

## Udvaskning af organisk bundet kvælstof og kulstof.

[Finn P. Vinther](#), Elly Møller Hansen, Jørgen Eriksen og Ole Hørbye Jacobsen,  
Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Planteproduktion og Miljø, Forskningscenter Foulum

Nye forsøg har vist at der udvaskes organisk bundet kvælstof (org. N) og kulstof (org. C) i ikke helt ubetydelige mængder, og at udvaskningen af dette bl.a. afhænger af afgrøde og dyrkningsmetode. Ved lav nitratudvaskning, som f.eks. under en veludviklet efterafgrøde, udvaskes forholdsvis mere org. N end ved høj nitratudvaskning, og der udvaskes mere org. C fra en plantedækket jord end fra bar jord.

### Forsøgsbeskrivelse


Undersøgelserne har fundet sted dels på en lerblandet sandjord ved Forskningscenter Foulum, hvor målingerne blev foretaget under en 8-årig afgræsset kløvergræs og under kornafgrøder etableret efter ompløjning af en ugødet 2. års kløvergræs, og dels på en kvægejord beliggende på en grovsandet jord i Jyndevad, hvor målingerne fandt sted i kornafgrøder etableret efter ompløjning af henholdsvis en 3. års og en 5. års kløvergræs. Kornafgrøderne i Jyndevad blev dyrket henholdsvis uden og med efterafgrøde, og i forsøgsled med efterafgrøde blev kornafgrøden endvidere enten høstet som en grønafgrøde til ensilering eller ved modenhed. Kornafgrøderne var enten ugødet eller blev gødet med 60 eller 120 kg NH<sub>4</sub>-N i gylle. Opsamling af jordvand blev foretaget med 8- til 14-dages intervaller fra sugeceller [Ejalleret i 30, 60 og 90 cm i Foulum](#), og i 100 cm's dybde i Jyndevad. Jordvandet blev analyseret for total C, total N og uorganisk N, og indholdet af org. N herefter beregnet som differencen mellem total N og uorganisk N.


### Udvaskning af nitrat, DON og DOC

[Ejultaterne](#) viser, at NO<sub>3</sub>-udvaskningen var væsentlig lavere i den lerblandede sandjord end i den grovsandede jord. Det skal dog nævnes at målingerne ikke blev foretaget i den samme udvaskningssæson, og at afstrømningen var henholdsvis 200 og 600 mm i de to sæsoner. Bemærk desuden den markante effekt af efterafgrøder, som forstærkes yderligere ved at høste kornafgrøden til ensilering (grønkorn), hvorved efterafgrøden bliver bedre udviklet inden udvaskningssæsonen starter. Resultaterne viser endvidere, at NO<sub>3</sub>-udvaskningen udgjorde fra mindre end 50% til ca. 90% af total-N-udvaskningen og at der blev målt en udvaskning af org. N på op til 25 kg N/ha/år efter kornafgrøden høstet ved modenhed og uden efterafgrøde. Sammenlignet med NO<sub>3</sub>-indholdet, som varierede fra <1 til 170 mg/L var indholdet af org. N i jordvandet forholdsvis konstant (2-10 mg/L) igennem måleperioden, således at indholdet af [Ejorganisk bundet N i forhold til uorganisk N](#) var stærkt afhængig af NO<sub>3</sub>-indholdet. Som gennemsnit af målingerne i 3. og 5. års marken kunne det således beregnes, at ved NO<sub>3</sub>-indhold lavere end 10 mg N/L udgjorde NO<sub>3</sub>-N ca. 25% af total-N, ved NO<sub>3</sub>-indhold mellem 10 og 50 mg N/L udgjorde NO<sub>3</sub>-N ca. 88% af total-N og ved NO<sub>3</sub>-indhold over 50 mg N/L udgjorde NO<sub>3</sub>-N ca. 93% af total-N. Med andre ord; ved [EjNO<sub>3</sub>-udvaskning](#) skal denne ganges med ca. 5 for at beregne udvaskningen af total N, og ved middel til [EjNO<sub>3</sub>-udvaskning](#) skal der ganges med ca. 1,1.

Karakteristisk for udvaskningen af opløst organisk C (DOC) var, at denne tilsyneladende var [Ejst fra den plantedækkede jord](#), hvilket var tydeligst i Jyndevad, hvor målingerne blev foretaget i forsøgsbehandlinger med [Ejrafgrøde og i bar jord](#). Men også i Foulum-jorden, hvor der i 9. års kløvergræsmarken formodes at være en væsentlig større plantebiomasse end i en nyligt etableret kløvergræs efterafgrøde, var DOC-udvaskningen højere fra 9. års kløvergræs end fra de ompløjede forsøgsled med hvedestub og efterafgrøde.

## Effekter af DON- og DOC-udvaskning

Spørgsmålet er dernæst om udvaskningen af organisk bundet N skal tolkes som en ekstra udvaskningskomponent, eller om det organisk bundne N og C giver anledning til en øget denitrifikation og dermed en reduktion i nitratudvaskningen. Forudsætningen for at der kan finde en denitrifikation sted er, at der for det første er iltfrie forhold, og for det andet, at der er organisk kulstof tilstede i jorden, som tjener som energikilde for de denitrificerende bakterier. Iltfrie forhold opnås bl.a. ved højt vandindhold, og først når vandindholdet nærmer sig 70% af vandmætning sker der en  [denitrifikation af betydning](#).

I laboratorieforsøg undersøgte vi bl.a. hvad tilførsel af ekstra C i form af glukose betyder for denitrifikationen ved forskellige  [redoxpotentialer](#). Kun ved nærmættede forhold var der en tendens til øget denitrifikation ved stigende C-tilførsel. Under praktiske forhold betyder det, at udvasket DOC ikke forventes at øge denitrifikationen i den umættede del af rodzonen, men hvis DOC transporteres til større dybde, vil der i den temporært vandmættede zone nær grundvandsspejlet kunne forventes en øget denitrifikation.

En udvaskning målt i en meters dybde behøver altså ikke at være ensbetydende med at grundvandet belastes tilsvarende.