



Foto: Lamiel/commons.wikimedia.org



Foto: Lamiel/commons.wikimedia.org

Virkemidler til reduktion af N-udvaskningsrisiko

B2: Arealændringer i risikoområder

Set over en samlet omdriftsperiode medfører skovrejsning på landbrugsjord reduceret kvælstofudvaskning. Sideeffekter er øget naturværdi, reduktion af P tab og øget kulstofbinding i jorden.

Skovrejsning på landbrugsjord

Peter Sørensen & Jesper Waagepetersen
Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet



Årgang 1, 2009
Nr. B2, vers. 1

Definition

Ved skovrejsning menes her etablering af en trækultur på tidligere landbrugsjord.

Formål

Formålet med skovrejsning er her at reducere kvælstofudvaskningen, idet der set over en samlet omdriftsperiode for skov kan opnås en betydelig reduktion af udvaskningen i forhold til almindelig landbrugsdrift. Skovrejsning kan dog også have andre formål som øget naturværdi, reduktion af P tab via mindre erosion og øget kulstofbinding i jorden.



Foto: Lamiel/commons.wikimedia.org

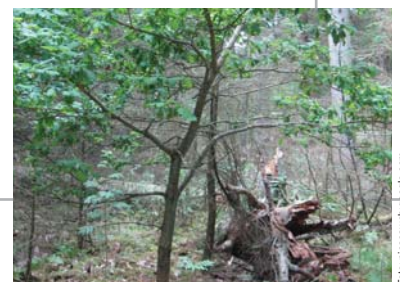


Foto: piasawebloggie.com

Virkemåde

Ved skovrejsning etableres et fast flerårigt plantedække på jorden. Det betyder, at der året igennem vil være en høj tæthed af planterødder til stor jorddybde, der løbende kan optage mineraliseret kvælstof fra jordens kvælstofpulje, samt kvælstof tilført ved deposition fra atmosfæren. Dermed opnås en betydelig reduktion i kvælstofudvaskningen. I forbindelse med etablering af træbeplantning kan der være en øget udvaskning som følge af intensiv jordbehandling og ukrudtsbekæmpelse, men dette opvejes af en meget lavere udvaskning i de følgende år.

Effekter på kvælstofudvaskning

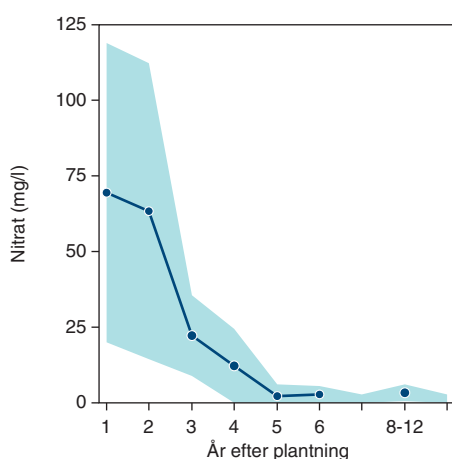
Umiddelbart efter etableringen af skovbeplantning kan udvaskningen være ret varierende (Gundersen et al., 2004). I nogle tilfælde sker der en hurtig reduktion mens der i andre tilfælde kan ske en stigning det første 1-2 år (Figur 1). Det afhænger bl.a. af jordbund og af anlægs- og renholdelsesmetoden. Det har stor betydning hvor tæt plantevækst af træer og ukrudt der er på arealet efter tilplantningen, idet planterne optager det kvælstof der løbende frigives ved mineralisering af jordens pulje af organisk bundet kvælstof. År 3-5 falder udvaskningen til et meget lavt niveau, hvor den holder sig til om-

kring år 20 (se Tabel 1). Herefter kan der ske en mindre stigning i kvælstofudvaskningen igen, idet træerne her kun har mindre behov for kvælstof til tilvækst. Den gennemsnitlige udvaskning for en omdrift er vurderet til 12 kg N pr. ha (Gundersen et al., 2004). Til sammenligning med landbrugsdrift viser modelberegninger for et sædskifte med vårbyg, vinterbyg, vinterraps og vinterhvede en gennemsnitlig udvaskning på 44 kg N pr. ha på lerjord og 71 kg N pr. ha på sandjord (Børgesen, 2007). Dette gælder som gennemsnit af vådt og tørt klima. Skovrejsning vil i forhold til et sådant sædskifte gennemsnitligt reducere udvaskningen med 32 kg N pr. ha på lerjord og 59 kg N pr. ha på sandjord.

Den høje udvaskning i forbindelse med etableringen kan reduceres ved etablering af dækafgrøde eller ved kombination af tilplantning og naturlig succession, hvor jorden hele tiden søges holdt plantedækket. På sandet jord er det almindeligt at anvende dybdepløjning (reolpløjning) i forbindelse med træplantning. Denne praksis forventes at give en høj udvaskning i starten, idet det forsinkes udviklingen af ukrudt i nyplantningen.

For nylig er man blevet opmærksom på, at udvaskningen nemt kan være højere i randområder af skoven (Gundersen, 2008). Det skyldes et større nedfald af kvælstof i skovranden, idet træerne fungerer som et filter for kvælstof i luften. Nåletræer filtrerer her bedre end løvskov, og træerne er ikke altid i stand til at udnytte den ekstra kvælstoftilførsel. Denne randeffekt kan strække sig 50 m eller mere ind i skoven og vil være størst i områder med stor animalsk produktion og dermed højere ammoniakindhold i luften. Størstedelen af nyetableret skov kan således være påvirket af randeffekter, idet det ofte vil være placeret op til landbrugsarealer. Kvælstofudvaskningen fra skov vurderes at variere fra 0 til 40 kg N pr. ha, hvor den største udvaskning forekommer i småskove og i skovkanter (Gundersen, 2008).

Ved etablering af juletræskulturer, der kun har en omdriftstid på 9-10 år, er den gennemsnitlige reduktion i kvælstofudvaskningen lavere, idet etableringsperioden med høj udvaskning fylder forholdsvis mere i den samlede omdriftstid. Desuden gødes juletræer typisk med kvælstof, idet der er en kvælstofnorm på 100 kg N pr. ha på grovsandet jord og 75 kg N



Figur 1. Forløbet af nitratkoncentrationen i jordvand efter skovrejsning på tidligere landbrugsjord, gennemsnit og standardafvigelse på 2-9 lokaliteter. Der er anvendt forskellige kulturmetoder og der indgår både løv- og nåletræer (Gundersen et al., 2003).

Tabel 1. Skovrejsningens effekt på kvælstofudvaskning over en omdrift. Ved beregning af faktoren for skovrejsning set i forhold til fortsat landbrugsdrift er der regnet med udvaskning af 66 kg N/ha/år for landbrugsdrift. (Gundersen et al. 2004).

År i forhold til plantning	1-2	3	4	5	6-20	21-30	31-100	Gennemsnit for omdrift
Udvaskning (kg N pr. ha pr. år)	50-100	20-40	10-20	5-8	<5	5-10	10-15	12
Faktor skovrejsning/landbrug	1	0,5	0,25	0,1	0,05	0,1	0,2	0,18

pr. ha på øvrige jordtyper. Den gennemsnitlige kvælstofudvaskning fra juletræer på tidligere landbrugsjord vurderes til 50 kg N pr. ha på grovsandet jord (JB1 + JB3) og 30 kg N pr. ha på øvrige jordtyper (Gundersen, 2008). Her er reduktionen i kvælstofudvaskning således mere beskeden end ved etablering af skov med lang omdriftstid.

Sideeffekter

Den reducerede kvælstofudvaskning medfører også en reduktion i lattergasemissionen (drivhusgas), idet der regnes med at 0,75% af det udvaskede kvælstof omdannes til lattergas. Det formodes at skovrejsning også bidrager til øget kulstofbinding i jorden.

Som tidligere nævnt fungerer skov som et filter for kvælstof i luften, og kan således forventes at begrænse nedfaldet af luftbåret kvælstof på nærliggende arealer.

På erosionstruede arealer kan der forventes en reduktion i P tabet på 0,06-0,25 kg P pr. ha ved skovrejsning, idet den permanente plantebestand forhindrer erosion.

Pesticidforbruget vil ophøre i forbindelse med skovrejsning. Dette gælder dog ikke i forbindelse med dyrkning af juletræer.

Der kan være risiko for øget udvaskning af cadmium i takt med, at der sker en forsuring af skovbunden.

Flere vandværker i større byer deltager i projekter om skovrejsning til beskyttelse af grundvandsressourcer. Et aspekt der er væsentligt for vandværkerne er den retslige beskyttelse af skov (fredskovpligten), der bliver på lagt disse arealer og som dermed på lang sigt er sikret mod genopdyrkning. Skove har en betydelig rekreativ funktion.

Omkostninger

Omkostningerne ved tiltag kan opgøres som dels budgetomkostninger, dels velfærdsøkonomiske omkostninger. Budgetomkostningerne er konsekvenser for landmandens private forbrugsmuligheder, mens velfærdsøkonomiske omkostninger er konsekvenser for det danske samfunds samlede forbrugsmuligheder. Der er beregnet omkostninger både for ler- og sandjord, og forskellene for ler- og sandjord skyldes både udbytteforskelle og at der dyrkes forskellige afgrøder på de to jordtyper.

De økonomiske konsekvenser af skovrejsning bestemmes ligesom for ekstensivering af landbrugsjord af de direkte omkostninger ved at gennemføre skovrejsningen samt den ændrede indtjening fra arealerne efter omlægningen – sammenlignet med indtjeningen fra arealerne inden omlægningen. Indtægterne fra skovarealerne omfatter både indtægter fra produktionen af træ, af tilskud samt evt. jagtleje. De beregnede annuierede indtægter fra skovarealerne er i gennemsnit negative, og tabt jordrente fra arealerne samt negativ indtjening fra skovbruget medfører at der er både budget- og velfærdsøkonomiske omkostninger forbundet med skovrejsning på landbrugsjord.

Den gennemsnitlige budgetøkonomiske omkostning ved skovrejsning er beregnet til hhv. 4.700 og 2.900 kr. pr. ha pr. år for hhv. ler- og sandjord, mens den velfærdøkonomiske omkostning er beregnet til 6.200 og 3.900 kr. pr. år for ler og sandjord. Omkostningerne omfatter både de tabte indtægter fra produktion af afgrøder, samt indtjening fra skovdriften, inkl. tilskud (Jensen et al., 2009).

Omkostningerne er beregnet med udgangspunkt i de kornpriser der gjorde sig gældende i 2007/2008, som var relativt høje. Hvis disse priser stagnerer eller reduceres vil det påvirke det beregnede omkostningsniveau.

Referencer

Gundersen, P. 2008: Nitratudvaskning fra skovarealer – model til risikovurdering. – Skov & Landskab, Hørsholm. Arbejdsrapport nr. 46. 43 s.

Gundersen, P., Hansen, K., Anthon, S. & Pedersen, L.B. 2004: Skovrejsning på tidligere landbrugsjord. I: Jørgensen, U. (red.). Muligheder for forbedret kvælstofudnyttelse i marken og for reduktion af kvælstoftab.– DJF rapport. Markbrug 103, 188-196.

Gundersen, P., Schmidt, I.K., Hansen, K., Pedersen, L.B. & Vesterdal, L. 2003: Nitrat i vand under skove. I: Raulund-Rasmussen, K. & Hansen, K. (Red.) Grundvand fra skove – muligheder og problemer. – Skov & Landskab, Hørsholm. Skovbrugsserien nr. 34, 31-60.

Jensen, P.N., Hasler, B., Waagepetersen, J., Rubæk, G.H. & Jacobsen, B.H. 2009: Notat vedr. virkemidler og omkostninger til implementering af Vandrammedirektivet. – Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.