

Viden om

Skovrejsning på landbrugsjord

Skovrejsning på landbrugsjord øger udvaskning af kvælstof til vandmiljøet de første 0-5 år

Som et effektivt virkemiddel mod udvaskningen af kvælstof fra landbrugsjord satser man i Aftale om et Grønt Danmark på at plante 250.000 hektar skov frem mod 2045. Dette bliver ofte fremhævet som en hurtig løsning til at nedbringe udledning af nitrat fra landbrugsjord.

Den nyeste rapport 'Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet' (2024) fra Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug fra 2024 viser på baggrund af

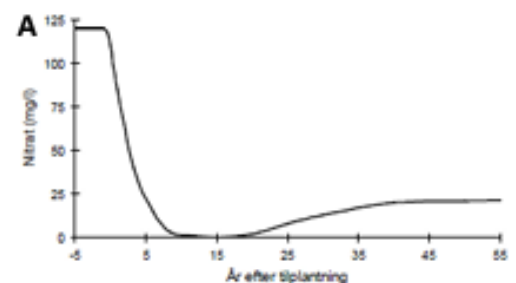
en række forsøg, at udvaskning fra skove vurderes til at kunne reduceres til gennemsnitligt 8 kg N/ha, når skoven har en forventet levealder på +40år. Det forventes, at skoven har en udvaskningsprofil svarende til figur 1. DCA har beregnet en gennemsnitlig retention fra rodzonen og til havstokken, hvor man måler udledning til 68 %. Det vil sige, at skov i gennemsnit, hvis det er spredt ud over det danske areal, giver en udledning på 2-3 kg N/ha.

Til sammenligningen har oplandene til de kystnære

Det siger Aftalen om Grønt Danmark:

- Ifølge Aftale om et Grønt Danmark skal 250.000 ha. ny skov etableres frem mod 2045. Det er mere end en tredobling af den nuværende årlige skovrejsningsindsats.
- Der afsættes cirka 20 mia. kr. frem mod 2045 til tilskud til privat skovrejsning. Med fremskovspligt på arealet, og etableres uden brug af gødning eller pesticider.
- Der etableres en tilskudsordning med udgangspunkt i en fast tilskudssats på 75.500 kr./ha.
- Skovrejsningen forventes at medføre øget CO₂-optag på 0,1 mio. ton i 2030 stigende til 1,7 mio. ton i 2045.
- Etableringen af ordningen vil forudsætte EU-statsstøttegodkendelse.

Kilde: Aftale om et Grønt Danmark (okt. 2024)



Figur 1: Udvasning af kvælstof fra nyplantet skov

vand som gennemsnit i 2021 et kvælstoftab på 11,5 kg N/ha ifl DCE (Thodsen, 2021).

I førstnævnte virkemiddelrapport opstilles en hypotese, der stort set bekræfter, at nyplantet skov øger udvaskningen af kvælstof de første 0-5 år.

Desværre må man i rapporten kigge forgæves efter forklaringer på, hvorfor der er meget høj udvaskning i en del nyplantede skove de første 0-5 år. Mange steder ligger de målte koncentrationer af jordvand svarende til en udvaskning fra rodzonen på 50 kg N/ha – og et enkelt sted op til 330 kg N/ha.

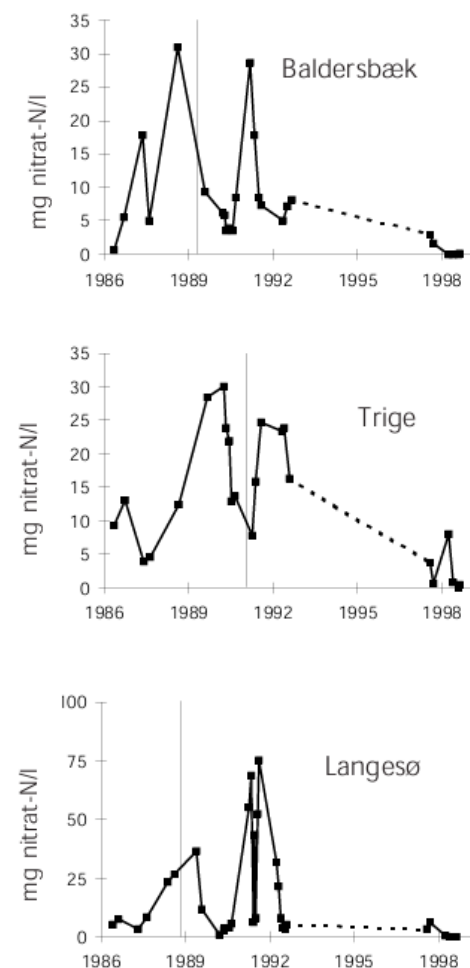
Udvaskningen reduceres i perioden 5-20 år på de fleste lokationer, fordi træerne vokser og optager store mængder kvælstof i specielt ved og bark.

Når trækronen i skoven lukker, stagnerer kvælstofbehovet en smule, og man når derfor ikke de høje udvaskningsniveauer igen. Det skyldes antageligt, at det vil være

20-25 år siden, at arealerne sidst er gødet.

Da der ikke er anført betydningen af forskellige jordbundstyper og kun i meget begrænset omfang betydningen af de forskellige træsorter, er der for få lokaliteter til at sige noget generelt om disse forhold.

Depositionen fra luften vurderes at have en betydelig effekt på kvælstofudvaskningen. I 2017 vurderes gennemsnittet til at være 13 kg N/ha, men varierer med helt op til 20 kg N/ha. I 2007 viste målinger koncentrationer på 10-40 kg N/ha – største værdier for nåleskove, da de har nåle/blade hele året og dermed større deposition. Den største deposition blev målt i skovkanten og 50 m ind i skoven. Her var kvælstofdepositionen for løvskov en 100 % forøgelse og for nåleskove 300 %.



Koncentration af nitrat (mg nitrat-N/l) i 90-100 cm dybde på de tre lokaliteter

Figur 2: Tre grafer med udvaskning af kvælstof før og efter plantning af skov. De to øverste er plantet på omdriftsjord, mens den nederste er plantet på ekstensivt græs. Den lodrette linje indikerer, hvornår skoven er blevet plantet.

Kan skovrejsning reducere kvælstofudledningen til vandmiljøet?

Et bæredygtigt alternativ kan være at dyrke ekstensivt græs på arealerne i en årrække, inden der plantes skov. Den mulighed er blevet undersøgt i artiklen "Skovrejsning - nitratudvaskning, jordens pH og kulstofbinding" af K. Hansen fra 1999. Her har man studeret tre lokaliteter før og efter skovtilplantning (figur 2). De to lokaliteter er skovrejsning på omdriftsjord, mens den tredje er efter ekstensivt græs, der ikke var gødet i en længere årrække forud for skovrejsningen.

Af artiklen fremgår det, at nitratkoncentrationerne i jordvandet under nyplantet skov på to lokaliteter med omdriftsjord er stigende i op til 5-6 år, før det reduceres markant. På en tredje lokalitet (Langesø) bliver en ekstensiv dyrket græsmark behandlet med Round-up og pløjet i efteråret 1988. Herefter steg kvælstofkoncentration betydeligt i 1991 og 1992 (år 3 og 4 efter plantning), men desværre blev der først fulgt op med en ny måling i 1998 (ca.

10 år efter plantning), hvor der blev målt meget lave niveauer af nitrat i jordvandet.

Callesen et al. (1996) konkluderer, at nitratkoncentrationen afhænger af, hvornår man måler samt skovtype, jordtype og skovens størrelse, men at trætypen ikke har betydning. Det er uklart, om der er taget højde for depositionen i denne undersøgelse. Størrelsen på skoven har en mindre betydning, men de målte kvælstofniveauer passer meget godt overens med tidligere omtalte artikel, hvor de mindste skovarealer gav den højeste udvaskning.

Der forklares i artiklen, hvordan man omregner koncentrationerne til udvaskning i kg N/ha/år. Hvis der løber fx 300 mm vand igennem jorden og ud i drænene, så vil en koncentration af nitrat på 10 mg NO₃-/L svare til, at økosystemet taber 30 kg N/ha/år (Callesen et al., 1996, side 78). For sammenligningens skyld er kravet til indholdet i drikkevand på maksimum 11.3 mg NO₃-N/L, svarende til 50 mg NO₃/L.

De fleste værdier ligger altså under drikkevandskavet.

I artiklen af Callesen et al. er det specielt interessant at kigge på jordbundstypen, som ikke har været omtalt i tidligere artikler. Her ses en betydelig højere koncentration i skove på humusjord, både i gennemsnit og intervallen i forhold til nogle af de andre jordbundstyper.

Kilden til artiklen er "Nitrat-koncentrationen i jordvand under danske skove" af I. Callesen fra 1996. Her har de et større antal målepunkter med (Tabel 1).

Men i omkring 10 % af skovene bliver der ved med at være en høj udvaskning. Det ses fx i Suserup Skov og Stenholt Vang. Begge disse gamle skove er bøgeskove på leret næringsrige jorde, og de har en meget højere udvaskning, end hvad kan forklares med tilføjelse, der kommer med luften. Det er endda mange år efter, at træerne er plantet

Tabel 2. Estimat for nitrat-N koncentration og konfidensinterval for estimatet, opdelt på skovstørrelse, skovtype og jordtype (helplofaktor).

	antal punkter n=11	antal obs n=2542	estimat	95% konf. int. for estimat
mg NO ₃ -N/l				
Skovstørrelse (p=0.016)				
<10 ha	10	227	3.0 ^a	1.4 - 5.4
10-50 ha	22	496	2.0 ^b	1.3 - 3.0
>50 ha	79	1819	1.3 ^b	1.1 - 1.5
Skovtype (p=0.03)				
kultur	8	189	1.3b ^{bc}	0.6 - 2.7
højskov	79	1838	1.3b ^{bc}	1.1 - 1.5
opløsning	4	91	1.6 ^b	0.5 - 4.5
pyntegrønt	8	181	2.8 ^a	1.3 - 5.6
skovrejsning	5	82	5.8 ^a	2.4 - 13.1
ekstensiv drift	7	161	0.7 ^c	0.3 - 1.8
Jordtype¹ (p<0.001)				
humus	4	101	6.0 ^a	2.2 - 14.8
fin	34	828	1.9 ^b	1.4 - 2.5
medium	40	923	1.7 ^b	1.3 - 2.3
grov	33	690	0.8 ^c	0.5 - 1.1

Tabel 1: Estimat for nitrat-N-koncentrationerne fordelt på forskellige skov størrelser, skovtyper og jordtyper.

(Hansen, 2008). Det vides ikke helt, hvorfor udvaskningen ikke falder men det ses i et metanstudie, som er samlet af den tyske forening for vandforsyning, spildevand og affald DWA, at flere forsøg rundt i de europæiske lande fortsat har en høj udvaskning af kvælstof fra 5-35 % af skovarealer (DWA, 2020).

Kilder:

CALLESEN, I.; RAULUND-
RASMUSSEN, K.;
GUNDERSEN, P.; STRYHN,
H. (1999):

Nitratkoncentrationer i
jordopløsninger nedenfor
danske skove. For. Ecol.
Ledelse 114, 71-81.

Eriksen, J., Thomsen, I.K.,
Hoffmann, C.C., Hasler, B.,
Jacobsen, B.H. 2020.
Virkemidler til reduktion af
kvælstofbelastningen af
vandmiljøet. Aarhus
Universitet. DCA –
Nationalt Center for
Fødevarer og Jordbrug.
452 s. (side 152-
164) – DCA rapport nr.
174

<https://dcapub.au.dk/djfp/df/DCArapport174.pdf>,

Hansen, K., Vesterdal, L.
(1999), Skovrejsning –
nitratudvaskning, jordens
pH og kulstofbinding,
Videnblade SKOVBRUG, nr
4,6-9

Sevel, L., Hansen, K.,
Vesterdal, L., Christiansen,
J., Bastrup-Birk, A.,
"Nitratudvaskning fra otte
dansk skove", 2008,
Vidensblade Skov og
Natur

Beisecker, R., Bittersohl,
J., Blankenburg, J., Evers,
J., Ihling, H., Mauden, R.,
Meesenburg, H.; Meissner,
R., Rupp, H., Schrautzer,
J., Walther, W., Barion, D.,
DWA, "Diffuse stoftilførsler
til vandområder fra skove
og naturlige anvendelse",
(oversat til dansk), 1.
udgave, Hefnef 2020

Thodsen, H., Tornbjerg,
H., Rolighed, J., Kjær, C.,
Larsen, S.E., Ovesen, N.B.
& BlicherMathiesen,
G. 2023. Vandløb 2021. -
Kemisk vandkvalitet,
stoftransport og
miljøfarlige forurenende
stoffer. NOVANA. Aarhus
Universitet, DCE –
Nationalt Center for Miljø
og Energi, 90 s. -
Videnskabelig rapport nr.
527
[http://dce2.au.dk/pub/SR
527.pdf](http://dce2.au.dk/pub/SR527.pdf)