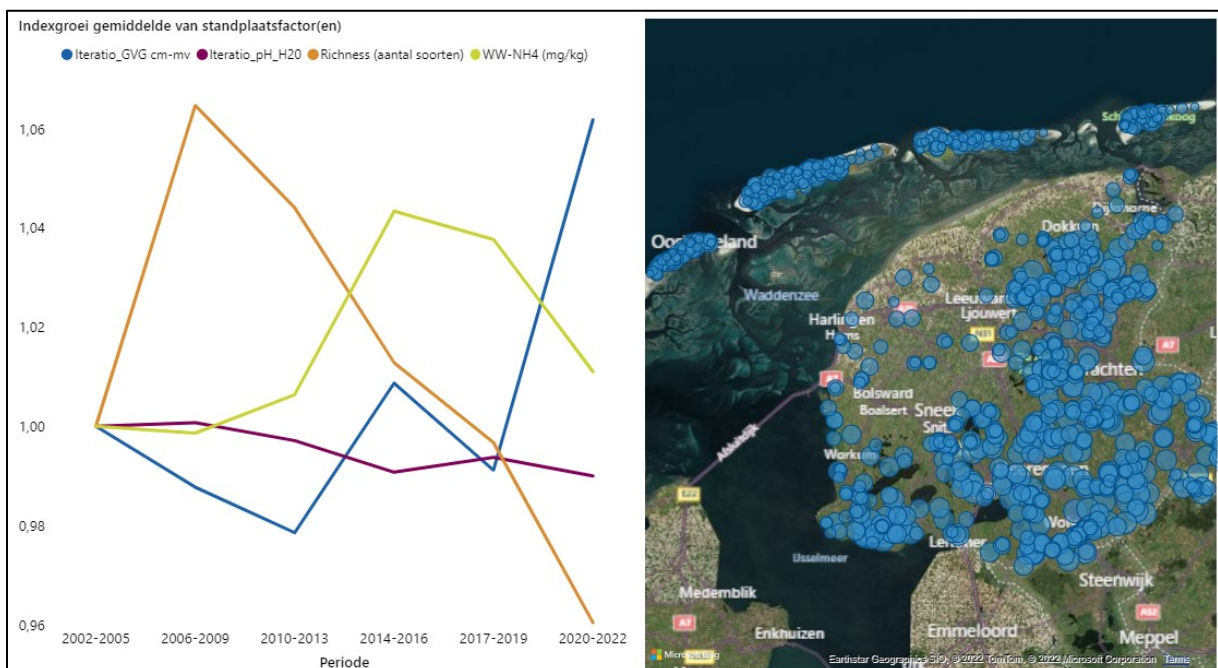
Methodiek

Het CBS maakt voor de landelijke analyses, sinds 2018, gebruik van een nieuwe indeling in LMF natuurdoeltypen (droge heide, vochtige heide, voedselrijk grasland etc). Het LMF-meetnet is opgenomen in het Netwerk Ecologische Monitoring ([NEM](#)). Sinds 2018 is het meetnet in alle provincies uitgebreid om zowel aan de landelijke als provinciale meetdoelen te voldoen. Een provinciaal meetdoel is bijvoorbeeld om de verandering in milieucondities in elk N2000 gebied te kunnen kwantificeren of de verandering in milieu condities van vegetaties die kwalificeren voor een habitatype te kunnen monitoren.

De getoonde milieuindicaties zijn berekend met 2 verschillende indicatiesystemen ([Wamelink en Iteratio](#)) met behulp van Turboveg 3 en uitkomsten zijn gevisualiseerd in een [dashboard](#). Trends zijn niet berekend. Om een statistisch betrouwbaar resultaat te krijgen zijn niet onderbroken reeksen nodig van minimaal 30 PQ's. De getoonde uitkomsten betreffen gemiddelde waarden berekend over minimaal 30 PQ's per periode.

Milieu indicaties heel Fryslân

Over de totale periode van 2002-2021 en alle PQ's die minimaal 5 keer opgenomen zijn, kan aan de verandering van de plant samenstelling worden afgeleid dat het totaal aantal soorten per PQ aan het afnemen is. In figuur 1 is te zien dat in Fryslân de ammonium concentratie (NH_4^+) in de grond is toegenomen en de zuurgraad (pH) is afgenomen (het wordt zuurder). Vanaf de periode 2017-2019 daalt de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (het wordt dus droger). De opnamen uit 2022 zijn nog niet verwerkt voor de periode 2020-2022, de indicaties van de laatste periode nog daarom niet volledig representatief in alle gepresenteerde situaties.

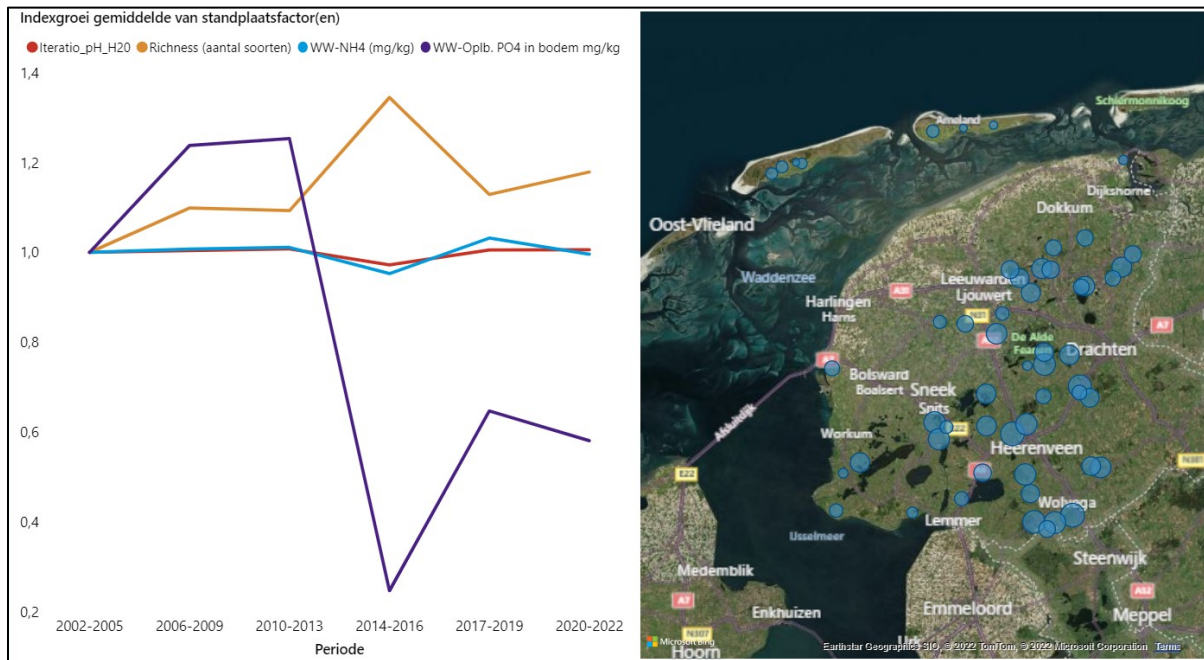


Figuur 1 Ontwikkeling milieu-indicatoren (Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand, pH, aantal soorten per opname en Ammoniak) geheel Fryslân.

Slotkanten en sloten

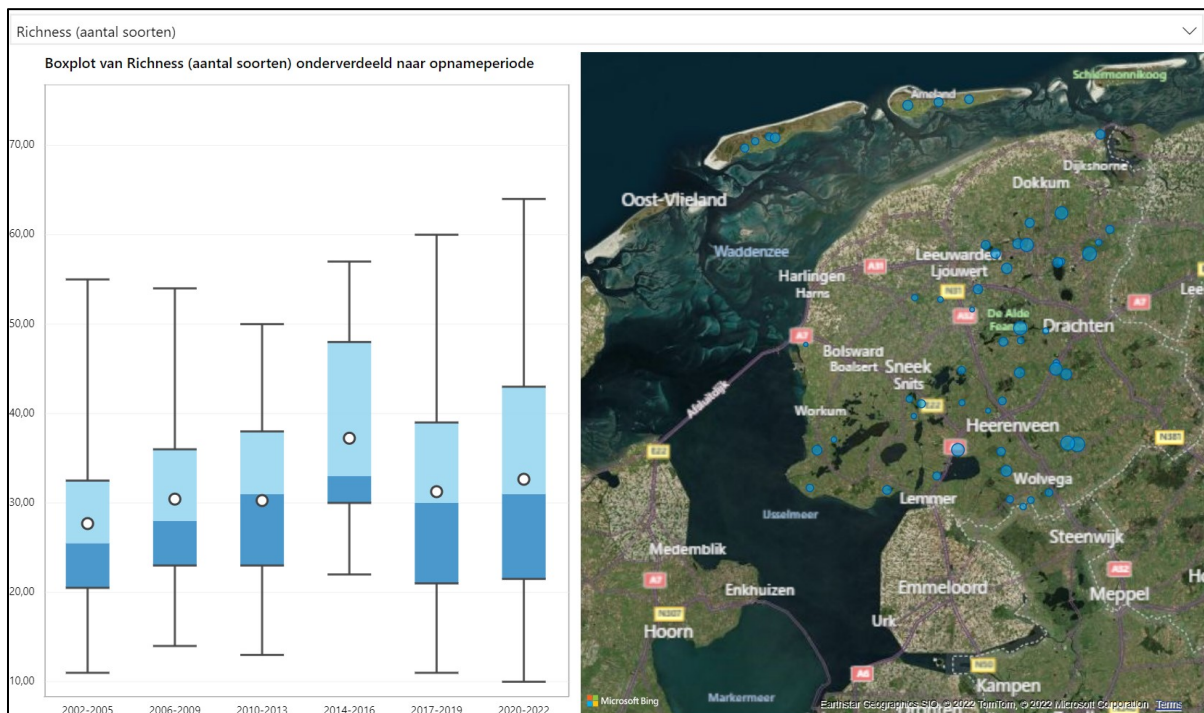
Vegetaties in slotkanten en sloten geven in potentie aan van wat mogelijk is in een gebied. Deze vegetaties profiteren van een goede beschikbaarheid van (kwel)water. De pH en

ammonium blijven constant in de sloot- en slootkantvegetaties en het oplosbaar fosfaat in de grond, neemt sinds 2013 flink af, als gevolg van de vermindering van de fosfaat uitstoot door de landbouw en rzi's, waardoor ook het aantal soorten in de PQ's toeneemt.



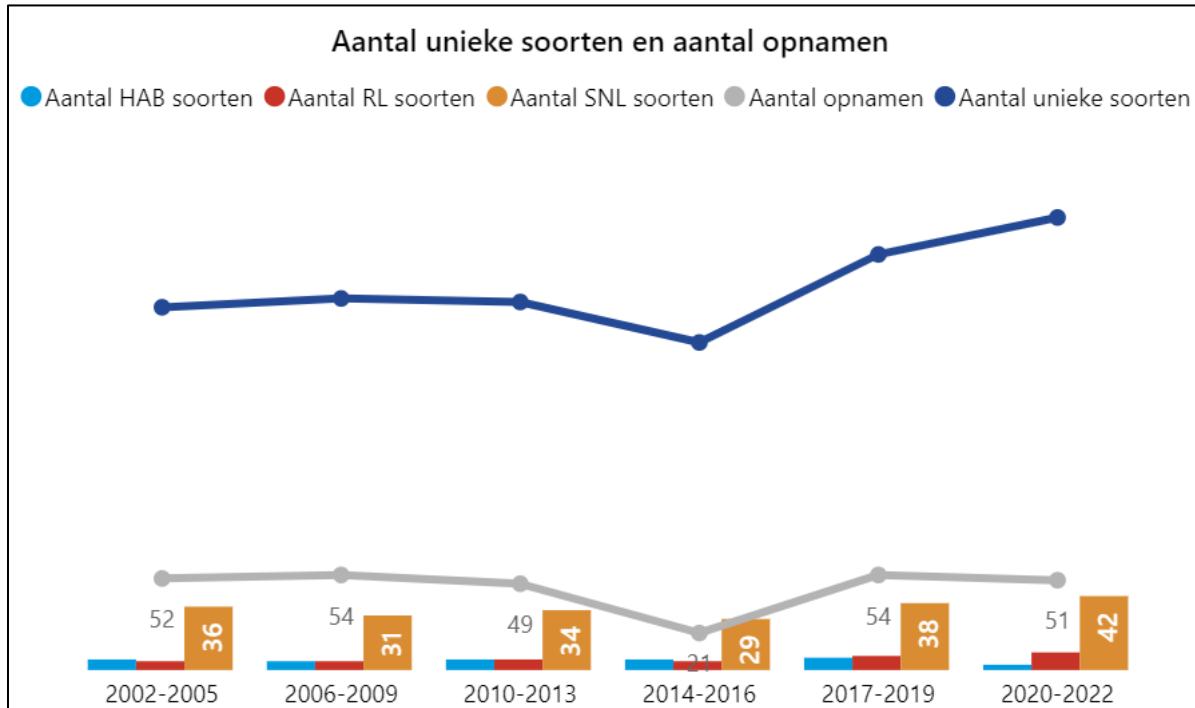
Figuur 2 Ontwikkeling milieu-indicatoren voor (IPI) slootkanten en sloten

De periode 2014-2016 lijkt soortenrijker dan andere periodes maar scoort lager op het aantal unieke soorten. In de periode 2014-2016 zijn ook ruim de helft minder opnamen gedaan (21 tegen 49-54 in andere jaren, zie figuur 4), dit kan een verklaring zijn voor de uitschieters in het aantal soorten per opname en de fosfaatbeschikbaarheid in figuur 3.



Figuur 3 Boxplot ontwikkeling en variatie soortenrijkdom slootkanten en sloten

Het aantal **unieke** soorten in sloten en slootkanten is sterk toegenomen in de periode 2017-2021, vergeleken met de voorafgaande periodes, van 206 naar 257 soorten. Dit is wel een hele grote sprong. Hiervoor kunnen twee verklaringen zijn: de afname van fosfaat in sloten of het waarnemerseffect; vanaf 2019 zijn de opnamen namelijk door een andere ecooloog opgenomen.

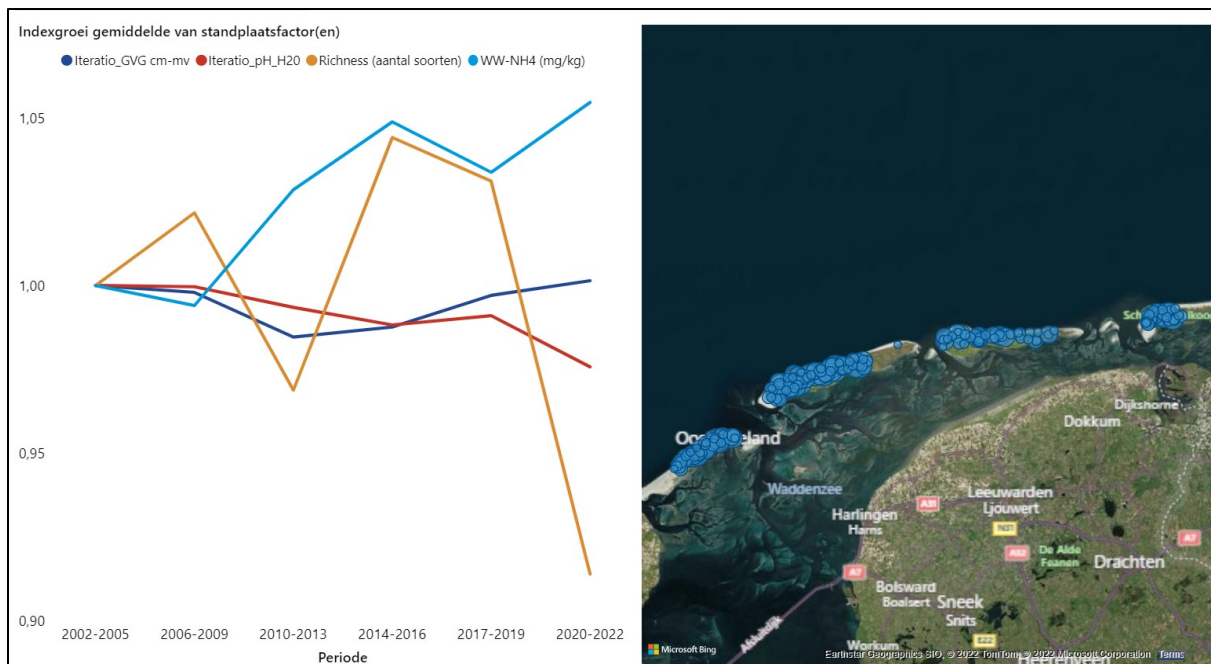


Figuur 4 Ontwikkeling aantal unieke soorten en opnamen in slootkanten en sloten.

N2000 gebieden

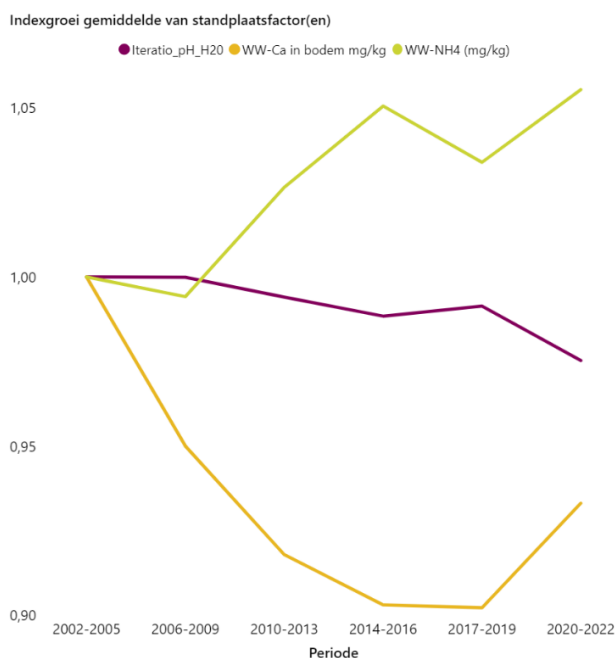
De volgende indexgrafieken laten de ontwikkeling van de milieu indicatoren zien binnen de N2000-gebieden en in dezelfde fysische geografische regio (duinen, hogere zandgronden en laagveen) voor de gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG), de zuurgraad (pH-H₂O) en de ammoniumconcentratie in de bodem (NH₄). Voor een aanvullende verklaring wordt ook het Kalkgehalte (Ca), kwelintensiteit (Kwel) en de gemiddelde laagste grondwaterstanden betrokken.

Het aantal opnamen is in elke periode ongeveer gelijk. De opnamen gedaan in het jaar 2011 (o.a. Vlieland in zijn geheel) zijn niet meegenomen in het overzicht, alsmede de opnamen voor 2022 (o.a. Schiermonnikoog in zijn geheel).



Figuur 5 Ontwikkeling milieu-indicatoren binnen N2000 Duinen

De index (fig. 5) van de voorjaarsgrondwaterstand neemt op de eilanden vanaf 2017 weer toe (dus het wordt wat droger). De index van de pH (zuurgraad) neemt gestaag af (het wordt dus zuurder). De hoeveelheid ammonium in bodem neemt toe. pH en ammonium zijn negatief aan elkaar gecorreleerd, dat wil zeggen dat een toename van ammonium er voor zorgt dat de grond zuurder wordt. Het gemiddelde aantal waargenomen soorten per opname neemt met 9% af sinds 2002.



Figuur 6 Ontwikkeling pH, ammonium(NH4) en kalk(Ca) op de eilanden

Al jaren wordt in het grondwater steeds minder kalk gevonden op de eilanden. Kalk zorgt voor een buffering van de zuurgraad.

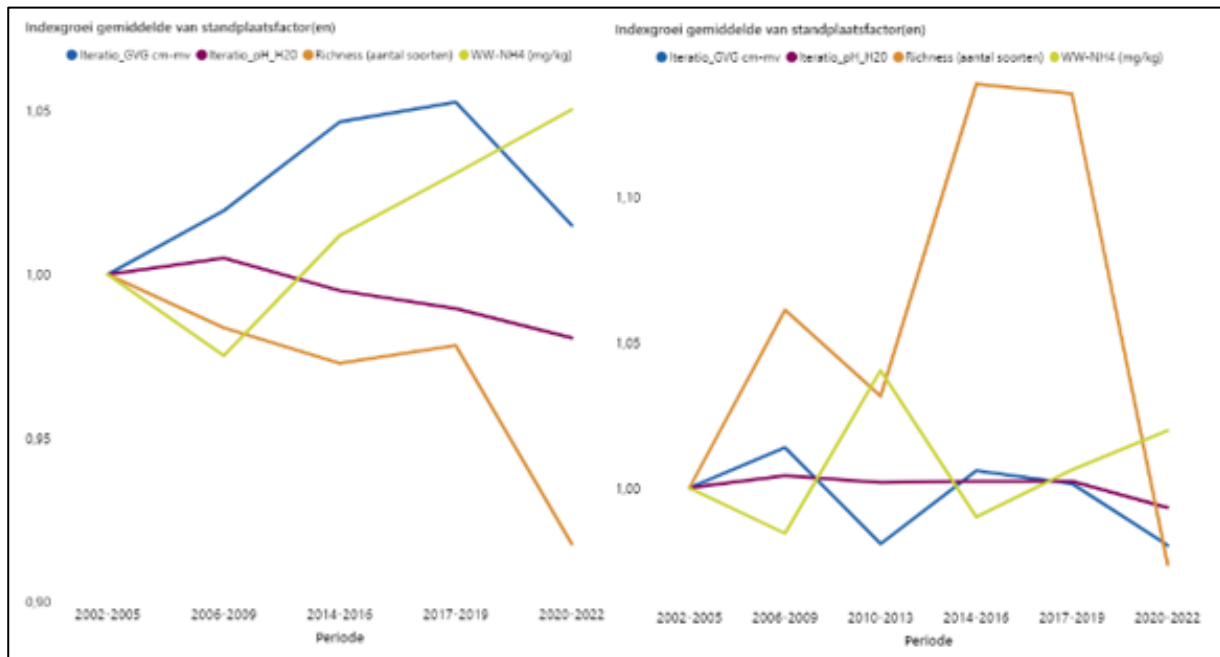
Ook in aan de vegetatie is af te lezen dat het kalkgehalte sinds het begin van de LMF opnamen op de eilanden aan het afnemen is (fig 6).

Het langzaam verzuren van de eilanden kan mede een gevolg zijn van de afname van de verstuiwing in de afgelopen 150 jaar. Verstuiwing zorgt voor aanvoer van kalk. Sinds 2020 zijn verstuiwingsplekken gemaakt op de eilanden.

Ook konijnen zorgen er voor, dat kalkrijk zand beschikbaar komt. De konijnenpopulatie is in de afgelopen jaren sterk afgenomen door ziekte.

De milieu-indicatoren op de vier verschillende eilanden geven een wisselend beeld. Vlieland lijkt droger te worden terwijl de andere eilanden vernatten in het voorjaar. Terschelling lijkt minder last te hebben van verzuring, de toename van ammonium blijft beperkt.

Het aantal gevonden soorten per PQ neemt zowel op Terschelling als Ameland eerst flink toe om in de laatste opnameperiode flink af te nemen. Voor Ameland lijkt de oorzaak een toename van ammonium. Voor Terschelling lijkt er geen verklaring te zijn voor de afname van meer dan 15% in het aantal aangetroffen soorten van de PQ's.

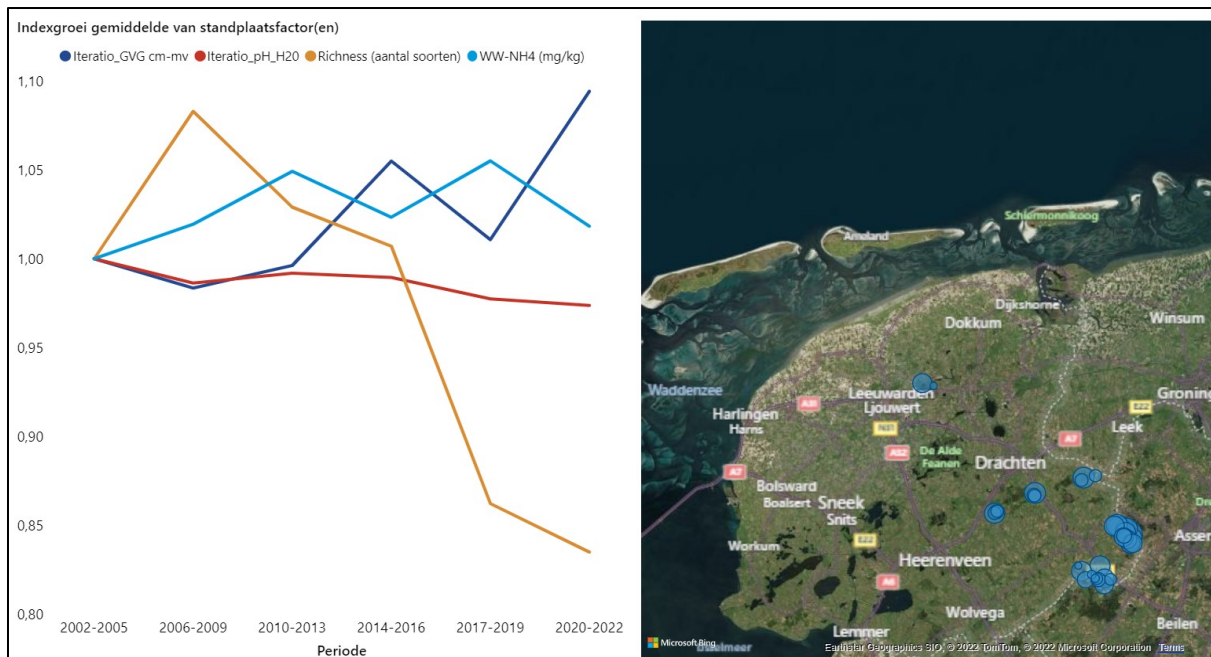


7 Milieu-indicatoren Vlieland (links excl opnamen uit 2011) en Terschelling(rechts)

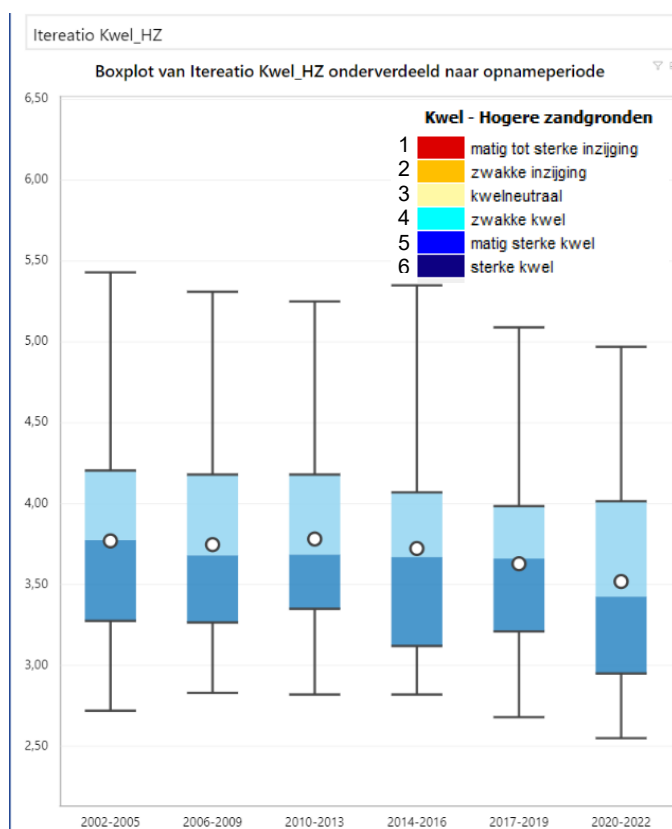


8 Milieu-indicatoren Ameland (links) en Schiermonnikoog (rechts excl opnamen uit 2022)

In de N2000 gebieden op de hogere zandgronden (Fig. 9: Fochtelooërveen, Bakkeveen, Wijnjeterperschar, Van Oordt's Mersken en Grootte Wielen) zien we dat het droger wordt. De zuurgraad is sinds 2002 afgenomen, maar blijft stabiel. De hoeveelheid ammonium in de grond is toegenomen sinds 2002, maar stabiliseert ook.



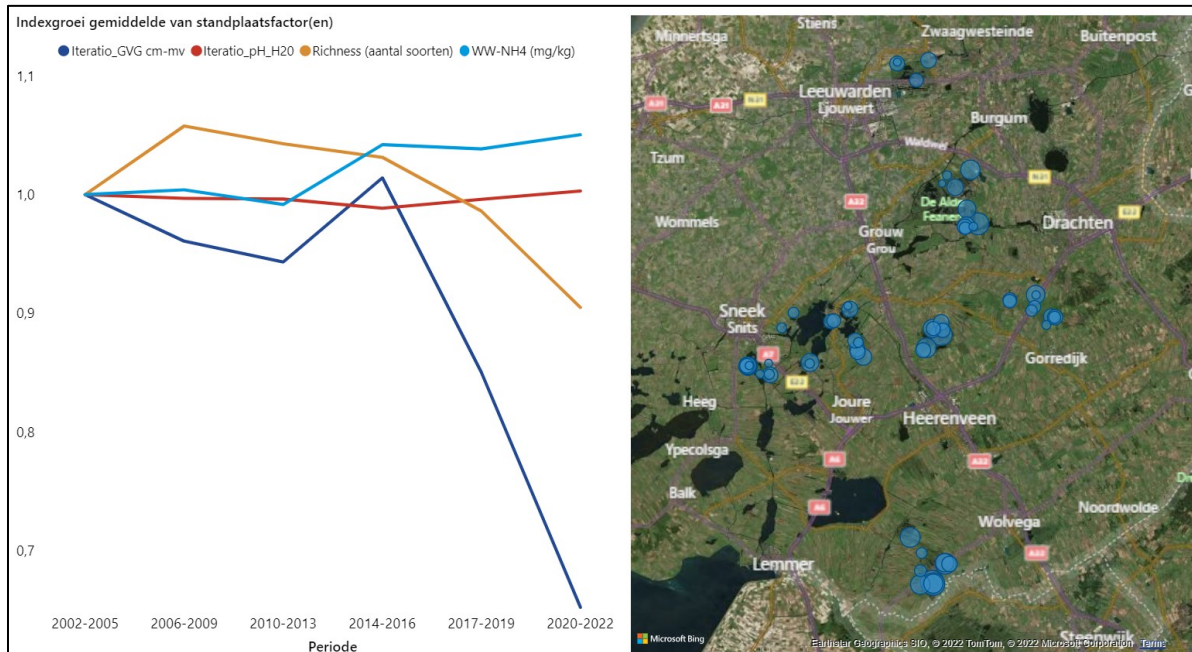
Figuur 9 Ontwikkeling milieu-indicatoren binnen N2000 op hogere zandgronden



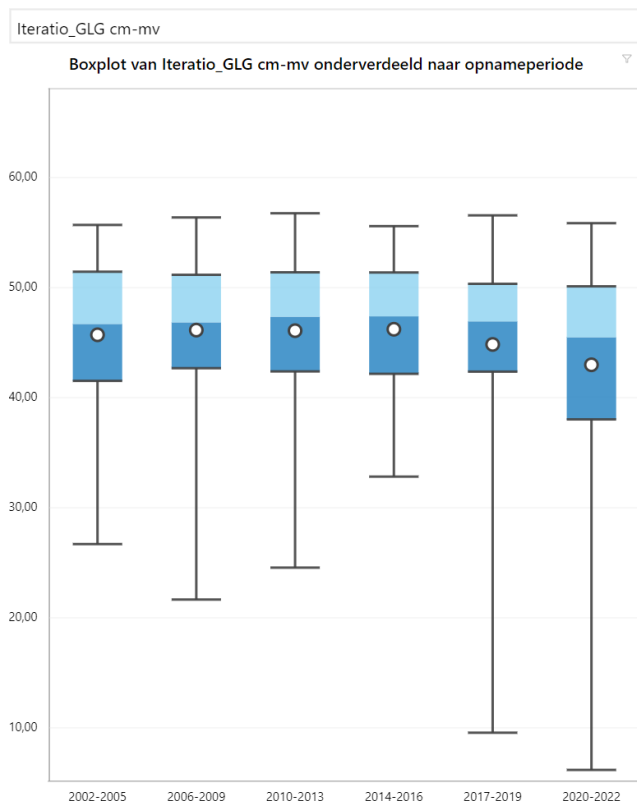
Figuur 10 Boxplot van de ontwikkeling van de kwelintensiteit op de hogere zandgronden.

De kwelintensiteit neemt de laatste 2 periode sterk af op de hogere zandgronden als gevolg van neerslagtekort in de hete zomers sinds 2018. Hierdoor komt minder kalkrijk water beschikbaar voor de planten. Dit kan mede oorzaak zijn voor de dramatische daling (>15%) van het aantal soorten.

In de laagveengebieden (Rottige Meenthe, Sneekermeergebied, Deelen, van Oordt's Mersken, Alde Feanen, Grootte Wielen) neemt de index van de voorjaarsgrondwaterstand af, het wordt dus natter. Dit lijkt veel natter te worden in de indexgrafiek, maar dit betreft gemiddeld 2,5cm (van gemiddeld 7 cm naar 4,5cm -mv) De zuurgraad blijft stabiel. Het ammonium gehalte stijgt pas vanaf de periode 2010-2013. De soortenrijkdom af neemt sinds de periode 2006-2009 af.



Figuur 11 Ontwikkeling milieu-indicatoren binnen N2000 in laagveengebieden



Figuur 12 Boxplot van de laagste grondwaterstand in laagveen N2000 gebieden

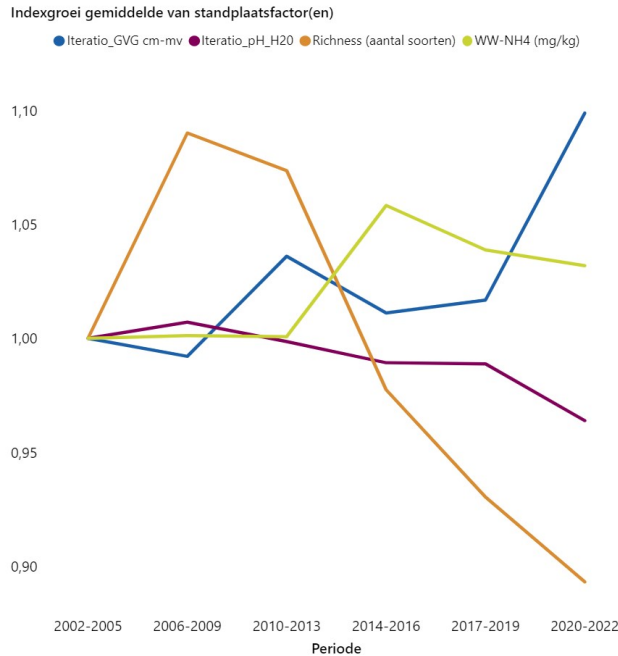
De vernatting in laagveengebieden lijkt zich ook te uiten in de gemiddelde laagste grondwaterstand (figuur 11).

Mogelijke verklaringen hiervoor zijn:

- Versnelde oxidatie van het veen, als gevolg een te grote drooglegging of de hoge zomer temperaturen sinds 2018, waardoor het veen verdwijnt en het maaiveld dus steeds lager komt te liggen en dus dichterbij de grondwaterspiegel.
- Peilverhogingen in de laagveen-gebieden.

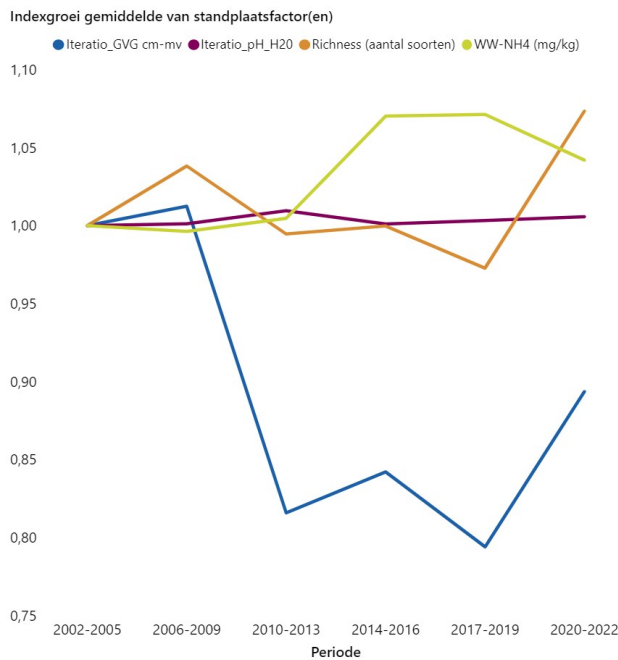
Binnen NNN gebieden (excl N2000)

Binnen het Natura Network Nederland (NNN) en buiten N2000gebieden op de hogere zandgronden, zien we dezelfde trend als binnen N2000: toenemende verdroging, verdere verzuring, als gevolg toename ammonium en afname kwelintensiteit, met als gevolg een afname van de biodiversiteit.



Figuur 13 Milieu-indicatoren NNN hogere zandgronden

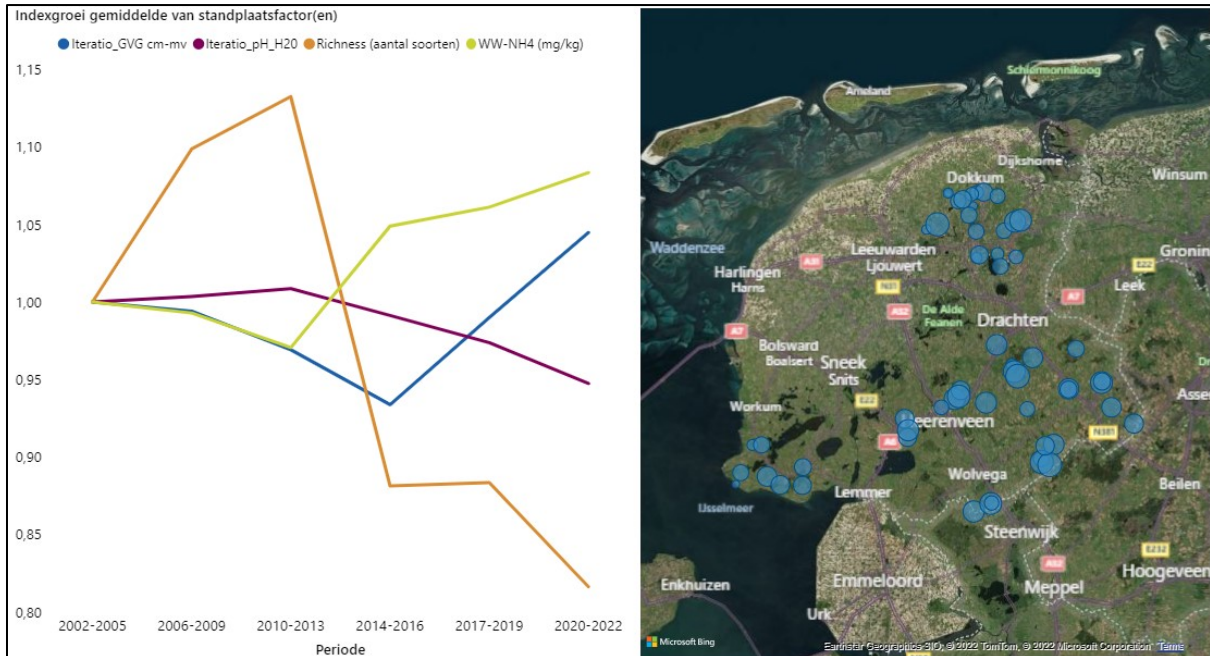
In het laagveengebied zien we ook dezelfde trend als in de N2000 gebieden echter de laatste opname periode laat een knik zien: de biodiversiteit en de voorjaarsgrondwaterstand nemen beide met 7-8% toe. Doordat de opnamen van 2022 nog niet zijn verwerkt (19 van de 59 opnamen) kan dit bijdragen tot een vertekend beeld in de laatste opnameperiode.



Figuur 14 Milieu-indicatoren NNN laagveengebieden

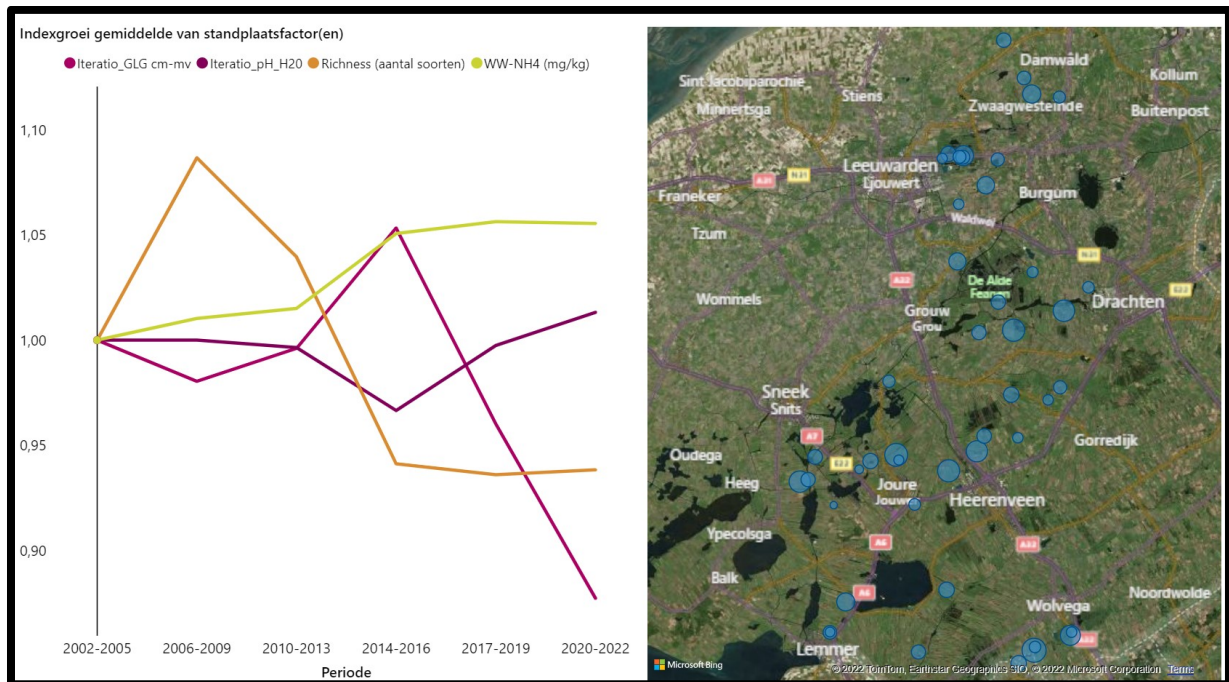
Buiten NNN gebieden

Buiten de Natura Network Nederland (NNN) gebieden en op de hogere zandgronden (fig.15) zien we een flinke stijging van het ammonium met als gevolg daarvan ook een daling van de pH. De soortenrijkdom neemt af met 18% (en 30% tov de periode 2014-2016). De index van de voorjaarsgrondwaterstand neemt na 2016 weer flink toe (het wordt dus droger).



Figuur 15 Milieu indicatoren buiten NNN op hogere zandgronden

In laagveengebieden buiten NNN(figuur 16) neemt de variatie in plant samenstelling af. De ammonium concentratie in de grond stabiliseert en de pH neemt toe (het wordt minder zuur). Ook hier neemt de gemiddelde laagste grondstand af (het wordt dus natter). Voor een verklaring zie de toelichting bij figuur 11. In laagveengebieden buiten NNN neemt de variatie in plant samenstelling af. De ammonium concentratie in de grond stabiliseert en de pH neemt toe (het wordt minder zuur). Ook hier neemt de gemiddelde laagste grondstand af (het wordt dus natter). Voor een verklaring zie de toelichting bij figuur 12.



Figuur 16 Milieu indicatoren buiten NNN in laagveengebieden

Bronvermelding en meer informatie

- [Centraal Bureau voor de Statistiek \(CBS\)](#)
- [Landelijk Meetnet Flora](#)
- [Dashboard PQ-netwerk Fryslân, Provincie Fryslân](#)