

Bestemmelsen af næringsstofoptagelsen kræver mange prøver af biomasse og næringsstofindhold. Her fra gødningsforsøg hos Lars Geil i Ry, Marts 2010.



# Hvor meget skal jeg GØDSKE MINE JULETRÆER?

Modelberegninger i flere gødningsscenarier peger på, at der skal tilføres 65–70 kg N/ha/år i løbet af en omdrift, når udbytteprocenten er på 75, og man går efter mørkegrønne træer. Kan man acceptere en lysere grøn nålefarve, kan tilførslen begrænses til 50–60 kg N/ha/år i gennemsnit. Modelberegningerne bekræfter til fulde den aldersgraderede gødningstildeling kun modificeret af hugstforløbet de sidste år af omdriften. Fortsat fuld fladegødning fører over en omdrift til et merforbrug af kvælstof på op mod 100 kg N/ha/år i forhold til metoder, der tilgodeser individuel gødsning.



≡ Lars Bo Pedersen, Ph.d. i stofkredsløb

Hvor meget gødning skal der bruges, og hvad er juletræernes egentlige behov? Det findes der nok lige så mange meninger om, som der er dyrkere i Danmark. I landbruget går behov hånd i hanke med udbyttet, mens behovet i juletræer er mere relateret til kvalitet. Der er navnlig tre forhold, som gør valget særlig vanskeligt i juletræskulturer. For det første er juletræer, modsat landbruget, en flerårig afgrøde med et stigende behov igennem omdriften. Det er logisk, at et sådant gødningsbehov kræver nøje planlægning.

For det andet høstes juletræerne ad flere omgange og forskelligt fra år til år. Anvender man rækkegående maskiner, eller andre teknikker med mulighed for punktgødsning og aflukning af gødningsflow, vil ophør af gødsning på arealer, hvor der står skrottræer, eller arealer hvor træerne er fældet, nedbringe gødningsforbruget væsentligt i forhold til forsat fladegødsning. Dette gavner både økonomi og miljø. Der er mange, der gødske sådan, hvorfor det er nødvendigt

at inddrage hugstforløb, når dyrkningsfladens gødningsbehov skal bestemmes.

For det tredje påvirker også den ønskede trætype gødningsplanlægningen. Ønsker man velfarvede træer med mørkegrønne nåle, er gødningsbehovet anderledes større, end hvis man vælger en knapt så velfarvet trætype, måske med mindre tendens til grenrejsning og/eller for lange grene i øverste krans. Et økologisk træ er ofte mindre velfarvet end et konventionelt træ. Det er ikke fordi det er økologisk, men fordi det tilføres mindre gødning. Men der er grænser for, hvor lidt vi kan tilføre, før mineraliseringen tager over og fattiggør dyrkningsgrundlaget. En sådan produktion er ikke bæredygtig.

Når snakken falder på gødsning, er det ofte de mange forskellige typer, der tiltrækker sig opmærksomhed. I denne artikel er fokus derimod kun rettet på mængderne – og igen er det kvælstof (N), der er i fokus, fordi kvælstof er det næringsstof, der i alt overvejende grad sætter agendaen, når der skal handles mængder.

De andre næringsstoffer følger nærmest bare trop i et forsøg på at tilpasse gødningskøb til økonomi, jordbund og klima. Traditionelt købes der f.eks. ofte YaraMila NPK 21-3-10 eller YaraMila NPK 14-3-15 til de sandede jordtyper for også at sikre en god tilførsel af det mobile kalium. Omvendt bruges der f.eks. YaraMila NPK 23-3-6 på det bedre jordtyper, hvor forvitringen af kalium er stor, eller hvor der ønskes tilførsel af mikronæringsstoffer. I de senere år er forbruget af forskellige typer organiske og semiorganiske gødning steget.

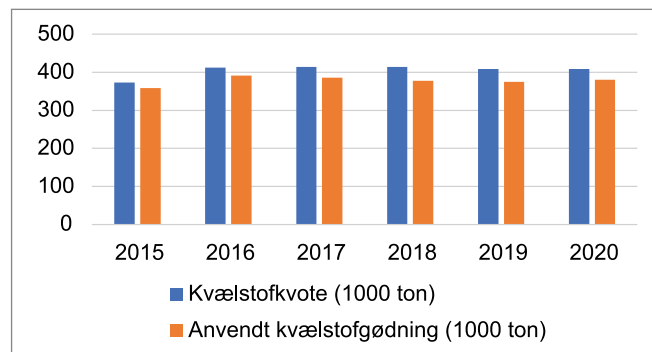
### Hvad siger loven?

Gødningsnormerne sætter den øvre grænse for meget kvælstof, der må gødskes med. Kvælstofnormerne fastsættes hvert tredje år af normudvalget, men normerne for juletræer har i mange år ligget på 110 kg N/ha/år for jordtyperne JB1 + JB3 og på 90 kg N/ha/år for de øvrige jordtyper. Begge normer gælder for såvel konventionel som økologisk dyrkning.

I modsætning til landbruget gælder normerne som et gennemsnit for en given juletræsejendoms opdyrkede arealer af den simple årsag, at juletræerne er en flerårig afgrøde. Det vil sige, at hvis man har en jævn aldersklassedeling, har man mulighed for en ideel aldersgraderet tildeling ved at flytte rundt på kvælstoftildelingen, så nyplantningerne måske slet ikke tildeles noget, yngre kulturer får en smule, mens de nær salgsklare og salgsklare kulturer får en stor tildeling; – gennemsnittet pr. ha skal bare holde sig på eller under normen.

Juletræer har heller ikke været underlagt en kvælstofregulering vha. af Nmin-metoden, som overordnet set er en metode, der op- eller nedregulerer landbrugsnormerne til de økonomisk optimale kvoter afhængig af, om der er for lidt eller for meget kvælstof i jorden på gødningstidspunktet.

Jordbruget har altid brugt mindre kvælstof (ca. 7 pct) end kvoterne har angivet for de enkelte år (figur 1). Måske skyldes det, at nogle har indgået en aftale om nedsat tilførsel af gødning f.eks. gennem et økologitilsagn eller man har valgt at anvende den ubrugte gødningskvote til at opfylde efterafgrødekravet. Det vides ikke med sikkerhed, hvordan det er for juletræer og klippegrønt, men det er en klar fornemmelse, at forbruget af kvælstof ligger meget lavere i forhold til normerne end de syv pct, der gælder for landbruget.



Figur 1. Kvælstofkvote og anvendt kvælstofgødning i 1000 ton. Den anvendte kvælstofgødning har altid ligget ca. 7 pct. under kvælstofkvoten.

Omvendt er der principielt også en nedre grænse for kvælstoftilførslen. Skovloven siger nemlig direkte, at driften skal tilrettelægges sådan, at dyrkningsgrundlaget vedligeholdes eller forbedres, mens landbrugsloven skal sikre en forsvarlig og flersidig anvendelse af landbrugsejendomme under hensyn til jordbrugsproduktion, natur, miljø og landskabelige værdier. Det vil sige, at dyrkningen ikke må lukrere på jordens ressourcer i en sådan grad, at den forringes. Og det gør den, hvis f.eks. træernes kvælstofnæring i for høj grad beror på mineraliseringen af jordens naturlige organiske stof, uden at der tilføres kompenserende kvælstof. ▶

# The high-quality you deserve

Healthy, vigorous and well-shaped trees

- Ambrolauri Tlugi, A10
- Bredal Select, 16
- Knuthenborg, F844
- Smoerhaverne, FP1101
- Bredal Skov, FP1100
- Apsheronk Mezmai

Read more at [majland.eu](http://majland.eu)



En af de besværligste målinger i biomasse- og næringsstof-opgørelsen i juletræer er opgravning af rødder, hvor meget af arbejdet blev udført med en teske for ikke at skade finrødderne! Her fra et gødningsforsøg på Salten Langsø. Marts 2000.

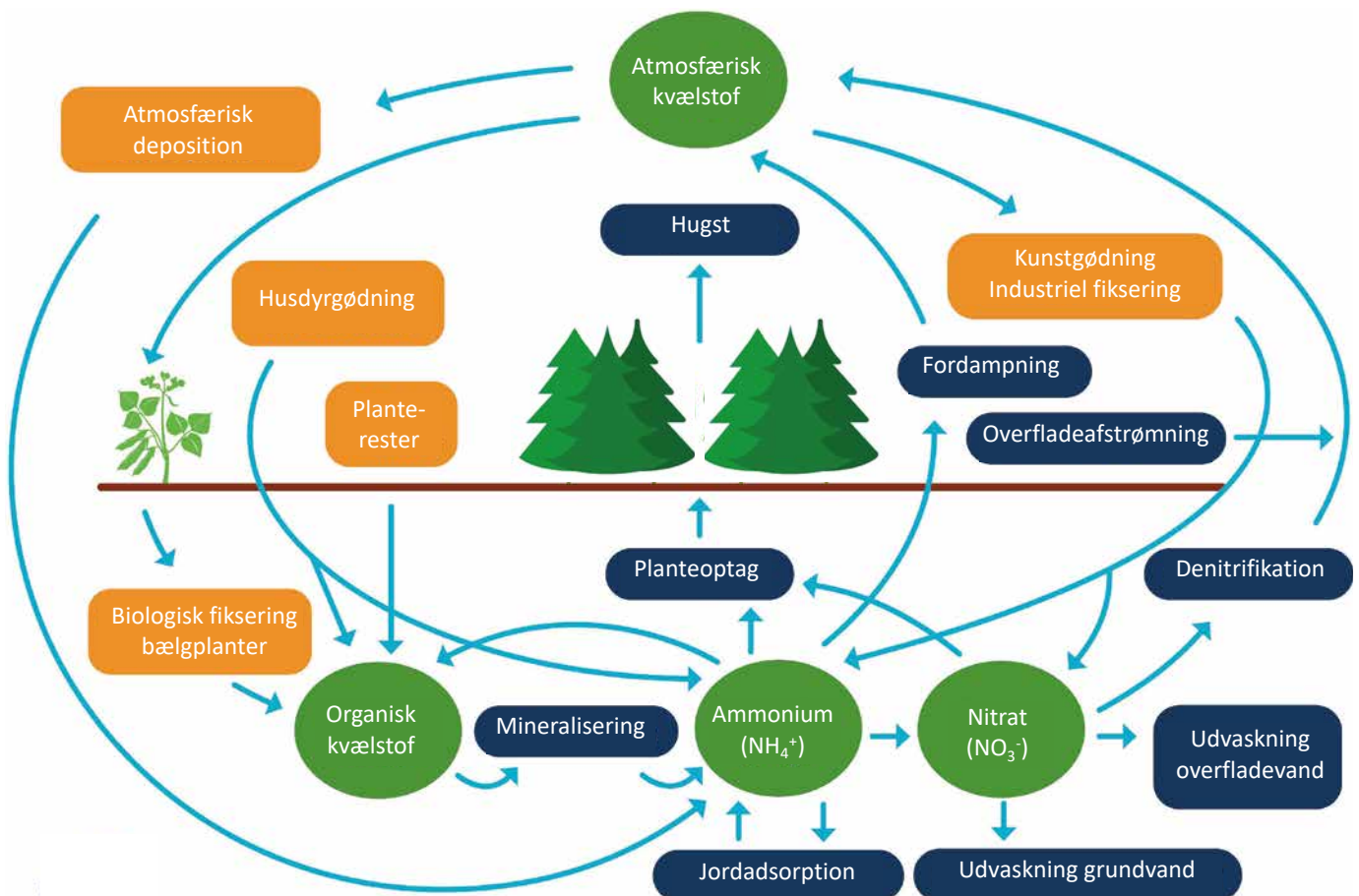
## Kvælstofs kredsløb

Landbrugets kvælstofnormer afspejles direkte af afgrødernes kvælstofbehov, men forud for opstillingen af normerne har der foregået et intenst grundlæggende forskningsarbejde bl.a. med kortlægning af det komplicerede kvælstofkredsløb med de mange stofstrømme (figur 2) og forskellige transformationer mellem de forskellige tilstandsformer, som kvælstof optræder i (frit kvælstof ( $N_2$ ), lattergas ( $N_2O$ ), nitrat ( $NO_3^-$ ), nitrit ( $NO_2^-$ ), ammonium ( $NH_4^+$ ), ammoniak ( $NH_3$ ), urea ( $(NH_2)_2CO$ ) og organisk bundet N).

Ganske vist optager planterne kun kvælstof i form af nitrat og ammonium fra jorden (sekundært via bladmassen), men disse puljer påvirkes af et virvar af forskellige stofstrømme, hvoraf atmosfærisk nedfald, udvaskning og gødskning er nogle af de betydeligste stofstrømme. Her er det dog ikke ambitionen at kende alle kvælstofkredsløbets puljer og strømme nøjagtigt. Tværtimod kan man komme langt med kun at kende de betydeligste stofstrømme.

## Hvordan kvælstofbehovet bestemmes

Rodoptag, atmosfærisk nedfald, gødskning og udvaskning er de vigtigste stofstrømme, der skal kortlægges i juletræskulturer. Disse stofstrømme er målt i mange gødningsforsøg siden 1990'erne. Kvælstoffiksering, ammoniakfordampning og denitrifikation repræsenterer stofstrømme, som er helt specifikke for kvælstofkredsløbet, og disse kan også have større eller mindre betydning.



Figur 2. Kvælstofs kredsløb i en juletræskultur

Bestemmelsen af behovet er en beregning, som først og fremmest grunder sig på fældning af en hel masse salgsklare træer samt opgravning rødder med efterfølgende måling af biomassen (kg tørstof) og kemisk analyse af træernes indhold af kvælstof. For at adressere kulturernes kvælstofoptagelse i de enkelte år i omdriften er der anvendt aktuelle hugstmodeller, men også brugt vækstdata fra adskillige flerårige gødningsforsøg, til at opbygge aktuelle biomassemodeller på både sandede og lerede jordtyper. Et sådant mål for biomassens indhold og optag af kvælstof er imidlertid kun en "nettoværdi" eller en "nettostrøm", fordi der tabes meget undervejs i kredsløbet fra gødnings-sækken til indlejringen i juletræet. Derfor er det relevant at tale om kvælstofbehovet for hele dyrkningssystemet.

Til at bestemme kvælstofbehovet er der anvendt en modifikation af gødningsmodellen "Op10mal", som kan hentes på Danske Juletræers hjemmeside. Beregningerne i denne model udgør således grundlaget for denne artikels bud på hvor meget kvælstof, der bør gødskes med.

Modellen forudsætter også, at der over omdriften er balance mellem jordens kvælstofbinding og -mineralisering, men også at juletræerne er velgødskede med kvælstofkoncentrationer i nålene omkring 1,6 – 1,8 pct., fordi modellens biomassemodul grunder sig på sådanne trætyper. Har en given kultur en lavere koncentration i nålene, f.eks. 1,4 pct., vil behovet være en del mindre, typisk 20-40 kg N/ha/år i årene med høj tilførsel. Et sådant behov er forsøgt efterberegnet.

Med dette in mente kan juletræskulturenes eller måske rettere dyrkningssystemets kvælstofbehov bestemmes ud fra følgende ligning, hvor input er foranstillet et + tegn, mens output er foranstillet et - tegn.:

$$\text{Behov} = + \text{Deposition} + \text{Gødskning} + \text{Fiksering} - \text{Udvaskning} - \text{Fordampning} - \text{Denitrifikation}$$

Modellen indeholder også et inputmodul over hugstforløbet, så bl.a. kvælstofoptagelsen pr. arealenhed kan beregnes for de enkelte år i omdriften. Derudover har modellen et jordmodul, hvor der indgår jordbundstype og Rt, samt et klimamodul med egnsspecifikke mængder og stofkoncentrationer i nedbøren. Det skal dog pointeres, som ved Danske Juletræers gødningsseminarer, at modellens resultater kun er retningsgivende og ikke en endegyldig sandhed for givne lokaliteter og marker.

### Hugstmodel

I gødningsmodellen er der brugt et scenarie med en planteafstand på 1,1 m x 1,2 m krydsforbandt med en sporprocent på 20. Dette giver et plantetal på 6.061. Omdriften er sat til ni år, hvor der i år fem hugges 10 pct. som skrottræer. I år 7, 8 og 9 fældes henholdsvis 15 pct., 25 pct., og 35 pct. af det oprindelige plantetal, hvilket giver en udbytteprocent på 75, mens der efterlades 15 pct., som fjernes før ny omdrift. Til sammenligning er der opstillet et eksempel med en fortsat fladegødsning til afdriftens afslutning.

### Stofstrømmenes størrelse

Den største kvælstofstrøm i juletræskulturer er gødsknin-gen (input) (figur 3), primært fordi den skal balancere rodoptagelsen af kvælstof (output). Skal gødningen balancere rodoptaget samtidig med, at der skal tages højde for kvælstofudvaskningen (output), skal kvælstofdoseringen typisk være 10 – 30 pct. større end rodoptaget afhængig af lokalitet. Udvaskningen er størst på sandede jordtyper, men det betyder nødvendigvis ikke, at det altid er her, der skal tilføres mest kvælstofgødning. Både denitrifikation (output), men især ammoniakfordampning (output) er nemlig klart højere på de bedre jordtyper, især når Rt er højt. Kvælstof-fikseringen er så lille, at den principielt kunne udelades i beregningerne.

Netop det faktum at højt Rt fremmer høj ammoniakfordampning er årsag til, at kvælstofdoseringen på mange østdanske jorde måler sig med doseringen på de grovsan-



**NOBILIS  
PYNTEGRØNT  
KØBES**

Færdig bundter i hele træk  
med 12 paller á 220 bdt.  
leveres i oktober  
og  
Selvklip kulturer, alle højder  
og aldre har interesse  
– Jylland & Fyn

Henvendelse til:



Michael Lyneborg 40 33 07 86  
Morten Frisk 26 19 07 85  
**Lyneborg Grønt ApS**  
86 49 26 00 . hzf@lyneborg.as

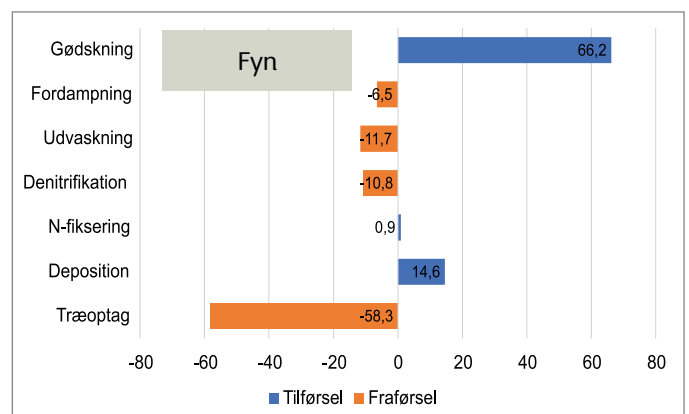
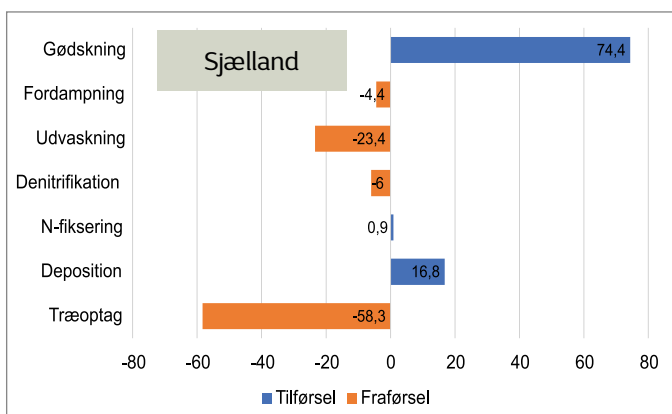
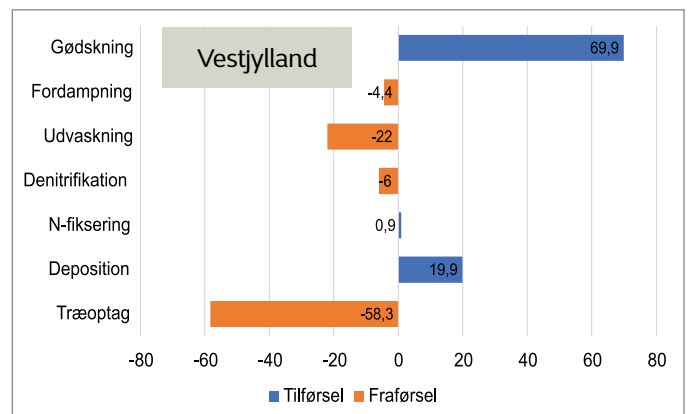
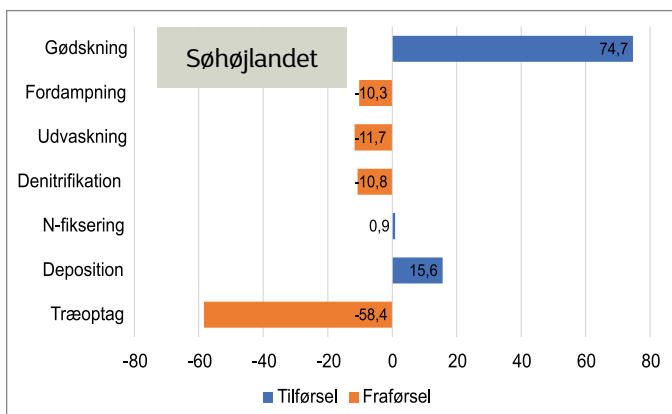


Tømning af klimastations datalogger. Maj 2009.

dede vestjyske jorde. Det ærgerlige tab af kvælstof ved ammoniakfordampning kan begrænses ved at mindske  $R_t$ , hvor den ligger til den høje side, og ved at begrænse gødninger med højt indhold af ammonium og urea, som i visse semiorganiske gødninger. Sidstnævnte gødningers fordampning kan begrænses effektivt gennem den lovpligtige tilsætning af ureaseinhibitor.



Installation af jordsonder til at opfange nedsvinningsvand under træernes rodzone (t.v.). Indsamlet jordvæske (t.h.). Clausholm, marts 2007.

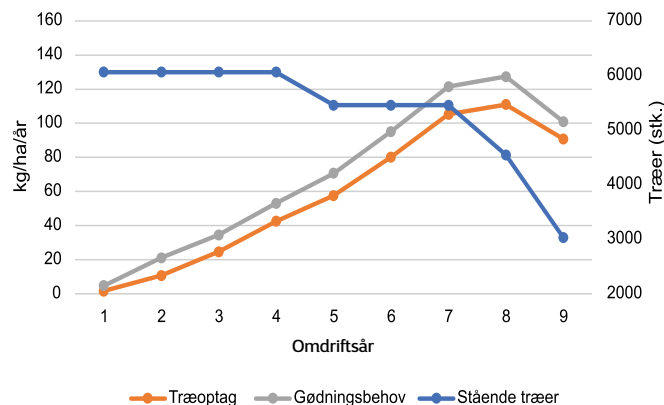


Figur 3. Stofstrømme i juletræskulturer i 4 forskellige egne af landet. Input er angivet som blå søljer, mens output er angivet med orange. Alle tal er i kg N/ha/år og er gennemsnit for omdrifternes 9 år. Øverst t.v. Søhøjlandet (JB3,  $R_t$ = 5,9), øverst t.h. Vestjylland (JB1,  $R_t$ = 5,9), nederst t.v. Sjælland (JB6,  $R_t$ = 6,9), og nederst t.h. Fyn (JB5,  $R_t$ = 6,2).

Træoptaget varierer kun ganske lidt mellem lokaliteterne primært som følge af relativ ensartet vækstregulering (vækst-reponskurverne er næsten ens) og optimal kvælstofdoseringsring.

### Gødskning

I eksemplet i figur 4 ses, at gødningsbehovet mere eller mindre følger træernes optag af kvælstof, så tesen om aldersbestemt gødskning holder i særdeleshed. Skrotnin-gen af træer i år 5 ændrer kun lidt på kulturens gødnings-behov, mens fældningen af træer i år 7, 8 og 9 får større og større betydning med et gødningsbehov, der klinger mere og mere af.



Figur 4. Hugstforløb samt kvælstofbehov og -optag (kg N/ha/år) i en 9-årig omdrift. Modelleringen er lavet for Søhøjlandet på en JB3-jordtype med et  $R_t = 5,9$ .

## Stofstrømmene

**Den atmosfæriske deposition (INPUT)** består af tør- og våddeposition, som er henholdsvis nedfaldet med partikler + gasser samt med nedbøren. Processerne er vanskelige at adskille, så normalt måles depositionen i fritstående tragte, der opfanger dele af begge depositionstyper (bulkdeposition). Stiller man tragte op under træernes kronedække vil stoffluxen (gennemdryp + stammeløb) ofte være større end i fritstående tragte på grund af udvaskning fra kronedæket og nedvaskning af gasser og partikler, som træerne har opfanget. Kvælstof-depositionen i Danmark svinger normalt mellem 10 og 22 kg N/ha/år, men kan i udsatte skov- og juletræskanter let være mere end 40 kg N/ha. Bulkdepositionen er målt i adskillige gødningsforsøg i juletræer.

**Tilførsel af kvælstof med gødning (INPUT)** er en enkel beregning ud fra dosis handelsvare og deres kvælstofandel. Doseringen varierer normalt mellem 0 og 140 kg N/ha/år især afhængig af kulturens alder.

**Kvælstoffiksering (INPUT)** er en proces, hvor luftens indhold af frit kvælstof omdannes til ammoniak ( $NH_3$ ), som inkorporeres i proteiner mv. Processen udføres af mikroorganismer i jorden eller i symbiose med højerestående planter. Bedst kendt er symbiosen med bælgplanter (f.eks. kløver), der danner rodknolde, som huser mikro-organismene. Processen måles ved hjælp af kvælstofisotopen N-15, men er ikke målt i forbindelse med juletræedyrkingen. Her er den bestemt ud fra litteraturværdier. Kvælstoffikseringen i juletræer er meget mindre end i kløvermarker, ofte mellem 0 og 2 kg N/ha/år. Kvælstoffiksering foregår under iltfrie forhold og falder ofte med faldende  $R_t$  i jorden.

**Kvælstofudvaskning (OUTPUT)** er mængden af kvælstof, der forlader træernes rodzone med nedsivningsvandet. Udvasningen beregnes ved at gange kvælstofkoncentrationen i nedsivningsvandet med mængden af vand, der forlader rodzonen. Nedsivningsvandet opsamles kontinuert med stationære jordsonder. Vandnedsivningen beregnes ud fra lokale målinger af temperatur, nedbør, fordampning og solindstråling. Kvælstofudvaskningen er langt fra identisk med mængden af kvælstof, der når grund- og overfladevand, da meget nitrat ( $NO_3^-$ ) i iltfrie miljøer reduceres til frit kvælstof, der fordampes til atmosfæren (Nåledrys 125, side 12-17). Udvasningen varierer normalt fra under 0,5 kg N/ha/år til 30 kg N/ha/år.

**Fordampning af kvælstof (OUTPUT)** stammer især fra fordampning af ammoniak, der dannes ud fra ammonium og urea. Processen vokser stærkt med temperatur og jordens  $R_t$ . I dag findes der billige og hurtige målemetoder, men ammoniakfordampning er aldrig blevet målt i juletræedyrkingen og er her bestemt fra litteraturværdier. Fordampningen skønnes at variere fra næsten ingenting i ugødskede nyanlagte kulturer til op mod 25 kg N/ha/år i jorden med højt  $R_t$ .

**Denitrifikation (OUTPUT)** er en bakteriel respirationsproces, hvor nitrat ( $NO_3^-$ ), f.eks. fra gødning eller fra nitrificerende bakterier, omdannes til frit kvælstof eller lattergas i iltfrie miljøer. Denitrifikationen stiger normalt mærkbart med temperaturen og er størst i neutrale jorde, mens den hæmmes i sure jorde. Der findes flere metoder til måling af denitrifikationen, bl.a. gennem brug af kvælstofisotopen N-15. Denitrifikation er aldrig blevet målt i juletræskulturer og er her bestemt ud fra litteraturværdier. Denitrifikationen skønnes at variere mellem 5 og 10 kg N/ha/år.

**Træoptag (OUTPUT)** er planternes optag af kvælstof. Det repræsenterer et output, fordi biomassen (høst) fjernes fra arealet. Træoptaget varierer fra omtrent 1 kg N/ha i nyplantninger til omkring 120 kg N/ha/år i nær salgsklare eller salgsklare kulturer.

Med samme hugstmodel er der en begrænset variation fra egn til egn i det beregnede gødningsbehov (tabel 1). Lavest gødningsbehov falder sammen med mindre nedbør og lerblandede sandjorde og sandblandede lerjorde med Rt til den lavere side. Højere gødningsbehov falder sammen med høj nedbør på sandede jordtyper, men også med jordtyper med meget højt Rt. Scenariet på Lolland/Falster er bevidst valgt for at demonstrere den voldsomme effekt, et højt (for højt) Rt har på kvælstofbehovet, pga. stor afgang af ammoniak. Gennemsnittet i velgødskede kulturer (nålekonzentration 1,6 – 1,8 pct.) er tæt på 630 kg N/omdrift sva-

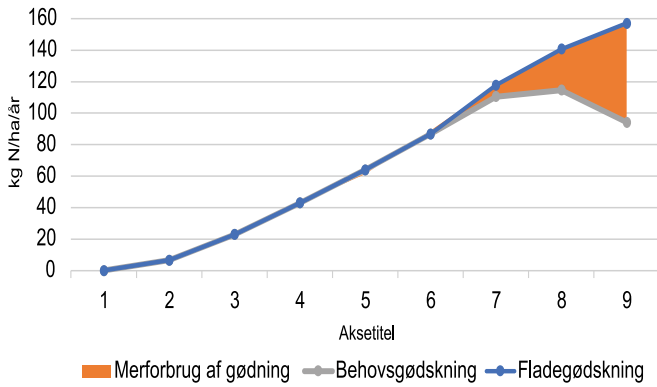
rende til 70 kg N/ha/år. I knap så hårdt gødskede kulturer (nålekonzentration ca. 1,4 pct.) falder behovet til 500 kg N/omdrift svarende til ca. 55 kg N/ha/år. Disse gødningsbehov er betydeligt lavere end de gældende gødningsnormer for juletræer.

Mange dyrkere vil sikkert nikke genkendende til gødnings-tildelingerne i de velgødskede kulturscenarier, mens andre mere ser sig selv sammen med de moderat gødskede kulturer, fordi man har mulighed for at afsætte de lysere træer eller fordi man f.eks. kan se, at samvirkningen af kemisk

Tabel 1. Gødningsbehov for udvalgte egne og for udvalgte jordtyper og Rt. Kg N/ha/år.

Velgødskede mørkegrønne juletræer med kvælstofkoncentrationer mellem 1,6 og 1,8 pct.								
År	Vestjylland JB1, Rt=5,9	Søjlandet JB3, Rt=5,9	Østjylland JB4, Rt=5,9	Himmerland JB5, Rt=5,7	Sønderjylland JB3, Rt=6,0	Fyn JB5, Rt=6,2	Sjælland JB6, Rt=6,9d	Lolland / Falster JB7, Rt=7,2
1	7	5	0	0	0	3	2	2
2	25	21	7	12	13	16	16	17
3	39	35	23	28	27	34	34	36
4	58	53	43	48	47	54	56	59
5	75	71	62	65	66	73	75	80
6	100	95	87	92	92	100	105	112
7	127	122	111	118	117	126	132	138
8	132	127	115	122	123	130	137	144
9	106	101	94	101	99	108	114	120
<b>Sum</b>	669	630	542	586	584	644	671	708
<b>Gns.</b>	74	70	60	65	65	72	74	79

Moderat gødskede lysegrønne til grønne juletræer med kvælstofkoncentrationer tæt på 1,4 pct.								
År	Vestjylland JB1, Rt=5,9	Søjlandet JB3, Rt=5,9	Østjylland JB4, Rt=5,9	Himmerland JB5, Rt=5,7	Sønderjylland JB3, Rt=6,0	Fyn JB5, Rt=6,2	Sjælland JB6, Rt=6,9d	Lolland / Falster JB7, Rt=7,2
1	6	5	0	0	0	3	2	2
2	23	20	6	11	12	15	15	16
3	37	33	20	26	26	32	32	34
4	52	48	39	43	42	49	50	53
5	67	63	56	58	59	66	68	72
6	77	73	67	71	71	77	81	86
7	97	94	85	91	91	97	102	106
8	102	99	90	94	95	100	105	110
9	82	78	72	78	76	83	8	92
<b>Sum</b>	543	513	435	472	472	522	543	571
<b>Gns.</b>	60	57	49	52	52	58	60	63



Figur 5. Gødningsbehovet (kg N/ha/år) øges fra "behovsgødskning" til ren fladegødskning den sidste del af omdriften. Behovsgødskning dækker over gødningsmetoder, hvor der er mulighed for individuel gødskning af træerne modsat fladegødskning, hvor hele dyrkningsfladen gødskes uanset antallet af træer. Gødnings scenariet er fra Østjylland på en JB4 jordtype med Rt = 5,9.

vækstregulering og for meget kvælstof øger risikoen for rejste grene unødigt. Mindre gødning giver mindre tilgængeligt kvælstof og mindre farve i nålene. Typisk vil en sænkning af modellens forudsatte kvælstofprocenten fra 1,6 – 1,8 pct til 1,4 resultere i et mindre gødningsbehov på mellem 20 – 40 kg/N i år 6 – 9.

### Merforbrug ved fladegødskning

Når udtaget af træer fordeler sig over flere år, og de bare arealer uden træer stadig breder sig mod slutningen af omdriften, vil der med fuld fladegødskning ske et unødigt større gødningsforbrug end ved rækkegødskning eller andre tiltag, hvor der kan slukkes for gødningsflowet, når pletter med fældede træer mødes. Merforbruget afhænger naturligvis af en række faktorer, som bl.a. tæller maskinpræstationer samt hugstforløb og -fordeling.

I eksemplet i figur 5 kan merforbruget beregnes ved at integrere det orange areal mellem kurveforløbet af kvælstof forbruget ved fladegødskningen og "behovsgødskningen". I dette eksempel bruges der ca. 98 kg N/ha mere ved fladegødskningen, svarende til at gennemsnitsforbruget i den 9-årige omdrift løftes fra ca. 60 til 71 kg N/ha/år. Dette svarer igen til mellem 1.600 og 5.000 kr./ha afhængig af gødningsstype. Den samlede udgiftsforøgelse beløber sig således til 18 – 20 pct. Tilmed sker der en unødvendig kvælstofbelastning af miljøet. Dette skal dog ses i det perspektiv, at tabet af kvælstof fra juletræsarealer i forvejen er meget lavt sammenlignet med andre typer af jordbrug.



Udtag af repræsentativ prøve fra forsøgstræ til måling af næringsstofoptagelse.



**Valtec Gravens**  
Bramdrupvej 33  
6040 Egtved  
Tlf. 75 55 42 66

**Valtec Skanderborg**  
Låsbyvej 5-7  
8660 Skanderborg  
Tlf. 86 52 11 33

**Vi er eksperter i  
VALTRA -traktorer  
og redskaber  
til skovbruget**

# Der er en ny BOSS i skoven

Den nye Valtra S Serie har op til 420 effektive hk

Ring for info!

Spørg os før du køber skovtraktorer, grenknusere, flissæt, skovvogne, kraner og andre redskaber til skovbruget - det betaler sig!





Måling af vækst med webcams.



Måling af frilandsnedbør og nedbør under træer (gennemdryp).

## Konklusion

Der er ikke to kulturer, der er ens, og der er heller ikke to scenarier, der falder ens ud. Alligevel er udfaldene for de beregnede gødningsbehov relativt ens med forventelige øgede behov på de meget lette jorde, og der hvor ammoniakfordampningen forventeligt er høj. Størrelsen af kvælstofbehovet hviler på et hav af målinger fra de sidste 30 år, men også en række forudsætninger, bl.a. ingen nettomineralisering af organiske stof samt nedbør = sidste 30 årsnormal. Hvis disse forudsætninger ikke holder, kan de rykke behovsbestemmelserne i både nedad- og opadgående retning. Det mest eklatante forhold, der sænker gødningsbehovet, er dog uden tvivl valget af et dyrkningsmål med knapt så velfarvede træer, men også fravær af fuld fladegødsning kan sænke gødningsbehovet betydeligt.

Modellen fremsiger således, at gødningsbehovet i velgødskede juletræskulturer med en udbytteprocent på 75pct. af et plantetal på 6.061 planter/ha i en omdrift på 9 år normalt ligger på 65 -70 kg N/ha/år med maksimale

tildelinger i år 6, 7 og 8 mellem 85 og 130 kg N/ha/år for de fleste. Er målet knap så velfarvede træer, vil der kunne spares 20 -40 kg N/ha i disse år, men noget mindre i årene, der går forud. I en sådan situation vil omdriftens kvælstofbehov formentlig være sænket til 500 kg N svarende til ca. 55 kg N/ha/år. Det skal understreges, at resultaterne ikke er den endegyldige sandhed, men blot en retningsgivende beregning.

Det gennemsnitlige gødningsforbrug vil således ligge et stykke under gødningsnormerne. Normerne er naturligvis til for at begrænse og styre kvælstofbelastningen af det danske miljø, men de skal for juletræernes vedkommende også være rummelige på både volumen og fleksibilitet og dermed gøre det muligt at gødske optimalt i nedbørsrige år, som det forgange år 2023, men også give mulighed for afdrift med kulturer, der især befinder sig i de højere aldersklasser. Ejendomme med en skæv aldersklassefordeling kender til problematikken. 📍