Forsøg med røde nåle

- ingen kalcium ind i nålene fra gødning

På baggrund af den hidtil største forekomst af røde nåle i vækstsæsonen 2012 iværksatte Danske juletræer afprøvninger af diverse kalcium- og gødningsprodukter på fire lokaliteter. Hensigten var at afdække om forskellige traditionelle handelsgødninger samt bladgødninger med kalcium kunne afhjælpe problemet. Men det blev ikke et år, hvor fænomenet "røde nåle" var særligt udbredt og det lykkedes ikke med nogen af produkterne at få kalcium ind i nålene. Så der skal nytænkes!

Af Lars Bo Pedersen og Rune Ventzel Hansen

Kalcium, kvælstof og *Sydowia polyspora*

Ifølge en amerikansk teori kan manglen på kalcium (Ca) være den dybereliggende årsag til CSNN (Current season needle necrosis), eller som vi kalder det i daglig tale "røde nåle". Senere er det blevet vist, at svampen *Sydowia polyspora* ofte er konstateret sammen med røde nåle, og det er muligt, at det er denne cocktail, som er den egentlige bagvedliggende årsag. Men andre forhold, så som forårets brug af sprøjtemidler, jordens gødningstilstand og vandindhold vides også fra andre jordbrugsgrene at være faktorer, som kan spille en rolle.

Billedligt talt er kalciums rolle i nålenes cellevægge og vokslag, som mørtlen er i en murstensvæg. Teorien siger, at når først forsyningen af kalcium svigter, så misdannes cellevægge og vokslag, hvorved der åbnes op for øget fordampning og/eller svampeangreb. For juletræernes vedkommende er varme sommerdage med højt solskin i juli ofte den udløsende faktor, selvom de tidligste stadier af røde nåle flere steder er set allerede omkring Sct. Hans. Især på sydsiden af træerne mister de utætte nåle meget vand og fordamper eller visner sig ihjel.

Som beskrevet i Nåledys 83 er mangel på kalcium velkendt fra mange andre jordbrugsgrene. Selvom der er nok kalcium til stede i jorden eller dyrkningsmediet, så kan planterne desværre let få kalciummangel. Det sker typisk ved, at fordampningen mindskes dramatisk ved høj luftfugtighed. Når luften er mættet med vanddamp kan træernes overjordiske dele ikke fordampe. Det er netop denne fordampning, der skulle trække vandoptagelsen gennem rodsystemet og den videre vandtransport i planterne. Da kalcium optages og transporteres passivt med denne vandstrøm, kommer der derved ikke nok kalcium til de nydannede plantedele, hvor kravet til kalcium er stort. Det er dette fænomen, der er så hyppigt indenfor andre dele af jordbruget og som mistænkes at være en af flere årsager til kalcium-mangel og dermed røde nåle i juletræer.

Men forsyningen af kalcium kan også blokeres af alt for høje niveauer i jorden af kalium (K) og ammonium-kvælstof (NH_4-N). Disse næringsstoffer optages omtrent på samme måde som kalcium og kan, hvis de er til stede i stor mængde, undertrykke kalcium-optagelsen.

Af to grunde mistænkes også en meget høj kvælstofstatus hos træerne, som en medvirkende årsag. Vi ved alle, at stor kvælstoftilførsel, alt andet lige, giver øget vækst. Dette vil på sin side øge behovet for ekstra tilførsel af andre næringsstoffer, men måske især kalcium, som bruges så rigeligt i forbindelse med dannelse af blandt andet cellevægge under strækningsvæksten. På den anden side ved vi også, at kvælstof fremmer længden af nålene. Ved for hurtig og kraftig strækningsvækst i nålen kan der muligvis opstå forhold der gør, at nålene "blødgøres" gennem ufuldstændig hærdning af cellevæggene.

Sprøjtemidler, der sprøjtes hen over træerne, mistænkes også for at bidrage til problemstillingen, idet disse muligvis kan bidrage til nedbrydningen af de beskyttende vokslag på nålene.

Behandlingerne

Der indgik fem forsøg i afprøvningerne i 2013, alle på jordtyper til den bedre side (Rt: 5,3 – 6,7, Pt: 2,5 – 11, Kt: 9,5 – 13,5, Mgt: 4,9 – 7,5) og alle på lokaliteter med forekomster af røde nåle i 2012: Clausholm Gods nord for Randers, Lundbygaard Gods nord for Vordingborg, Topkær ved Aarhus og to forsøg på Stenstrup ved Sorø. Bortset fra på Stenstrup blev behandlingerne udført som fladebehandlinger (behandlingsenhed cirka 0,1 ha.) for at udføre forsøget, så realistisk som muligt. Alle gødningsbehandlingerne blev udført af forsøgsværtens eget personale. På Clausholm og Lundbygaard anvendtes bomsprøjte, mens der blev anvendt tågesprøjte på Topkær. Forsøget i Stenstrup blev imidlertid udført som to rækkeforsøg i en yngre og en mellemaldrende kultur med håndsprøjte. Dette blev valgt for at have et forsøg med optimalt dækkende behandling. Træerne blev her omhyggeligt sprøjtet både oppe fra og nede fra til afdryp.

Stenstrup blev særligt udvalgt da denne lokalitet blev særligt hårdt ramt af røde nåle i 2012 og fordi der i den forbindelse omgående blev iværksat registreringer af træer med røde nåle samt foretaget nåleanalyser. I undersøgelserne blev der også samarbejdet med Steen Sørensen, Malling, som udførte delvist parallelle behandlinger.

Skala til vurdering af røde nåle. 1. Helt sundt træ. 2. Få røde nåle, men ikke betydende. 3. Betydende røde nåle, men ikke helt deklasserende. 4. Meget betydende røde nåle. 5. Ødelæggende røde nåle.

Vi igangsatte flere behandlinger med forskellige faste gødningstyper og typer bladgødninger med kalcium, som kan ses i tabel 1.

Bladcalcium er kalk bestående af: $CaCO_3$ (79 %), $MgCO_3$ 4,6 (%), silicium (3,8 %) med sporstoffer som jern, kobber, mangan, selen og zink. Produktet forhandles af Borregård Bioplant og omtales mere detaljeret på deres hjemmeside *(http://www.bioplant.dk/produkter/goedninger/bladcalcium.aspx).*

Biocalcium CF er en suspension indeholdende 14 % Ca, 1,5 % Mn og 0,5 % Zn. Produktet forhandles af Bionutria. Bionutria har siden fremstillet deres eget Biocalcium. Læs mere om biocalcium på deres hjemmeside *http://www.bionutria.dk/.*

YaraVita Caltrac er et kalciumprodukt indeholdende 23,2 % kalcium tilsat 0,2 % bor (B) og 1,8 % Zink (Zn). Produktet forhandles af Yara og omtales mere detaljeret på deres hjemmeside *(http://www.yara.se/fertilizer/products/foliar_spray/yaravita_caltrac.aspx).*

YaraLiva Calcinit er et produkt bestående af kvælstof (15,5 % fordelt som 14,4 % NO_3-N, 1,1 % NH_4-N) og kalcium (19 %). Produktet forhandles af Yara og omtales mere detaljeret på deres hjemmeside *(http://www.yara.dk/fertilizer/Fertilzer_range/horticulture/horticulture_greenhouse/yaraliva_calcinit.aspx).*

YaraLiva Nitrabor er et kalciumnitratprodukt. Det indeholder 23,2 % kalcium og 15,4 % kvælstof fordelt som 14,1 % NO_3-N og 1,3 % NH_4-N. Nitrabor er tilsat bor (0,3 %). Produktet forhand-

Tabel 1. Gødningsbehandlinger i 2013.

Produkt	Leverandør	Gødningstype	Afprøvningslokalitet
Bladcalcium	Borregård Bioplant	Bladgødning	Clausholm, Stenstrup, Lundbygaard, Topkær
Biocalcium CF	Bionutria	Bladgødning	Clausholm. Stenstrup, Lundbygaard
Calctrac	Yara	Bladgødning	Clausholm, Stenstrup, Lundbygaard, Topkær
Calcinit	Yara	Bladgødning	Lundbygaard, Stenstrup
Acticil	Yara	Bladgødning	Lundbygaard, Stenstrup
Kalksalpeter	Yara	Bladgødning/fast gødskning	Lundbygaard, Stenstrup
Nitrabor	Yara	Fast gødskning	Lundbygaard, Stenstrup
Svovlsur ammoniak	Yara	Fast gødskning	Stenstrup, Stenstrup
NPK 14-3-15	Yara	Fast gødskning	Stenstrup, Stenstrup
NPK 23-3-6	Yara	Fast gødskning	Stenstrup, Stenstrup
Kontrol	-	-	Clausholm, Stenstrup, Lundbygaard, Topkær

les af Yara og omtales mere detaljeret på deres hjemmeside *(http://www.yara.dk/fertilizer/Fertilzer_range/horticulture/horticulture_field/yaraliva_nitrabor.aspx).*

YaraVita Actisil er ikke et kalciumprodukt men tilsigter begrænsning af fordampningen fra planter. Det indeholder organisk stabiliseret kiselsyre, rent kisel (Si) og kolinklorid. Produktet forhandles af Yara og omtales mere detaljeret på deres hjemmeside *(http://www.yara.se/fertilizer/products/horticulture/greenhouse_other/actisil.aspx).*

Kalksalpeter indeholder 15,5 % kvælstof (som 14,1 % NO_3-N og 1,3 % NH_4-N). *Svovlsur ammoniak* indeholder 21 % kvælstof (NH_4-N) og 24 % svovl.

Vejledningerne fra gødningsproducenternes side blev fulgt og ofte suppleret med sammenlignelige behandlinger med gødninger relevante for de enkelte pågældende ejendomme (for eksempel Biocrop Opti, Bio Crop Silva, Bio N 15, Optimin og N 30 samt NPK 21-3-10, ligesom visse produkter blev udbragt i forskelligt antal gange i forskellige behandlinger). Specialbehandlingerne omtales ikke her.

I langt de fleste forsøg blev der således doseret mere end én gang i løbet af strækningsperioden. Det blev skønnet, at det mest ideelle tidpunkt for udbringning ville være når nålene skønsvis havde nået cirka en tredjedel til halvdelen af sidste års nålelængde.

Eneste fugleklemme med tredobbelt beskyttelse

primaforst.dk

Træer i alle størrelser var ramt i 2012 hos Jens Peter Hansen, Stenstrup Skovdistrikt. Op til 35 % var ramt i de forskellige kulturer. Heldigvis så det meget bedre ud i 2013, hvor røde nåle kun var et beskedent problem på distriktet.

Registrering af røde nåle og måling af nålekemi

Træerne blev vurderet for røde nåle den 2.-3. september 2013 i alle behandlinger på en skala fra 1 til 5. For at sikre at vurderingen blev udført så optimalt som muligt, blev samme person valgt til at foretage vurderingen.

I forsøgene med fladebehandlinger blev mellem 65 og 90 træer vurderet i hver behandling. På Stenstrup indgik 68 og 32 træer i hver behandling i kulturerne med henholdsvis de unge og mellemaldrende træer.

Ved samme lejlighed blev der også udtaget nåleprøver fra udvalgte behandlinger for at belyse træernes optag af næringsstoffer, - navnlig kalcium.

2013 - ikke et rødt nåleår

Ud af 3453 vurderede træer talte vi 528 træer, som udviste tegn på røde nåle enten i 2012 (tabel 3) eller 2013 (tabel 2), svarende til, at over 20 % af træerne havde eller har haft røde nåle (skadeniveau 2+3+4+5). Heraf var 2,8 % alvorligt eller ødelæggende ramt (skadesniveau 4+5). I 2012 (15,3 %) registreredes 60 % flere træer, der var ramt i forhold til 2013 (9,6 %). I 2012 registreredes 2,5 % af træerne som alvorligt ramt eller ødelæggende ramt (skadekategori 4+5): Dette forhold blev reduceret til 0,6 % i 2013. Til svarende tal for kategori 3+4+5 er for 2012 og 2013 henholdsvis 6,6 % og 1,6 % (tabel 3 og tabel 2).

Mange af de træer, der blev ramt i 2013, registreredes også som havende røde nåle i 2012. Af de 528 træer, der blev registreret med røde nåle i 2012, fik 162 træer også røde nåle i 2013 og af de 86 hårdt ramte træer i 2012 (kategori 4+5) fik 41 også røde nåle i 2013.

Vi foretog registeringen af skadeniveauet i 2012 og 2013 ved vurdering af de pågældende års årsnåle. Vurderingen blev som beskrevet foretaget i september 2013. Denne vurdering er imidlertid metodisk usikker, da man typisk overser de træer, som i 2012 havde få røde nåle og som har tabt disse røde nåle - typisk træer med et skadeniveau 2 eller 3. Derfor er den ovenfor beskrevne udvikling usikker.

På ingen af forsøgslokaliteter var der statistisk sikre forskelle imellem de enkelte behandlinger (og kontrol-parceller). I sandhed et år med få røde nåle, helt i overensstemmelse med de generelle udmeldinger og velvidende, at der visse steder i landet var steder med større andel af røde nåle. Med andre ord, så efterlod dette år med så få røde nåle forsøget uden egentlige konklusioner om produkternes virkning.

Tabel 2. Skadeniveau antal skadede træer i 2013.

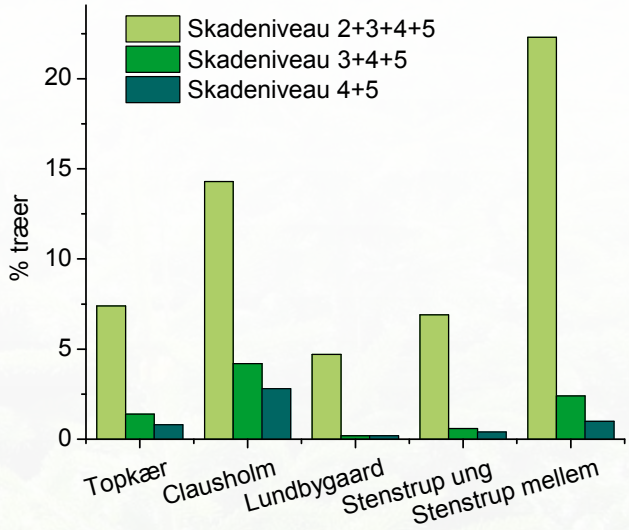
	Clausholm	Lundbygård	Stenstrup Ung	Stenstrup mellem	Topkær	Gennemsnit
Antal træer	840	978	879	336	420	-
Skadeniveau 1 (stk.)	720	932	818	261	389	-
Skadeniveau 2 (stk.)	85	44	56	67	25	-
Skadeniveau 1+2 (%)	**95,8**	**99,8**	**99,4**	**97,6**	**98,6**	**98,4**
Skadeniveau 3 (stk.)	21	0	4	6	5	-
Skadeniveau 4 (stk.)	8	2	1	1	0	-
Skadeniveau 5 (stk.)	6	0	0	1	1	-
Skadeniveau 3+4+5 %	**4,2**	**0,2**	**0,6**	**2,4**	**1,4**	**1,6**
Gns. Skadeniveau	**1,21**	**1,05**	**1,08**	**1,26**	**1,09**	

Tabel 3. Skadeniveau antal skadede træer i 2012.

	Clausholm	Lundbygård	Stenstrup Ung	Stenstrup mellem	Topkær	Gennemsnit
Antal træer	840	978	879	338	420	-
Skadeniveau 1 (stk.)	700	899	734	214	379	-
Skadeniveau 2 (stk.)	83	47	94	54	23	-
Skadeniveau 1+2 (%)	**93,2**	**96,7**	**94,2**	**79,3**	**95,7**	**92,7**
Skadeniveau 3 (stk.)	38	23	40	32	9	-
Skadeniveau 4 (stk.)	9	8	10	25	6	-
Skadeniveau 5 (stk.)	10	1	1	13	3	-
Skadeniveau 3+4+5 %	**6,8**	**3,3**	**5,8**	**20,7**	**4,3**	**6,5**
Gns. Skadeniveau	**1,27**	**1,12**	**1,24**	**1,72**	**1,17**	**1,25**

Trods et skadeniveau langt under 2012 faldt den mellemaldrende kultur på Stenstrup og Clausholm markant ud, som de lokaliteter med det højeste skadeniveau i 2013. Men hvor Stenstrup mellemaldrende havde meget få alvorligt skadede træer, men mange træer, der kun var svagt berørt, så havde Clausholm få træer, der var svagt berørt, men flere der var alvorligt ramt af røde nåle. Skadeniveauet i disse to bevoksninger var statistisk sikkert forskellige fra de tre andre bevoksninger.

Den største andel af træer med røde nåle (skadeniveau 2+3+4+5) fulgte rækkefølgen: Stenstrup mellemaldrende, Clausholm, Topkær



Figur 1. Røde nåle (2013) vurderet ud fra scorede skadeniveauer (1-5) i fem bevoksninger. Skadeniveau 1 er et sundt træ uden røde nåle, mens skade-niveau 5 er et helt ødelagt træ (se foto side 20-21) "ung" refererer til kultur med knæhøje træer, mens "mellem" refererer til hoftehøje træer.

Ekspertise og tæt samarbejde

Vi garanterer den genetiske og tekniske kvalitet hver gang

JOHANSENS PLANTESKOLE
Damhusvej 103, 7080 Børkop, Tlf. +45 75 86 62 22, Mobil 40 40 70 48
plj@johansens-planteskole.dk, www.johansens-planteskole.dk

SUSÅ PLANTESKOLE
Borupvej 62, 4683 Rønnede, Tlf. +45 56 32 60 52, Mobil 20 14 60 52
jho@susaaplanteskole.dk

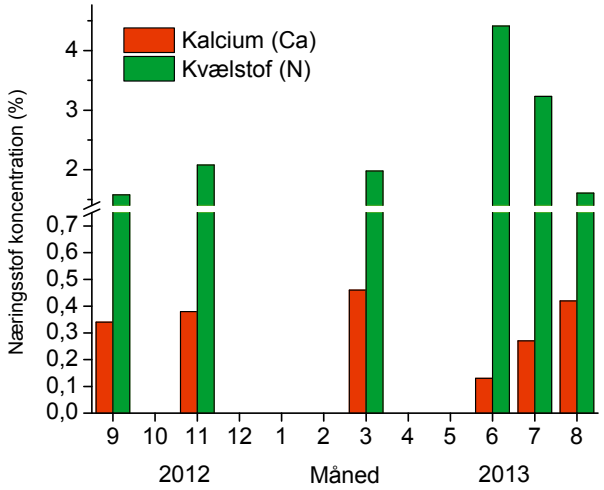
Tabel 4. Procentuel andel træer registreret med røde nåle (skadesniveau 2+3+4+5) på Stenstrup i 2012 og 2013. Optælling i den unge kultur i 2013 foregik uden information i hånden om foregående års optælling. I den mellemaldrende kultur foregik optællingen med denne viden i hånden.

Vurderings-tidspunkt	Ung	Mellemaldrende
September 2012	24,5	35,7
September 2013	16,5	36,7

= Stenstrup ung og Lundbygaard. Rækkefølgen var statistisk sikker. Den største andel af alvorligt ramte (skadeniveau 4+5) fulgte rækkefølgen Clausholm, Topkær = Stenstrup mellemaldrende, Stenstrup ung = Lundbygaard. Rækkefølgen var statistisk sikker.

2012 – et år med mange røde nåle

På Stenstrup foretog vi dog en optælling og afmærkning i september 2012 af de træer, der havde røde nåle i dette år, - dog uden at skadeniveauet blev vurderet på det enkelte træ. I den unge kultur på Stenstrup gik vi bogstaveligt talt i september 2013 ikke ud med denne viden i hånden, modsat i den mellemaldrende kultur, hvor vi havde "facitlisten" ved hånden. Og det kunne ses på resultaterne! Antallet af træer med røde nåle i den mellemaldrende kultur blev i år 2012 og 2013 vurderet næsten ens, mens den unge kulturs angreb i 2012 blev underestimeret med over 30 %. I begge vurderingsårene var træernes position kendt, og materialet bekræfter, at det i overvejende grad var skadeniveau 2 og mindre omfang skadesniveau 3, der blev vurderet forkert i 2013.



Figur 2. Forløbet af koncentrationen af kalcium og kvælstof hen over året på Stenstrup-lokaliteten. Bemærk koncentrationernes ustabilitet i strækningsperioden. Kvælstof "fortyndes" i vækstperioden, mens kalcium opkoncentreres.

Tabel 5. Koncentrationen af kalcium, magnesium og kvælstof i nålene i udvalgte behandlinger i de fem forsøgsbevoksninger.

	Bladcalcium			Biocalcium			Caltrac			Kontrol		
	Ca	Mg	N	Ca	Mg	N	Ca	Mg	N	Ca	Mg	N
Clausholm	-	-	-	0,45	0,065	1,38	-	-	-	0,44	0,067	1,33
Lundbygaard	0,44	0,080	1,19	0,40	0,070	1,16	0,43	0,076	1,14	0,44	0,073	1,26
Stenstrup U*	0,43	0,061	1,63	0,45	0,068	1,73	0,45	0,068	1,62	0,45	0,057	1,60
Stenstrup M*	0,43	0,072	1,60	0,39	0,056	1,61	0,37	0,057	1,58	0,40	0,069	1,55
Topkær	0,45	0,081	1,74	-	-	-	0,44	0,079	1,61	0,44	0,081	1,46

*U og M angiver henholdsvis den unge og den mellemaldrende bevoksning på Stenstrup

Udbringning af bladgødning med kalcium. Foruden at skulle virke mod røde nåle, refereres kalcium også at have en stor gavnlig effekt på planters sundhed. Vi formåede bare ikke at få kalcium ind i nålene i 2013.

Røde nåle forekommer på årskuddet. Nogle gange rødfarves hele nålen, andre gange kun den yderste del, ofte afgrænset meget skarpt til den ellers sunde del af nålen.

Derfor skal skadesniveauet i 2012 (tabel 3) vurderet i september 2013 måske generelt opgraderes med cirka 30 % (for skadesniveau 2 - og eventuelt 3) for at afspejle det rigtige skadesniveau. Et gennemsnit for andelen af træer med røde nåle (skadesniveau 2+3+4+5) for alle lokaliteterne vil skulle øges fra ca. 15 % til 20 % i 2012, - en forventelig betragtelig større andel end de cirka 9 % i 2013.

Et forsigtigt estimat på de træer, der var tydeligt, alvorligt og ødelæggende ramt (skadeniveau 3+4+5) i 2012 vil skønsvis ligge omkring 8 -9 %, eller mellem 10 og 15 gange flere træer end i 2013!

Intet kalcium ind i nålene

Danske Juletræer har fulgt udviklingen i nålenes koncentration af næringsstoffer hen over året i kulturerne på Stenstrup, - både i træer, der var ramt af røde nåle og i "raske" træer. Med de traditionelle kemiske standardanalyser har vi ikke kunnet konstatere andet end en tendens til at raske træer i september 2012 havde en højere koncentration af kvælstof og svovl i nålene end træer med røde nåle (også når grønne nåle blev sammenlignet). Samtidig konstaterede vi også som forventet, at koncentrationen af den let udvaskelige kalium var lille i røde nåle sammenlignet med grønne nåle og afklippede grønne spidser.

Vi så også et typisk forløb hen over året af næringsstofferne (figur 2) i årsnålene, hvor kvælstof lå på et stabilt niveau gennem de meste af træernes dvaleperiode, for derefter nærmest at eksplodere i de nye årsnåle i forsommeren 2013, for derefter i løbet af sommermånederne at falde til et "normalt" leje. De relativt mobile næringsstoffer som magnesium (Mg), K og fosfor (P) følger dette mønster, mens det immobile kalcium, som kun transporteres med væskestrømmen, har et helt andet forløb, hvor stoffet koncentreres meget kraftigt i de nye nåles første levetid, der hvor transpirationen og behovet er størst, for derefter ligge på et svagt stigende niveau igennem efteråret til et konstant vinterniveau. Det er netop i perioden hvor koncentrationen af kalcium er så stærkt stigende, at det formodes at nålene er meget følsomme for svigtende forsyning.

I tabel 5 er vist et uddrag af de nåleanalyser, som vi har fået foretaget. Foruden de viste koncentrationer af kalcium, magnesium og kvælstof, blev der også analyseret for P, K, natrium (Na), svovl, mangan (Mn), jern (Fe), bor (B) og zink (Zn) samt for behandlingen med Calcinit, uden at dette gav påfaldende resultater. Dog skal det bemærkes, at de to lokaliteter, der var hårdest ramt af røde nåle (Stenstrup mellemaldrende og

Til juletræsfældning

Brug den blå maskine – skån dit helbred og bevar dit humør!

CE-mærket og brugsmodelbeskyttet.

- Sparer dig for at stå på hovedet under arbejdet.
- Sparer dine lunger for en masse udstødningsgas.
- Du kan ikke komme til skade ved fældeprocessen.
- Let at bruge – fælder op til 400 træer i timen ved normalt tempo.
- Klipper træer op til 15 cm Ø afhængig af frostgrader.
- Robust og driftssikker – arbejder ved hydraulik.
- Klipper helt ved jorden – kniven tåler jord og sten. Skal ikke files.
- Med hydraulisk træk på hjulene.
- Kræver ikke besværligt sikkerhedstøj.
- 4-takts Honda motor 5,5 hk – ren udstødning og god lyddæmpning.
- Minimale omkostninger til drift og vedligeholdelse.
- Snild og handy – nem at komme rundt med.
- Glade brugere har i år 2011 fældet ca. 10 millioner træer med vore maskiner.
- Miljøet spares nu årligt for ca. 1 tons savkædeolie pr. høstdag.

Efter fældning af ca.10.000 træer har du tjent maskinen ind ved sparet arbejdsløn og ved at sælge den stub du plejer at lade sidde i jorden – *og med dit helbred i god behold!*

Kom og prøv – eller se vores hjemmeside www.nordmanniana.dk

Fremstilling og salg: **JØRGEN JENSEN**
Sønderbyen 1 . 9510 Arden . Tlf. 98 56 12 89 . JJ@nordmanniana.dk

Skadet træ fra Clausholm anno 2013.

Clausholm), også havde tendens til at have de laveste indhold af mikronæringsstoffer, navnlig Mn, men dette kan være en tilfældighed.

Nåleanalyserne viste, at behandlingerne med diverse kalciumprodukter ikke førte til øgede koncentrationer af kalcium (og andre næringsstoffer) i nålene sammenlignet med kontrolbehandlingerne. Selv ikke på Lundbygaard, hvor der i én af forsøgsbehandlingerne ved en fejl blev sprøjtet med en ti gange stærkere opløsning end anbefalet. Enten var selve sprøjtemetoderne ikke optimeret nok eller også har nordmannsgranen vanskeligt ved at optage næringsstoffer gennem nålene.

Usikkerheder

Der kan være flere årsager til, at nålene ikke har optaget kalcium. Vi tror ikke på, at det er de forkerte produkter, - dog er der ingen af produkterne, der indeholder chelateret kalcium (hvor kalcium er bundet komplekst til organiske stoffer), som også anvendes i bladgødninger.

Måske skal det sprøjtes mange (urealistisk) flere gange, med højere koncentrationer, og muligvis på andre (tidligere) tidspunkter. Kalcium kan ikke retranslokeres fra de gamle til de nye nåle, så der er en "naturlig" grænse, for hvor tidligt, der kan sprøjtes.

Det er også velkendt, at *abies*-slægten har et veludviklet vokslag. Måske hindrer dette vokslag kalcium i at trænge ind i selve nålen, så der udelukkende skal satses på at få kalcium ind gennem spalteåbningerne. Det er også kendt, at disse spalteåbninger navnlig sidder på nålenes underside. Vi håbede ved at anvende tre forskellige sprøjtemetoder (tågesprøjte, bomsprøjte og håndsprøjte), at mindst en af metoderne ville have positiv effekt. Ved brug af håndsprøjte blev undersiden af nålene endda bevidst sprøjtet omhyggeligt.

I et nyligt amerikansk studie blev traditionel gødskning og bladgødskning sammenlignet i nordmannsgran med henblik på effekt på farve og nålenes koncentration af N og B. I forsøget blev der bladgødsket to gange. Også her formåede man ikke at øge N-koncentrationen i nålene, men derimod koncentrationen af B, som dog før forsøgets igangsætning befandt sig under Danske Juletræers anbefalinger.

Skovningssæt

Dansk Skovkontor A/S

Danmarks største udvalg af godkendt, påkrævet beklædning til motorsavsbrug.

Sætpris fra 949,- kr (model standard gummistøvler, overall og hjelmsæt)

til 3500,- kr (goretex airstream læderstøvler og stretch-air kevlar extreme bukser, hjelmsæt efter ønske). Priser excl. moms. Lagerføres i størrelse 46-58 / 41-47, nogle læderstøvler str. 37-50

Dansk Skovkontor A/S . Tlf. 57 83 01 10 . www.dansk-skovkontor.dk

Det er også kendt, at spalteåbningerne er åbne ved høj lysintensitet og lukkes ved for eksempel tørkestress. Der blev overvejende sprøjtet i den første tredjedel af juni som var lun, tør og varm, så måske skal logikken vendes om, med sprøjtning i tåge eller i "regnvejr" eller i det mindste, hvor tørkeindekset er lavt. Endeligt kan det være at nålenes celler på en eller anden måde har været mættet med kalcium. Dette er ikke særlig sandsynligt, da kalcium til stadighed akkumuleres i nålene.

Vi fortsætter til næste år...

Røde nåle er et fænomen, der uheldigvis rammer den danske juletræs- og klippegrøntproduktion hvert år i større eller mindre omfang. Vores resultater stammer fra måske et af de værste år nogensinde og et år med relativt få røde nåle. Hvis et gennemsnit heraf ligner det gennemsnitlige niveau af træer med røde nåle og hvis forsøgslokaliteterne er valgt nogenlunde repræsentativt i Danmark, så bliver i nærheden af 5 % af de danske juletræer hvert år betydeligt, alvorligt eller ødelæggende ramt af røde nåle (skadesniveau 3+4+5). Efter samme tankegang vil omtrent 15 % af danske juletræer hvert år blive berørt af røde nåle (skadesniveau 2+3+4+5). Men det skal ikke være usagt, at disse estimater er behæftet med stor usikkerhed og det er vores opfattelse at lokaliteterne overrepræsenterer forekomsten af røde nåle lidt. Så hvis der skal sættes økonomi på det gennemsnitlige tab vil et godt bud ligge i omegnen af 25 – 50 mio. kr. årligt.

Sådanne store tal er et argument for at fortsætte undersøgelserne. Vi håber naturligvis på at en producentfinansieret forskningsfond snarligt ser dagens lys, så vi kan få løst dette alvorlige og gentagne problem med røde nåle. Men indtil da fortsætter Danske Juletræer i samarbejde med de involverede producenter og firmaer. Men vi opfordrer også andre til at komme med i undersøgelserne og frem for alt at bidrage med gode ideer.

Nogle af de idéer vi vil arbejde videre på, er naturligvis sprøjteteknik, dosering (koncentration + hyppighed), og produkter. Vi har også intension om at bruge mindre og mere intensive prøveflader i fremtiden. Vi ved at sol og varme er udløsende, og at beskygning kan forebygge. Derfor vil vi i fremtiden arbejde med "vaskbart" skyggepasta og fordampningshæmmende materialer, som olier med videre.

Søgeligt ser det ud når så store træer angribes så hårdt. Her inspicerer Rune fra Danske Juletræer de sørgelige rester af nåle på et ellers salgsklart træ.

Taksigelse

Forfatterne og Danske Juletræer vil især takke forsøgsværterne og deres medarbejdere på Stenstrup Skovdistrikt, Topkær Juletræer, Clausholm Gods og Lundbygaard Gods, der har været involveret i undersøgelserne. De har udført et stort arbejde på hele branchens vegne for egen regning i en ellers travl sæson. Forsøgsværterne har endvidere været uundværlige i dialogen med gødningsfirmaerne og i det samspil, der har været i forbindelse med udformningen og driften af undersøgelsen. Vi takker i den henseende specifikt Jens Peter Hansen, Lars Geil, Thomas Kirchheiner Johansen, Hans Grønkjær Hansen, og Anders Bjerregaard.

Undersøgelsen havde slet ikke kunnet gennemføres uden gødning og den faglige ekspertise som gødningsleverandørerne besidder. Vi har fået gødningen leveret gratis af Borregård Bioplant, Bionutria og Yara og fået løbende ekspertvejledning af henholdsvist Anders Madsen, Ove Andersen og Karolina Erikers. Det takker vi jer for! Vi takker også for en god og løbende dialog med Steen Sørensen Malling, som på sidelinjen også var med i forsøget. ■