



KVÆLSTOFUDVASKNING TIL GRUNDVANDET - FJERNES DER KVÆLSTOF I DEN NEDRE RODZONE?

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Artikel om kvælstofudvaskning til grundvandet vurderet ud fra sugeceller i en og to meters dybde.

DRIKKEVANDSGRÆNSEN ER PÅ 50 MG NITRAT PR. LITER SVARENDE TIL 11,3 MG NITRAT-N PR. LITER

I EU's nitratdirektiv er det fastsat at kvælstofkoncentrationen i grundvand og overfladevand ikke må overstige 50 mg nitrat pr. liter, svarende til 11,3 mg nitrat N pr. liter. Denne grænseværdi gælder også for grundvand der anvendes til drikkevand, og kendes i daglig tale som "drikkevandsgrænsen". En væsentlig del af den danske drikkevandsbeskyttelse går derfor ud på at sikre, at nitratkoncentrationerne i det vand der siver ned til grundvandsmagasinerne, er under 11,3 mg nitrat-N pr. liter.

OFTE BRUGER MAN KVÆLSTOFKONCENTRATIONEN I EN METERS DYBDE TIL AT BEREKNE BEHOVET FOR BESKYTTELSE

I drikkevandsbeskyttelsen bruger man ofte kvælstofkoncentrationen i det vand der udvaskes fra rodzonen, defineret som en meters dybde, når man skal regne på, om kvælstofkoncentrationen i det vand der afstrømmer til grundvandsmagasinet, er for høj. Det skyldes at de fleste udvaskningmodeller, beregner udvaskningen i en meters dybde. På lerjord kan afgrødernes rødder dog ofte nå ned i to meters dybde, og i underjorden kan der også være en fjernelse af nitrat ved denitrifikation, som er en proces hvor bakterier omdanner nitrat til luftformigt kvælstof. Det vil sige, at kvælstofkoncentrationen i det vand der afstrømmer mod grundvandet måske er lavere end koncentrationen i en meters dybde, som man går ud fra i indsatsplanlægningen. Derfor har SEGES lavet markforsøg, hvor kvælstofkoncentrationen måles i både en og to meters dybde.

MARKFORSØG MED MÅLING AF KVÆLSTOFKONCENTRATIONER I TO METERS DYBDE

I tre markforsøg på lerjord har SEGES installeret sugeceller i både en og to meters dybde i udvalgte forsøgsbehandlinger. Det er gjort for at undersøge om kvælstofkoncentrationen falder fra en meters dybde til to meters dybde. Der er tale om forsøg på JB6 og forsøgene ligger ved Odder, Ringsted og Holeby. Hvis det er tilfældet, vil det betyde, at man overestimerer behovet for beskyttelse, hvis man går ud fra en modelleret kvælstofkoncentration i en meters dybde.

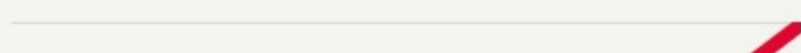
I ODDER OG RINGSTED ER KVÆLSTOFKONCENTRATIONEN LAVERE I TO METERS DYBE END I EN METERS DYBDE

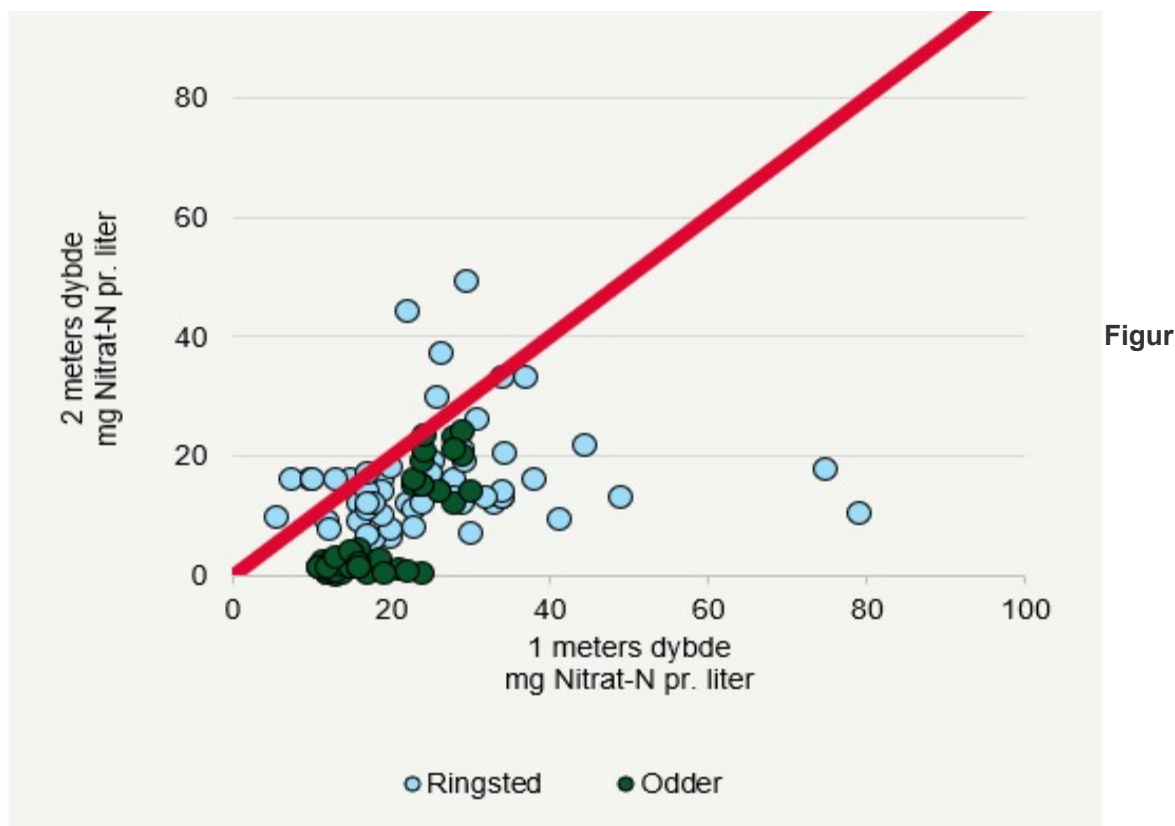
Kvælstofkoncentrationerne i forsøg fra Odder og Ringsted er generelt lavere i to meters dybde end i en meters dybde (figur 1). Det viser, at der fjernes kvælstof fra en til to meters, enten via afgrødeoptag eller ved denitrifikation. Figur 1 dækker dog over en vis variation. Begge forsøg er lavet med samme behandling i fire gentagelser, og i Odder fjernes næsten alt kvælstof i tre af gentagelserne, mens der i en én gentagelse fjernes mellem 0 og 60 pct. af nitratkvælstoffet. I Ringsted fjernes ca. 30 pct. af kvælstoffet, men der er også tidspunkter på året, hvor der faktisk er mere nitratkvælstof i to meters dybde end i en meters dybde.

I Holeby er der lave kvælstofkoncentrationer i både en og to meters dybde. Det skyldes måske høj grundvandsstand på arealerne, der kan gøre denitrifikation udbredt i både en og to meters dybde.

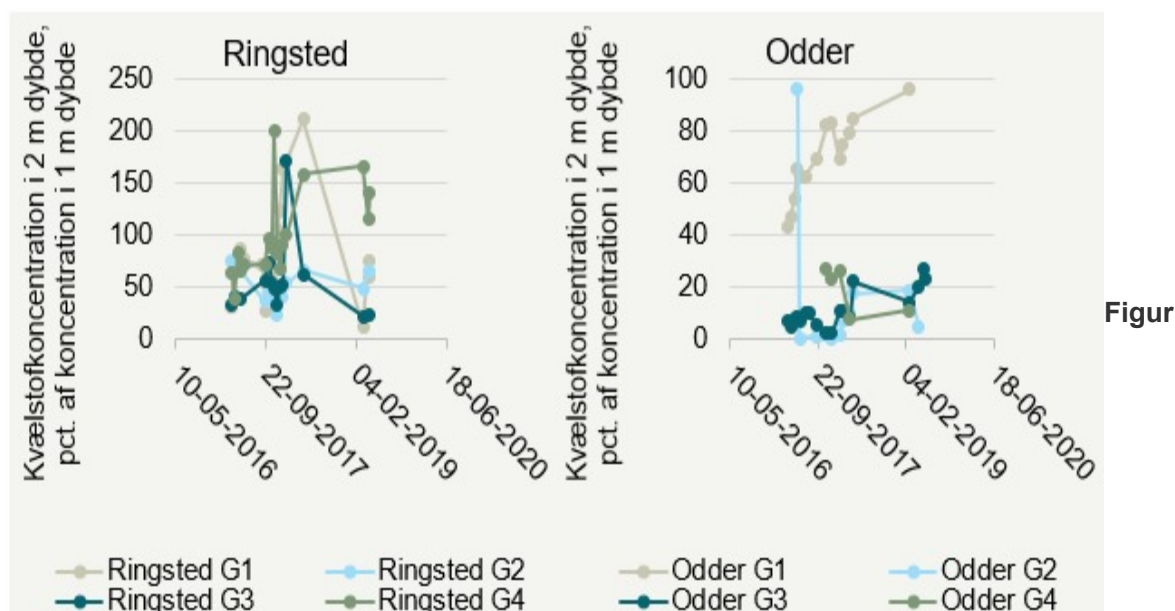
Kvælstofkoncentration i en og to meters dybde

100





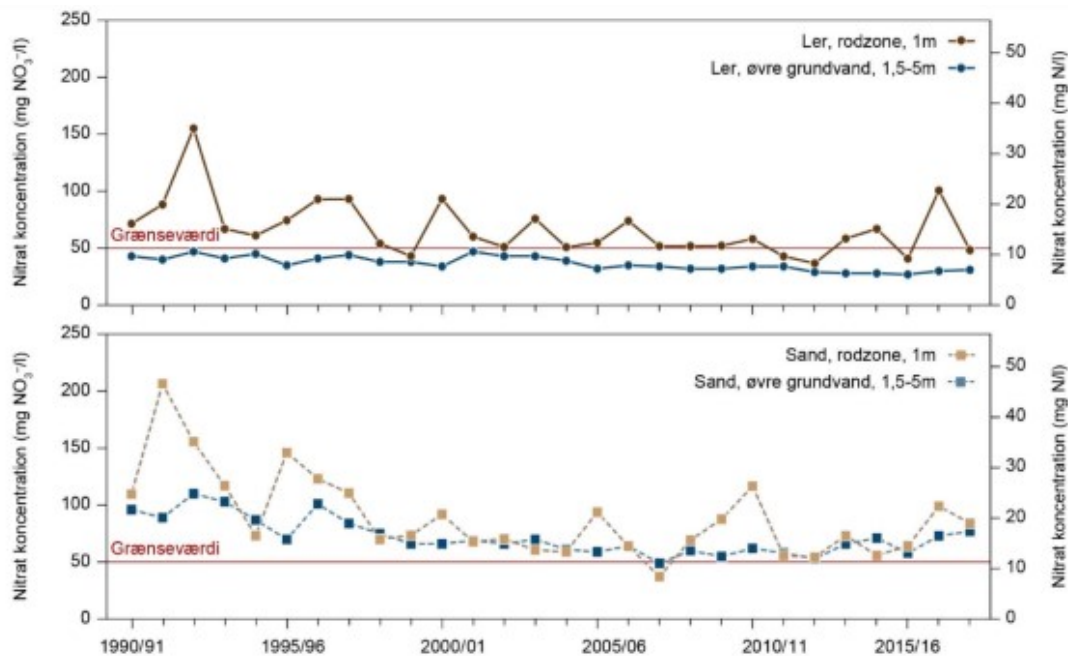
1. Kvælstofkoncentrationer i en og to meters dybde på samme prøvetagningsdag. Den røde linje angiver 1:1-overensstemmelse mellem koncentrationerne i de to dybder.



2. Kvælstofkoncentration i to meters dybde i procent af koncentrationen i en meters dybde. Bemærk af skalaen er forskellig for de to forsøg.

SAMME BILLEDE I LANDOVERVÅGNINGSOPLANDENE

Undersøgelserne af nitratkvælstofkoncentrationerne i det rodzonen (en meters dybde) og det øvre iltede grundvand i landovervågningsoplandet viser samme tendens til at kvælstofkoncentrationerne er lavere i en meters dybde end lidt dybere i jordprofilen i oplande på lerjord (figur 3), (Blicher-Mathiesen, 2019). Det bekræfter blot, at der formentlig sker en kvælstoffjernelse fra vandet forlader den definerede rodzone på en meters dybde, og til det når ned til grundvandsmagasinerne.



Figur 3. Nitratkoncentrationer i jordvand i en meters dybde samt i det øvre iltede grundvand i tre oplande på lerjord og tre oplande på sandjord. Kvælstofkoncentrationer i jordvand er målt med sugeceller, mens koncentrationer i det øvre grundvand er målt i filtersatte pejlerør. Bemærk at koncentrationerne i figuren er i mg nitrat pr. liter, og ikke i mg nitrat-N som er anvendt i de øvrige figurer. Man skal divider med 4,4 for at omsætte koncentrationerne nitrat-N pr. liter. Fra: Blicher-Mathiasen m.fl. 2019.

STRØMNINGSVEJENE I JORDEN KAN GØRES TOLKNING AF VANSKELIG

Selvom data her indikere, at der formentlig fjernes kvælstof på vej fra rodzone til det allermest øverste grundvand er man nødt til at tolke data med forsigtighed. Det skyldes at vandets strømningsveje i forsøgsmarkerne kan være komplicerede, og det er ikke sikkert, at vandet strømmer lodret fra 1 meters dybde og videre ned i jordlagene. Strømningsvejene i lerjord kan være komplekse, og lag med lav vandledningsevne kan medføre vandrette vandstrømme inden

for marken. Der er dog på de fleste forsøgsarealer observeret lavere kvælstofkoncentrationer i to meters end i en meters dybde. Det indikerer, at der sker en reel kvælstoffjernelse, når vandet strømmer mod grundvandet i de øvre jordlag. Når udvaskningen i grundvandsbeskyttelse beregnes som den kvælstofkoncentration der forlader 1 meters dybde, er der derfor tale om et worst case scenarie.

KONKLUSION – DER SKER KVÆLSTOFFJERNELSE FRA EN TIL TO METERS DYBDE

Resultaterne viser, at der sker en kvælstoffjernelse fra en til to meters dybde på de udvalgte lokaliteter. Det kan både skyldes kvælstofoptage i afgrøder med roddybder større end 1 meter, men det er i særligt det ene forsøg tydeligt, at denitrifikation spiller en afgørende rolle for kvælstoffjernelsen. Resultaterne viser også, at kvælstoffjernelsen kan variere betydelig imellem areal og inden for samme mark.

Resultaterne viser, at man kan overvurdere kvælstofkoncentrationerne i det vand der afstrømmer til grundvandet, hvis man basere sig på kvælstofudvaskningen i en meters dybde. Resultaterne viser dog også, at variationen i kvælstoffjernelse under 1 meters dybde er så stor, at der er brug for yderligere undersøgelser for at kunne fastlægge, hvordan man skal korrigere en beregnet kvælstofudvaskning for denne kvælstoffjernelse.

REFERENCER

Blicher-Mathiesen, G., Holm, H., Houlborg, T., Rolighed, J., Andersen, H.E., Carstensen, M.V., Jensen, P.G. Wienke, J., Hansen, B., Thorling, L. 2019. [Landovervågningsoplande 2018](#). Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 352. DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.