

# Variationen af sukker, stivelse og næringsstoffer i nordmannsgranens nåle over året

Af Lars Bo Pedersen, Skov & Landskab, KVL & Claus Jerram Christensen, Dansk Juletræsdyrkerforening

Artiklen præsenterer en simpel vækst- og skudmodel samt en model, der beskriver det generelle forløb af indhold og koncentration af sukker, stivelse og næringsstoffer i nordmannsgranens nåle. Artiklen beskriver disse forhold i relation til forskellige gødningsbehandlinger med kvælstof (N), kalium (K) og magnesium (Mg).

## Indledning

Næringsstofanalyse af nordmannsgranens nåle er et vigtigt redskab når juletræernes næringsstofstatus skal bedømmes og ikke mindst når nålefarven skal optimeres eller når årsagen til eventuelle misfarvninger skal

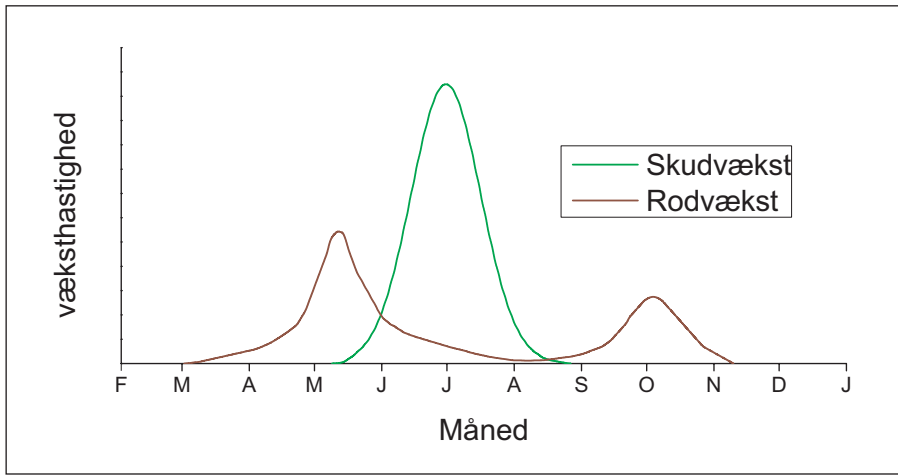
fortolkes med henblik på at ændre gødningspraksis. Det har hidtil været normalt at udtage nåleprøver til kemisk analyse i træernes hvileperiode. Mange undersøgelser har nemlig dokumenteret, at koncentrationen af næringsstoffer her ligger på et forholdsvis stabilt niveau. Udviklingen indenfor juletræsdyrkingen har imidlertid indenfor de sidste 10 år ført til en stigende interesse for at optimere juletræernes sundhed og forbedre nålefarven, bl.a. gennem sensommer farvegødsning og bladgødsning. Hvorvidt den stigende interesse skyldes fremkomsten af reelle og hyppigere farveforringelser eller om det skyldes en generel øget indsats for at opnå sundere og flottere træer vides ikke. I hvert fald har interessen affødt et behov for at

tilvejebringe viden omkring variationen i nålens kemiske sammensætning over året hos nordmannsgranjuletræer.

## Træernes vækstrytme

Træerne følger en årlig rytme (figur 1), der er vigtig at forstå når gødningstidspunktet skal times, så vækst og farve optimeres og eventuelle negative miljøpåvirkninger kan minimeres. Afhængig af vejret er der som regel ingen rodvækst i februar, men i marts måned kommer rodvæksten så småt i gang. Rodvæksten øges mærkbart i april, og i maj nås den maksimale rodvækst. I disse måneder er træerne udmærket i stand til at optage og udnytte mobile næringsstoffer som N, svovl (S) og bor (B), der i jorden let når hen til rodsystemet. Når skuddene bryder i maj, markerer det starten på den periode, hvor træernes næringsstofbehov er størst, – perioden hvor både rodvækst og skudvækst er stor. I sensommeren aftager træets strækningvækst hurtigt ligesom produktionen af nye nåle og knopper ophører. Selvom træet stadig producerer ved og opbygger energi – og næringsstofdepoter, så begynder behovet for næringsstoffer tydeligt at falde i denne periode. Transporten af næringsstoffer gennem de overjordiske plantedele mindskes markant i denne periode. I takt med at jorden fugter op i efteråret begynder rodvæksten igen at stige og når et mindre maksimum hvis beliggenhed afhænger meget af vind- og vejrforholdene. I november er både luft og jordtemperatur som regel faldet så meget,

*Foto 1. Nye nåle i juletræskultur i 2002 på Salten Langsø. Her er koncentrationen af næringsstoffer (mg stof pr. mg tørstof) generelt høj og vil falde i takt med afmodningen hen til de laveste værdier i hvileperioden i vintermånederne. Indholdet i nålene (mg stof pr. nål) vil derimod stige. Undtagelsen er Ca der generelt udviser stigende koncentrationer, fordi stoffet næsten til stadighed afsættes fra saftstrømmen i nålene.*



**Figur 1. Skematisk fremstilling af vækst hos nordmannsgranjuletræer. Figurens forløb af rodvækst er modificeret efter J. Hart, R. Fletcher, C. Landgren, D. Horneck, S. Webster & M. Bondi (2004): *Christmas Tree Nutrient Management Guide*. Oregon University, Extension service. Skudvæksten er modelleret på baggrund af en registreret topskudsvækst med webcam's i PAF-projektet "TOOL".**

at rodvæksten er gået helt i stå. I de efterfølgende måneder går træet i vinterdvale, karakteriseret af et stærkt nedsat stofskifte. Her er bevægelsen af næringsstoffer i træet minimal, hvor nedbørens udvaskning af næringsstoffer fra nålene (især kalium) udgør den kvantitativt vigtigste stofstrøm. I denne periode indsamles der normalt nåleprøver til kemisk analyse, fordi koncentrationerne i nålene er forholdsvis konstante.

### Gødningsforsøget: Måling af sukker, stivelse og næringsstoffer

For at undersøge nålekemiens variation hen over året udtog Skov & Landskab, KVL nåleprøver i et gødningsforsøg på en sandet lokalitet på Salten Langsø. Undersøgelsen blev foretaget i en 7 år gammel kultur (2001) i følgende udvalgte forsøgsbehandlinger:

- Behandling 0: Kontrol (ingen gødsning)
- Behandling 6: N, K og Mg henholdsvis 50, 25 og 40 kg/ha/år
- Behandling 9: N, K og Mg henholdsvis 50, 50 og 80 kg/ha/år
- Behandling 15: N, K og Mg henholdsvis 100, 25 og 40 kg/ha/år
- Behandling 18: N, K og Mg henholdsvis 100, 50 og 80 kg/ha/år

Inden forsøgsstart blev arealet optimalt forsynet med fosfor og mikronæringsstoffer og efterfølgende bredgødsket i april i alle årene med ovennævnte doseringer. Gødningsdoseringerne må for N's vedkommende betegnes som tæt på praksis. Doseringen med K ligger også indenfor det normale, mens doseringen af Mg er klart over normal praksis. Dette skyldes en generel opfattelse hos producenterne ved forsøgets start, at mange juletræsbevoksninger fjernt

fra Vesterhavet led i mere eller mindre grad af mangel på Mg.

Nåleprøverne blev udtaget i juli, august, september, december, februar og april. Der blev kun udtaget årsnåle fra den øverste grenkrans på det sydvendte skud. Nåleprøverne blev holdt på køl indtil kemisk analyse. I de enkelte forsøgsbehandlinger blev der fra hvert af de ca. 60 træer indsamlet ca. 25 nåle, som samlet blev analyseret for koncentration og indhold af N, K, Mg og Kalcium (Ca) samt stivelse, sukker og nålevægt. På baggrund af en litteraturundersøgelse (de vigtigste referencer er anført under litteratur) af den sæsonmæssige variation af næringsstoffer, stivelse og sukker i nåle fra nåletræer blev der etableret et modelforløb over den årlige variation.

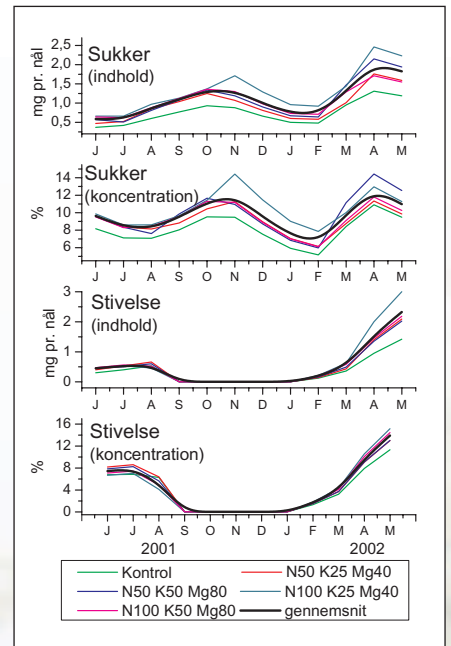
### Fra målinger og litteratur til model

Litteraturundersøgelsen viste, at såvel stivelses- og sukkerkoncentration som koncentrationen af næringsstoffer varierer ganske betragteligt mellem årene, men også at variationen henover året følger et rimeligt ensartet mønster hos de fleste nåletræer. Dette skyldes, at de fleste nåletræers vækstrytme i grove træer kan generaliseres.

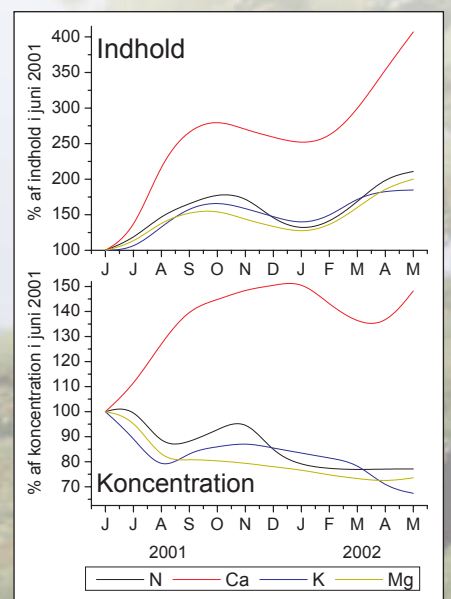
Netop på denne baggrund har vi tilladt os at indbygge vores målinger i en generel model, der afspejler forløbet over et helt år fordelt til de enkelte måneder. Det vigtige i modellen er således ikke koncentrationniveauerne som naturligvis afspejler de aktuelle målinger, men derimod det generelle forløb. Et sådant generelt forløb er nemlig et godt værktøj til brug for tolkning af målinger af nålekemi udenfor den traditionelle hvileperiode.

## Om stofkoncentrationer og stofindhold

Resultaterne er gengivet i figur 2 og 3, der begge indeholder kurver over stofkoncentrationer og stofindhold. Koncentrationen er et udtryk for vægten af et givent næringsstof per tørvegts enhed af nålene. Indholdet er derimod et udtryk for vægten af et givent næringsstof per nål. Dette mål kan have store fordele når et koncentrationsforløb skal fortolkes, fordi koncentrationen af et givent næringsstof ikke bare er et spørgsmål om hvor stor tilstedeværelsen af næringsstoffet er, men også om mængden af det organiske stof som næringsstoffet "findes" i. Således kan en høj stivelseskoncentration f.eks. let



**Figur 2. Indhold og koncentration af Sukker og stivelse i årsnåle fra 2001, øverste grenkrans**



**Figur 3. Relativt indhold af næringsstoffer i forhold til nye nåle fra juni 2001. Kun resultater fra behandling 9 (N 50, K 50 og Mg 80)**



**Foto 2. Indsamling af nåleprøver bør foretages i træernes hvileperiode hvis næringsstofkoncentrationerne skal sammenlignes med standardværdier. Hvileperioden er det eneste tidspunkt hvor koncentrationer ligger på nogenlunde konstante niveauer.**

formindske koncentrationen af et næringsstof selvom næringsstofindholdet (mængden) i den enkelte nål er konstant eller endog stigende.

### Stivelse og sukker i nålene i løbet af et vækstår

Nye nåle indeholder betydelige mængder sukker og stivelse. Koncentrationen af sukker vokser generelt fra juni til oktober som følge af en øget produktion og akkumulering i nålene. I den sidste del af perioden hvor rodaktiviteten øges sker der en øget transport af sukkerstoffer til rodsystemet. Det efterfølgende fald der varer omtrent til februar må tillægges en øget transportaktivitet fra nålene til andre dele af træet samtidig med en markant faldende stofproduktion. Den brudte vinterdvale og den medfølgende fotosynteseaktivitet i nålene får efterfølgende koncentrationen af sukker til at stige mod et nyt maksimum omkring april og maj i de efterhånden snart et år gamle nåle. I maj falder sukkerkoncentrationen atter formodentlig fordi sukker transporteres fra de gamle nåle til andre aktive dele af træet, herunder rodsystem og knopslæg.

Stivelse er planteverdenens oplagsnæring. Allerede i sommerens nye højproduktive årsnåle begynder stivelsen at akkumulere sig. Der produceres simpelthen mere sukker end der kan forbruges. De relativt høje niveauer der nås i sommerens nåle efterfølges af et forholdsvis brat fald i september. Dette fald sker samtidig med, at indhold og koncentration af sukker stiger markant. Træerne omdanner nemlig stivelse til andre

produkter, herunder sukker for at ændre cellevæsken til en slags anti-fryse-væske. Dette sker samtidig med, at proteiner også akkumuleres. Mange proteiner har nemlig lidt af de samme anti-fryse egenskaber som sukker. Træerne begynder at akklimatisere sig til den kommende kulde- og hvileperioden. I februar måned begynder stivelsen igen at være til stede i målelige mængder. Fotosyntesen i nålene starter lang tid før rod- og skudvæksten. Træernes lille forbrug af sukker får ikke alene koncentrationen af sukker til at stige i nålene. Træerne omdanner og gemmer også sukkeret og den "opfangede" solenergi som stivelse. Akkumuleringen af stivelsen i nålene foregår gennem det meste af foråret.

Set over et helt år viste målingerne at koncentrationen såvel som indholdet af stivelse og sukker var klart mindst i de ugødskede kontrolbehandlinger, mens der ikke fremstod sikre behandlingsforskelle mellem de gødskede behandlinger. Dog fremstod indhold og koncentration af sukker lavest i gødningsbehandlingen med den laveste dosis (behandling 6).

### Næringsstofferne i nåle i løbet af et vækstår

Generelt har de nye årsnåle i juni de højeste koncentrationer af N, K og Mg. Herefter sker der et generelt fald helt hen til de næsten 1 år gamle nåle i det følgende års maj måned. Et sådant generelt fald afspejles ikke i indholdet af næringsstoffer i nålene, snarere tværtimod og årsagen skal nok søges i en stigning af nålevægten som følge af generelle stigninger i det totale indhold af sukker og stivelse.

De konkrete målinger viser et relativt stabilt niveau fra december til april. Et sådant stabilt niveau i vinterperioden er også set i talrige andre undersøgelser, men varigheden af den stabile periode og den konkrete beliggenhed på året varierer imellem undersøgelserne, navnlig påvirket af den konkrete nåletræsart og de pågældende måleårs vejrforhold.

Det lokale koncentrationsminimum, der nås i sensommeren, skyldes ikke et lavt indhold af disse næringsstoffer, men snarere at nålevægten og indholdet af stivelse+sukker her når et maksimum som følge af en reduceret skud- og rodvækst. Det mindre fald i indholdet af disse næringsstoffer i vinterperioden skyldes et tydeligt fald i den gennemsnitlige nålevægt.

Helt anderledes stiger koncentrationen af Ca meget kraftigt i både sommer- og efterårsmånederne. Forløbet afspejler at Ca stort set kun optages gennem rødderne. Her fra transporteres Ca via saftstrømmen i træet til nålene hvor stoffet immobiliseres med meget ringe mulighed retranslokation til andre planteorganer. Nedgangen i koncentrationen af Ca i marts og april i de knapt 1 år gamle nåle må tolkes som en konsekvens af et øget indhold af både stivelse og sukker. Koncentrationsnedgangen afspejles da heller ikke af et tilsvarende fald i indholdet i nålene. Koncentrationen af Ca fremtræder som meget ustabil i sommerperioden.

### Næringsstofkoncentrationen i behandlingerne

Det optimale koncentrationsinterval angives for N at ligge mellem 1,4-2,0 %, for K 0,5 - 0,9 %, for Mg 0,05-0,11 % og for Ca 0,1-0,9 % (Pedersen et al. 2000, Pedersen et al. 2002a, Pedersen et al. 2000b, Pedersen et al. 2004). Bortset fra N lå koncentrationerne altid indenfor disse niveauer. Koncentrationerne af N lå omkring 1,1 % med de laveste værdier i kontrolbehandlingen (0,9 %) og de højeste i behandlingerne med stor tildeling af N (1,2 %). Det må derfor skønnes, at bevoksningen i alle behandlinger har været tilfredsstillende forsynet med næringsstoffer. Kun N afviger gennem en for lav tildeling i kontrolbehandlingen og en suboptimal forsyning i gødningsbehandlingerne.

For at forstå og sammenligne koncentrationsniveauerne i de enkelte behandlinger, er det vigtigt at vide hvordan optagelsen af de enkelte næringsstoffer påvirker hinanden. Flere af næringsstofferne binder sig nemlig til de samme optagelsessteder i rødderne, hvor de kan påvirke optagelsen af hinanden. Har næringsstofferne en positiv indvirkning på hinanden taler man om synergi, men er den gensidige påvirkning negativ taler man om antagonisme. Også jordens pH kan have stor betydning for tilgængeligheden af de enkelte næringsstoffer, men påvirkningen her

fra kan negligeres, da forsøget foregår på en og samme lokalitet, hvor jorden er homogen. Optagelsen af Mg kan undertrykkes kraftigt af tilstedeværelsen af K, ammonium-kvælstof ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) og Ca. På samme måde kan en høj tilgængelighed af  $\text{NH}_4\text{-N}$  også undertrykke optagelsen af K og Ca, men omvendt har K ikke en undertrykkende effekt på optagelsen af  $\text{NH}_4\text{-N}$ , ligesom at Mg kun har en begrænset negativ virkning på optagelsen af K,  $\text{NH}_4\text{-N}$  og Ca. Ca er kendt for at have en positiv virkning på optagelsen af mange næringsstoffer, navnlig ved lavt pH, fordi stoffet dæmper en negativ effekt fra syre ( $\text{H}^+$ ).

Set over et helt år gav kontrolbehandlingen klart den mindste koncentration og indhold af N og Mg (figur 4). Til gengæld gav kontrolbehandlingen den største koncentration af Ca, – et forhold der sandsynligvis skyldes tilstedeværelsen af kun små mængder konkurrerende kationer. Den forholdsvis beskedne koncentration af K i gødningsbehandlingerne sammenlignet med kontrolbehandlingen skyldes formentlig en effektiv undertrykkende effekt på rodoptagelsen fra den tilførte ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ). Kun i behandling 9 med høj tildeling af K (50 kg/ha år) holdes koncentration af K på et højt niveau. I behandling 18 tildeles der også meget K (50 kg/ha år), men her er koncentrationen af K lav i nålene, formodentlig fordi de store tilførte mængder Mg (80 kg/ha/år) og  $\text{NH}_4\text{-N}$  trods alt har en vis hæmmende virkning på optagelsen af K.

Koncentrationen af Mg afspejler klart gødningsdoseringen. Mg's evne til at binde sig til planterøddernes optagelsessteder er ikke særlig stor. Når koncentrationsniveauet af Mg i behandling 15, hvor der tildeles 40 kg Mg/ha/år, ikke er højere end i kontrolbehandlingen, kan det skyldes en undertrykkende effekt fra  $\text{NH}_4\text{-N}$ .

For N's, vedkommende fremgår det klart ved det høje gødningsniveau (100 kg N/ha/år), at koncentrationen af N mindskes, når tilførslerne af K og Mg øges. Faktisk fremtræder N som det næringsstof, der er mest følsomt, overfor øgede gødningsdoseringer af andre stoffer, til trods for at Mg og K, som nævnt ovenfor, normalt kun har en begrænset negativ påvirkning af  $\text{NH}_4\text{-N}$ -optagelsen.

## Konklusion

Undersøgelsen bekræfter at vinterperioden, specielt perioden fra december til marts, er det tidspunkt på året der er bedst egnet til indsamling af nåle til kemisk analyse. Næringsstofkoncentrationerne er forholdsvis stabile i denne periode, hvorfor sammenligninger med standardværdier (som også udtages i denne periode) synes at give den mindste usikkerhed. Det forøgede **indhold** af næringsstoffer og de faldende **koncentrationer** (dog stiger Ca) i sommerperioden gør tolkningen af nåleanalyser vanskelig så længe der sammenlignes med standardværdier, der referer til andre måneder. Lave eller faldende **koncentrationer** kan let uden analyse af nålevægt, stivelse og sukker mistolkes som et faldende **indhold** til trods for præcist det modsatte er tilfældet.

Resultaterne peger på, at optagelsen af næringsstoffer er meget kompleks fordi de enkelte næringsstoffer påvirker hinanden, men også, at det i høj grad er muligt at påvirke forholdene mellem næringsstofferne i nålene ved at ændre i forholdene mellem næringsstofferne i gødningstildelingen. Resultaterne peger ligeledes på, at det navnlig på denne lokalitet har været optagelsen af N og K der blev påvirket af en indbyrdes konkurrence og konkurrence med andre stoffer, mens optagelsen af Mg, relativt set, var mindre følsom.

Endvidere peger undersøgelsen også på, at optagelsen af Ca kan påvirkes kraftigt af gødsning, men også at forskellige forhold mellem de tilførte næringsstoffer tilsyneladende ikke har den helt store virkning. Bortset fra N, førte ingen af gødningsbehandlingerne til koncentrationsniveauer, der lå udenfor de anbefalede grænser. Den drastiske reduktion af Ca-optagelsen fra den tilførte gødning leder naturligt tanken hen til forekomsten af røde nåle i nordmannsgran (CSNN), hvor en drastisk reduktion i tilførslen af Ca i forbindelse med særegne klimatiske forhold er under mistanke som årsag til fænomenet. Det er således ikke utænkeligt at jordens gødningsstatus kan have en vigtig rolle i denne sammenhæng. Lignende gødningspåvirkninger på optagelsen af Ca kendes fra mange afgrøder med "rødfarvning" af blade.

## Anbefalinger

Foretag så vidt muligt nåleanalyser i træernes hvileperiode, helst mellem december og marts. Nåleanalyser fra andre tidspunkter på året kan ikke umiddelbart sammenlignes med standardværdier, der refererer til koncentrationer opnået i hvileperioden.

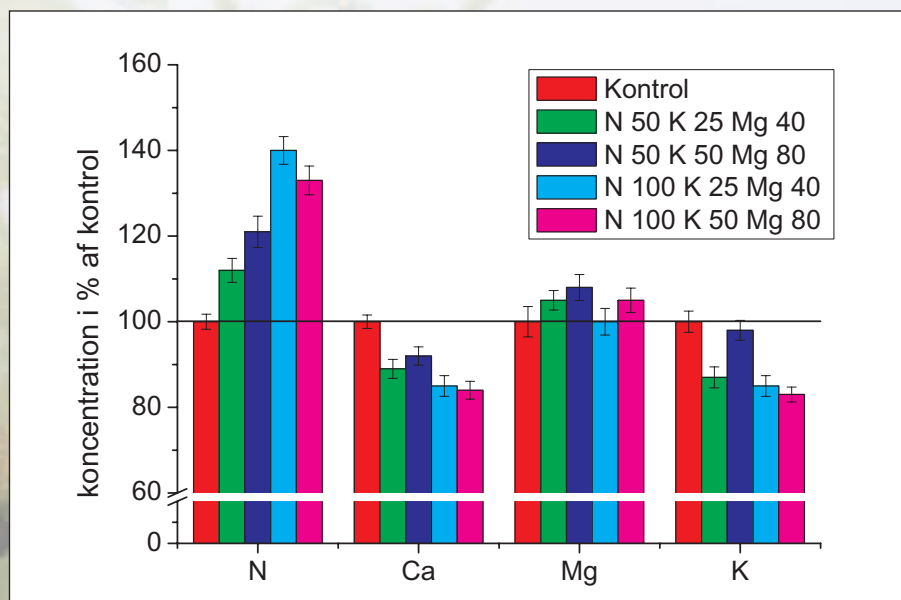
Skal der foretages vurderinger af virkningen af f.eks. bladgødsning i sommerperioden gennem nåleanalyser, må det vurderes, at der i det mindste bør foretages analyser før og efter gødsningen og at der som supplement til de traditionelle målinger af næringsstof**koncentrationer** også foretages analyser af næringsstof**indhold**. Dette muliggør en vurdering af, om gødsningen reelt har medført et øget optag i nålene og hvor stort dette eventuelt er. Måling af næringsstof**indhold** indebærer måling af nålevægten i form af gennemsnittet af f.eks. 100 nåle.

Tilførsel af næringsstoffer skal være afbalanceret i forhold til hinanden sådan som det også er tilfældet i mange kommercielle handelsgødninger. Suppleres der med tilførsel af specifikke næringsstoffer bør dette altid ske efter vurdering af nåleanalyser, ligesom der bør følges op med nye nåleanalyser for at vurdere effekten.

Selvom nye undersøgelser (Pedersen & Christensen 2005) peger på at der generelt gødskes med alt for lidt K de sidste år før afdrift, så skal man trods alt passe på ikke at gødske med alt for store mængder, da stoffet tilsyneladende har en vis hæmmende effekt på optagelsen af N.

## Tak

Vi vil gerne takke PAF og Skov & Landskab for finansiering af denne delundersøgelse i forbindelse med projektet "Optimeret gødsning med kvælstof, kalium og magnesium af nordmannsgran juletræer". Tak til Mads M. Krag og Allan O. Nielsen som har gødsket



Figur 4. Årets gennemsnitlige indhold af næringsstoffer (N, Ca, Mg, K) i forhold til kontrolbehandlingen (%).

og indsamlet nåle. Det sidste var ikke altid lige let fordi det involverede køling af nåleprøverne med tør is. Også tak til gødningsfirmaet Yara (tidligere Norsk Hydro) som har leveret gødningen til denne del af forsøget.

## Litteratur

**Adams, M., B. (1986):** Accumulation of starch in roots and foliage of loblolly pine (*Pinus taeda* L.): Effects of season, site and fertilization. *Tree Physiology*, 2, 35-46.

**Birk, E., M. & Matson, P. A. (1986):** Site fertility affects seasonal carbon reserves in loblolly pine. *Tree Physiology*, 2, 17-27.

**Ericsson, A. (1979):** Effects of fertilization and irrigation on the seasonal changes of carbohydrate reserves in different Age-classes of needle on 20-year-old Scots Pine trees (*Pinus sylvestris*). *Physiol. Plant.*, 45, 270-280.

**Fisher, C. & Höll, W. (1991):** Food reserves of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). I. Seasonal changes in the carbohydrate and fat reserves of pine needles. *Trees*, 5, 187-195.

**Hart, J., Fletcher, R., Landgren, C., Horneck, D., Webster, S. & Bondi, M. (2004):** Christmas Tree Nutrient Management Guide. Oregon University, Extension service. EM 8856 E,

**Lowry, G., L. (1968):** Variations in nutrients of black spruce needles. I Youngberg, T. & Davey, C., B.: *Tree Growth and forest soils. Proceedings of the third American forest soils conference held at North Carolina State University at Raleigh in August 1968*, 235-259.

**Schaberg, P., G., Snyder, M., C., Shane, J., B. & Donnelly, J., R. (2000):** Seasonal patterns of carbohydrate reserves in red spruce seedlings. *Tree Physiology*, 20, 549-555.

**Pedersen, L.B., Christensen, C.J. & Ingerslev, M. (2000):** Næringsstoffer og stofkredsløb. Kvælstof (N). 2. Gødningsbehov og jord- og nåleanalyser. *Pyntegrønt Videnblade*, 5,9-16.

**Pedersen, L.B., Christensen, C.J. & Ingerslev, M. (2002a):** Næringsstoffer og stofkredsløb. Kalium (K). *Pyntegrønt Videnblade*, 5,9-23.

**Pedersen, L.B., Christensen, C.J. & Ingerslev, M. (2002b):** Næringsstoffer og stofkredsløb. Magnesium (Mg). *Pyntegrønt Videnblade*, 5,9-24.

**Pedersen, L.B., Christensen, C.J. & Ingerslev, M. (2004):** Næringsstoffer og stofkredsløb. Magnesium (Mg). *Pyntegrønt Videnblade*, 5,9-30.

**Wells C. G. & Metz E. J. (1963):** Variation in nutrient content of loblolly Pine needles with season, age, soil, and position on the crown. *Soil science society proceedings*, 90-93



**BRENNTAG**

# METALOSATE BLADGØDNINGER

Forhandles af Brenntag Nordic Agro

Telefon: +45 43 29 28 11

Telefon: +45 43 29 28 14

Telefax: +45 43 29 28 97

## Egedal Maskiner

### Egedal Plantemaskine type K

- Plantning af juletræer, læhegn og skovrejsning
- Stor kapacitet
- God, opretholdende arbejdsstilling
- Eksakt planteafstand
- Rækkeafstand indstilles med spindel

### Egedal Gødningsspreder type Airflow

- Fuldhidraulisk luftgødningsspreder
- Ensartet sprederbillede
- 1000 kg rumindhold
- Elektrisk fjernbetjening

### Egedal Redskabsbærer type E4H

- 4 WD hydrostatisk fremdrift
- Knækstyret - lille venderadius
- Front- og bagmonteret redskaber
- Stort tilbehørsprogram:  
bl.a. stabklipper, gødningsudstyr  
samt afskærmet sprøjte



**Egedal**

MASKINFABRIK A/S  
Torvegade 39 . DK-7160 Tørring  
Telefon (+45) 75 80 20 22 . Telefax (+45) 75 80 20 33  
www.egedal.dk e-mail: Info@egedal.dk

Egedal specialmaskiner til ethvert behov !



## Plantagesprøjte



**anvendes også  
som tågesprøjte**

Sprøjtedugen  
som vist:  
Højde 10 cm.  
Hæves sprøjtedu-  
gen ca. 3 cm vil  
også bevoksning  
i rækkerne blive  
behandlet.



Den unikke Multisprøjte er en helt speciel konstruktion som ikke tidligere er set og produceret.

Multisprøjten har unikt horisontal sprøjte system horisontal sprøjtning. Dette betyder at sprøjten anvendes ved en sprøjtehøjde fra 7-20 cm. Ved sprøjtedugens forreste kant er der et indtag for luft, hvorved turboeffekten under sprøjtedugen opstår alene ved luft. Turboeffekten medfører at luften kører rundt under dugen således at plantemidlet opdækker planten overalt.

**Tage Zacho-Rasmussen**

Vestergade 46, Borris  
6900 Skjern

**Mobil +45 2063-5507**

Tlf. +45 9736-6500



E-mail: vaza@vaza.dk - Web www.vaza.dk