

Sprøjtesvovl, årstiden og temperaturen

Af Henrik Saxe, Skov & Landskab (KVL)

Skader efter sprøjtesvovl på nordmannsgran opstår tidligt på sommeren ved efter-temperaturer på over 25°C.

I PS Nåledrys december 2001 (Saxe og Ravn 2001) blev det vist, hvordan kombinationer af forskellige sprøjtemidler og forskelligt klima kunne fremkalde alvorlige svidningsskader af samme type, der sommeren 2000 havde kostet mange danske juletræsproducenter store tab. De alvorligste skader fandt man ved sammenfald af høje sommertemperaturer og brugen af sprøjtesvovl. Vi følger nu op på denne undersøgelse for at gøre resultaterne direkte brugbare for producenterne, og for at medvirke til at forhindre fremtidige skader af sprøjtesvovl.

I den forrige undersøgelse viste vi, hvordan tørke, varme og svovl hver for sig ikke var tilstrækkelige til at fremkalde skader, mens ozon kun fremkaldte blege svidninger, og først ved urealistisk høje koncentrationer. De karakteristiske røde svidninger, som juletræsproducenterne klagede over i 2000, optrådte udelukkende ved kombination af svovlsprøjtning og høje temperaturer. Insekticidet Sumi-Alpha og luftforureningen ozon forstærkede hver for sig skaderne fremkaldt af svovl + temperatur, mens herbiciderne Matrigon og Roundup ikke fremkaldte synlige skader.

Efter den systematiske undersøgelse i 2001 stod det tilbage at undersøge nøjagtig hvilke temperaturforhold, der skal til for at fremkalde svidningsskader ved sprøjtning med

svovl. Sådanne undersøgelser blev påbegyndt i sommeren 2002 i de samme klimastyrede kamre, som vi brugte året før.

Plantemateriale

Vi indkøbte i foråret 2002 3.000 stk. 3-årige nordmannsgran (*Abies nordmanniana*, prov. Ambrolauri, Tlugi) hos Hedeselskabet. De blev uden væsentlig rodbeskæring pottet i 250 ml røpottes og anbragt på friland, indtil de skulle temperatur- og svovlbehandles i sommerens løb. Vi anvendte altså et plantemateriale svarende til året før.

Behandlinger

Vi undersøgte om ét eller flere blandt fire forskellige temperaturregimer af forskellig varighed var i stand til at fremkalde røde svidninger ved svovlsprøjtning under kontrolleret klima - i glashuse med styring af temperatur, under optimal vanding og gødskning. Resultatet blev sammenlignet med to typer kontrolplanter: (1) Planter ved udendørs temperaturforhold, som blev sprøjtet med svovl samtidig med de temperaturbehandlede planter, og (2) temperaturbehandlede planter (alle temperaturregimer), der ikke blev sprøjtet med svovl.

Figur 1 giver en oversigt over varigheden af de forskellige temperaturbehandlinger den 3.-12. juni 2002 i de klimastyrede huse. Vi undersøgte skadesvirkningen af sprøjtesvovl

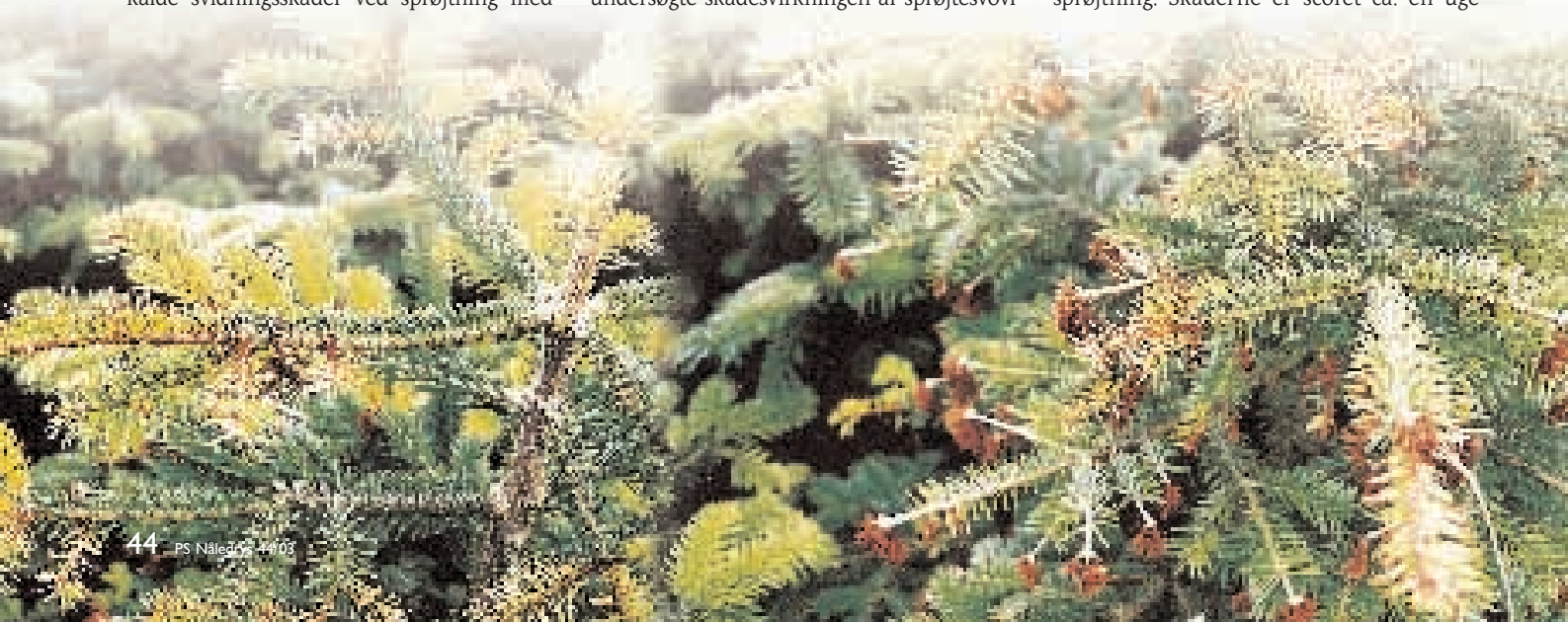
i forbindelse med 1, 2, 3 eller 4 dages temperatur forbehandling, 1, 2, 3, eller 4 dages temperatur efterbehandling og 1+1, 2+2, 3+3 eller 4+4 dages kombineret temperatur for- og efterbehandling. Der indgik 9 planter i hver forsøgsenhed og kontrol, der alle blev gentaget én gang i samme forsøg. Alle planterne blev den 7. juni 2002 kl. 10.00 behandlet med 4 kg sprøjtesvovl pr. ha. Tidligere forsøg har vist, at hverken sprøjtetidspunktet eller svovlmængden (4, 8 eller 20 kg/ha S) har betydning for skaderne (Saxe og Ravn 2001).

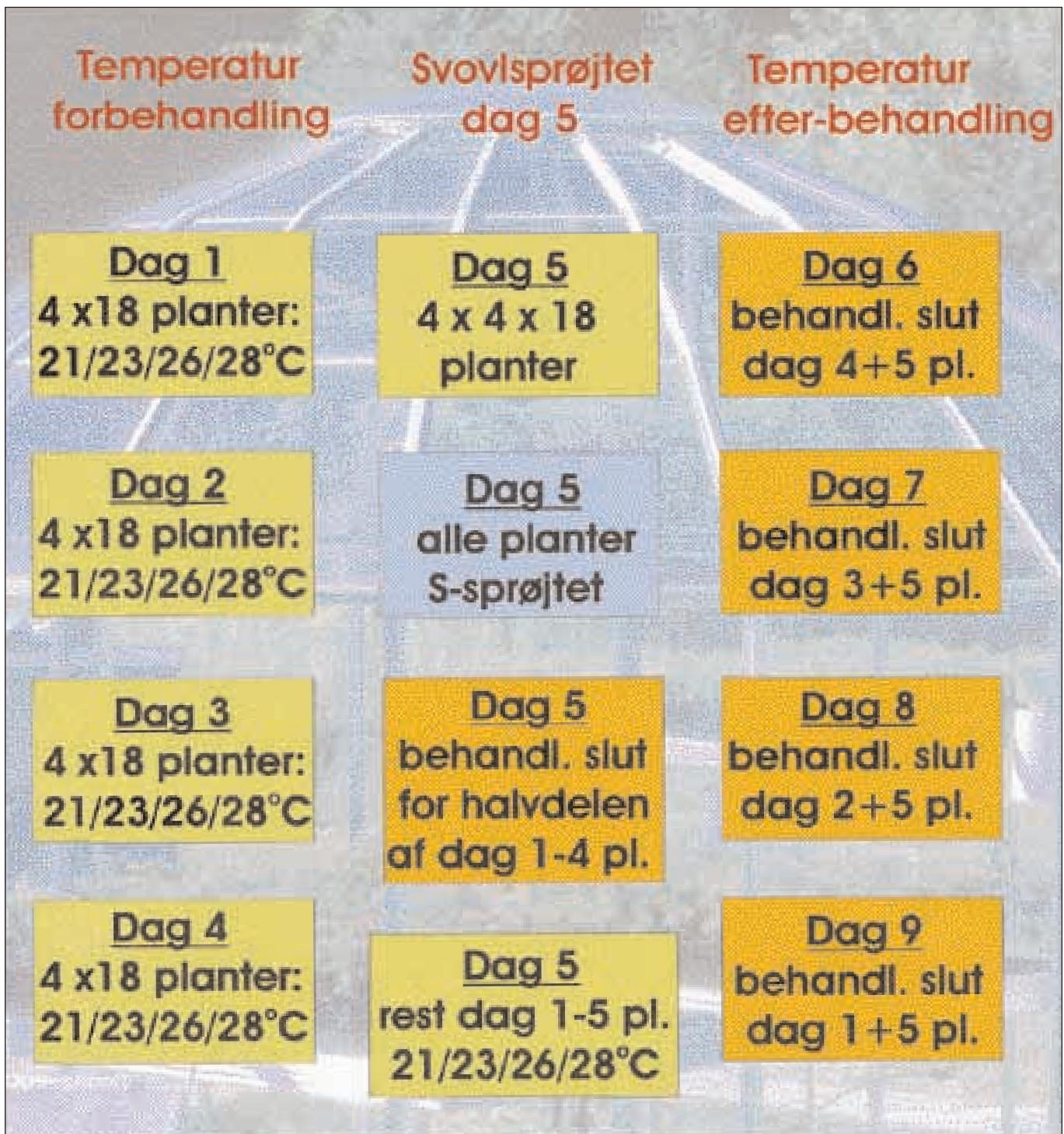
Baseret på resultaterne fra forsøget i juni gennemførte vi endnu et forsøg den 2.-7. juli. Juliforsøget omfattede kun én varighed af de fire temperaturbehandlinger, nemlig 2 dage før plus 3 dage efter svovlsprøjtning, der fandt sted kl. 9:30 den 4. juli 2002.

Figur 2 angiver de anvendte temperaturregimer, ca. 21°C, 23°C, 26°C, 28°C om dagen og ca. 18°C om natten i både juni- og juliforsøget. I begge forsøg var temperaturen i alle fire temperaturbehandlinger højere end de udendørs temperaturer både dag og nat.

Resultater

Figur 3 viser, hvordan de fire forskellige temperaturbehandlinger ved 12 forskellige eksponeringsvarigheder udløste forskellige grader af røde svidninger efter svovlsprøjtning. Skaderne er scoret ca. en uge





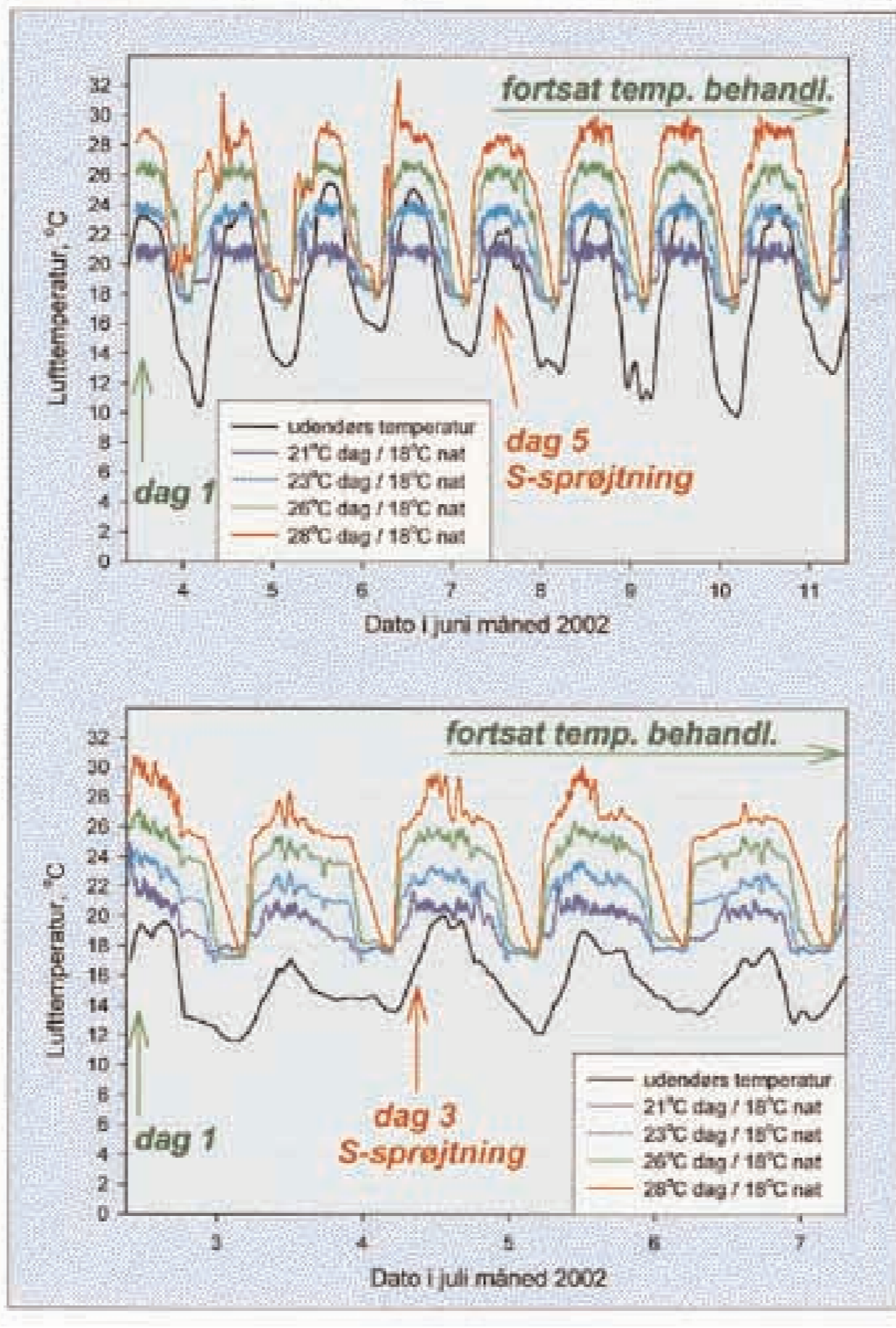
Figur 1. Overordnet plan for temperaturbehandling af de 576 planter den 3.–12. juni. Det angivne antal planter blev forbehandlet ved én af fire dagstemperaturer (21°C, 23°C, 26°C eller 28°C) i 1, 2, 3 eller 4 dage før behandling med 4 kg sprøjtesvovl pr. hektar. Halvdelen af de temperatur forbehandlede planter blev stillet udendørs til efterfølgende observation for skader. Den anden halvdel blev returneret til deres respektive temperaturbehandlinger sammen med det angivne antal sprøjtede, men ikke temperaturbehandlede planter til temperatur efterbehandling ved de samme temperaturer. Resultatet var, at et antal planter blev temperatur efterbehandlet 1, 2, 3 eller 4 dage, med og uden et tilsvarende antal dages temperatur forbehandling. Forsøg i juli måned omfattede kun 2 dages temperatur forbehandling kombineret med 3 dages efterbehandling. Nat: 18°C.

efter svovlsprøjtningen på en 0–4-skala. '0' betyder sunde, grønne og uskadede årsnåle. '1', '2' og '3' betyder henholdsvis svage, middel og kraftige røde svidninger. '4' betyder, at alle nye årsnåle er døde. Nåle fra tidligere år bliver dog aldrig skadet. Vi ved fra 2001-forsøget, at skaderne, som måles en uge efter svovlsprøjtningen, er de samme som

de skader, der kan måles en måned senere. Hverken svovlsprøjtningen den 7. juni eller svovlsprøjtningen af et nyt og mindre hold planter den 4. juli fremkaldte skader på planter, som var opbevaret udendørs før og efter sprøjtningen. Ligeledes var der kun ganske ubetydelige skader på årsnålene efter de fire temperaturbehandlin-

ger, når der ikke blev sprøjtet med svovl (se figur 3 yderst til venstre).

Den karakteristiske rødsvidning, som vi kender den fra producenternes juletræer i sommeren 2000, og fra vore egne forsøg i sommeren 2001, blev fremkaldt af temperaturbehandling før sprøjtning, efter sprøjtning og ved kombineret temperaturbe-

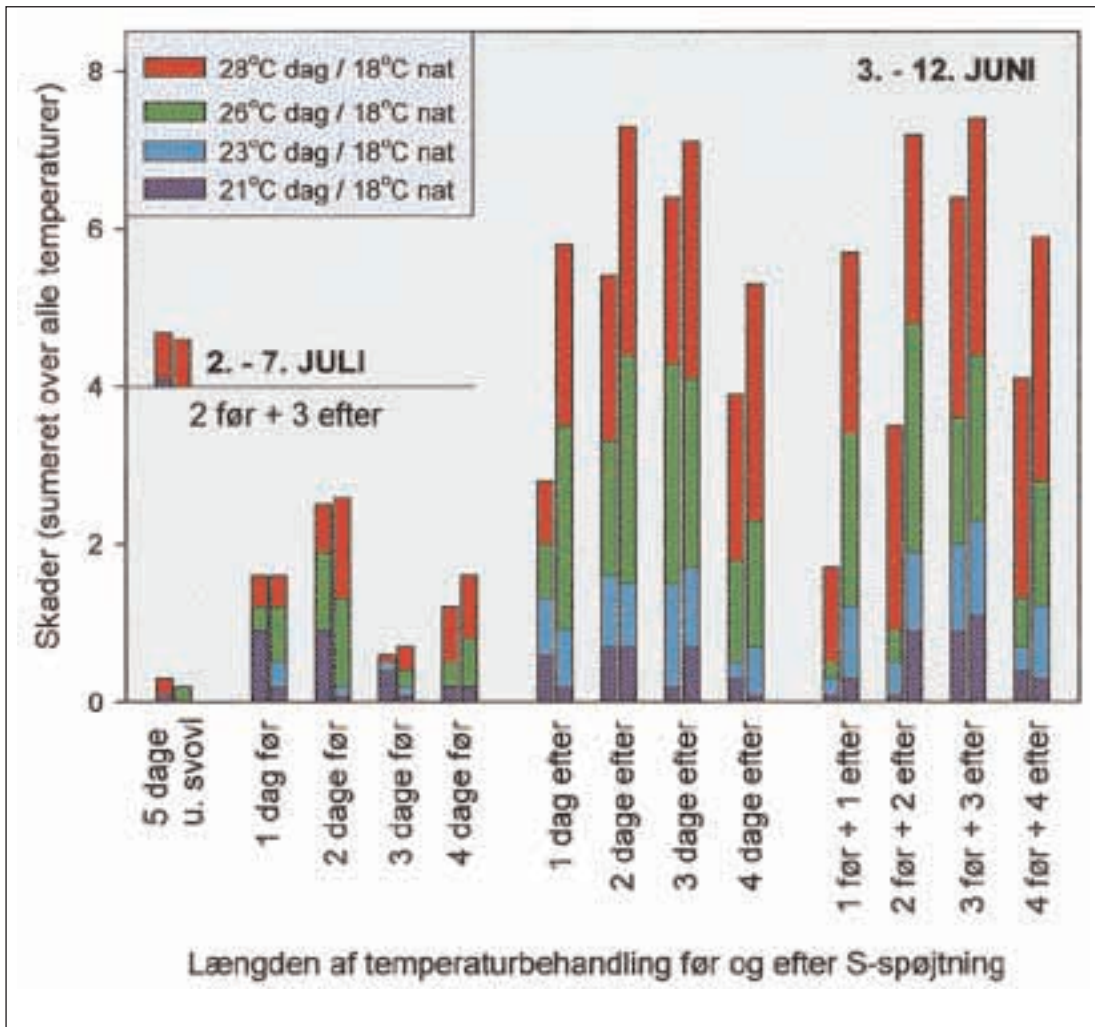


Figur 2. Der blev anvendt fire forskellige temperaturer i for- og efterbehandling. De typiske dag-temperatur-behandlinger var 21°C, 23°C, 26°C og 28°C i dagtimerne, og 18°C om natten. Alle temperatur-behandlinger var højere end udendørs temperaturer.

handling før + efter sprøjtning. Skaderne var kraftigst ved temperatur-efterbehandling, mens antallet af dage, som planterne modtog temperatur for- og/eller efterbehandling, forekom at være underordnet. Skaderne blev ikke signifikant forværret,

når (temperatur) behandlingstiderne blev øget fra 1 til 4 dage. En enkelt dag med høj temperatur var altså tilstrækkeligt til at udløse skader efter sprøjtesvovl. Alvorlige skader, som ville gøre juletræerne usælgelige (scoring på 2 eller højere), op-

trådte kun ved temperaturer over ca. 25°C, og kun, når denne temperaturbehandling fulgte efter svovlsprøjtningen. I begyndelsen af juli måned kunne vi ikke frembringe betydende skader af sprøjtesvovl ved nogen af de undersøgte temperaturer



Figur 3. Rødsvidning juni 2002 efter svovlsprøjtning i forbindelse med forskellige kombinationer af temperatur for- og/eller -efterbehandlinger ved én af fire forhøjede temperaturer. Bemærk, at gentagelser er angivet som parvise søjler. Primo juli måned var der kun små skader ved 2+3 dages for- og efterbehandling og kun ved høje temperaturer. Der var ingen skade på kontrolplanter sprøjtet med svovl, men opbevaret udendørs, og kun små skader ved temperaturbehandlede kontrolplanter, der ikke blev behandlet med svovl.

(op til 28°C). Det må formodes, at årsnålene på dette tidspunkt var så robuste, at de var lige så usårige som de forrige års nåle. Planen var at kontrollere denne hypotese ved gentagelse af svovlsprøjtning og temperaturbehandling i august, men forfatteren var på daværende tidspunkt ikke længere ansat på Arboretet, som derfor valgte at afbryde undersøgelserne. Økofysiologisk forskning ved KVL's Institut for Økonomi, Skov og Landskab er i dag reelt nedlagt.

Konklusion

1. Nordmannsgran kan behandles med sprøjtesvovl uden skader, når årsnålene er modnet, hvilket normalt sker i løbet af juli måned. Herefter burde det resten af sommeren være sikkert at anvende sprøjtesvovl mod galmider.
2. Nordmannsgran kan eventuelt behandles med sprøjtesvovl i maj og juni måned uden skader på årsnålene, hvis sprøjtningen ikke efterfølges af dage med temperaturer over ca. 25°C. Da vi endnu ikke ved, hvor mange dage, der skal gå efter sprøjtning, før sådanne temperaturer tåles af planterne, må vi anbefale producenterne nøje at afveje mulige ulemper

ved sprøjtning mod ulemperne ved at udsætte svovlbehandling til nålene er modnet.

Det vil være interessant at vide, om nedbør efter sprøjtning og forud for dage med høje temperaturer beskytter træerne mod rødsvidning. Det ville ligeledes være interessant at vide, hvor mange dage, der skal gå efter svovlsprøjtning, før træerne tåler en dag med høje sommertemperaturer. Det vil også være interessant at vide, om nogle få timers temperatur efterbehandling er tilstrækkeligt til at udløse skader af sprøjtesvovl.

Sådanne undersøgelser kan anbefales gennemført, da juletræsproducenterne, med oplysninger fra Meteorologisk Institut, dermed bedre kan undgå sprøjteskader,

hvis de ser sig nødsaget til at sprøjte med svovl, før de nye nåle er fuldt modnede.

Tak

Forfatteren takker Arboretmester Ole Byrgesen og Maskinmester Bjarke Skriver for teknisk medhjælp. Tak til Hedeselskabet for planter leveret til favorpris.

Kilder

Saxe, H. og H.P. Ravn (2001): Sprøjteskader i relation til klimaforhold og plantestress. Del 1: Forsøg under kontrolleret klima. PS Nåledrys nr. 38, p. 20-26.



Dansk Skovkontor 19

Til plantesæsonen:
Dobbelt planterygsæk nr. 61-195
Se side 76 i katalog 2002
Dansk Skovkontor A/S - Tlf. 57 83 01 10