

# Roundup

## Nordmannsgrans reaktion på mange års behandling med Roundup

Af Georg Noyé og Thomas Rubow, Danmarks JordbrugsForskning

*I denne artikel bliver det beskrevet, hvordan flere års brug af glyphosat, der er aktivstoffet i Roundup, påvirker væksten hos nordmannsgran. Forsøget er lavet med store doseringer, som er brugt i et meget intensivt behandlingsprogram. For god ordens skyld skal nævnes, at man ved en efterårsbehandling efter afmodning generelt anbefaler en dosering 0,9 - 1,08 kg glyphosat pr. ha, hvilket svarer til 2,5 - 3,0 liter Roundup Bio pr. ha. Denne behandling kan erstattes af en tilsvarende behandling om foråret før udspring.*

### Baggrund

Glyphosat er blevet et meget væsentligt planteværnsmiddel efter Miljøstyrelsens revurderinger og forbud mod anvendelse af visse andre herbicider. Dette billede var forudsigeligt i perioden 1990 til 1994, hvor der blev sat spørgsmålstegn ved forbruget i rutinemæssig og jævnlig anvendelse af et totalherbicid som glyphosat i juletræsproduktionen.

I PS Naledrys nr. 18 og 19 fra 1993/1994 blev der bragt to oversatte artikler af Professor Jürgen Matschke fra LVG i Münster. Professoren mente at kunne dokumentere, at glyphosat ikke bliver nedbrudt inde i planten, og det giver en risiko for akkumulering i kulturplanternes organer. Planten ville

derfor udvikle skader, når der var ophobet en tilstrækkelig stor mængde glyphosat.

Disse udsagn var grundlaget for, at Danmarks JordbrugsForskning besluttede at gennemføre et forsøg, der kunne belyse risikoen for, at nordmannsgran udviklede skader, hvis det skulle blive almindeligt at bruge glyphosat i renholdelsen af juletræer.

### Metode

Til brug for forsøget blev der i september 1994 på friland plantet 2/2 nordmannsgraner af proveniens "Ambrolauri" med en afstand af 1,5 x 2,0 m. Fra foråret 1995 til efteråret 1999 blev træerne behandlet efter følgende plan:

#### Sprøjtetidspunkt

Der var 3 forskellige behandlingstidspunkter:

- Forår
- Efterår
- Forår + efterår

#### Antal behandlinger

Antallet af år, hvor planterne blev sprøjtet, blev varieret fra slet ingen sprøjtning til sprøjtning i alle de 5 år.

### Dosering

Ved alle de behandlede planter blev der anvendt Roundup Bio i 4 forskellige doseringer:

- 0,0 liter/ha
- 1,0 liter/ha
- 2,0 liter/ha
- 4,0 liter/ha

Til selve udbringningen blev der brugt en speciel trykluftdrevne parcellsprøjte med en "TeeJet Even Flat Spray Tip 9504 EVS" med en væskemængde på 200 liter/ha og et tryk på omkring 2 bar afhængig af dyseslid.

Normale kulturtekniske iagttagelser som højdemåling, sundhedstilstand, skader fra Roundup og juletræsegnethed er gennemført fra forsøgets begyndelse i efteråret 1995 og frem til efteråret 1999, hvor de sidste behandlinger fandt sted. Der er ikke lavet registreringer året efter den sidste behandling, fordi topskuddet og skud i den øverste grenkrans blev fjernet i de efterårsbehandlinger og ubehandlede træer for at blive analyseret for sprøjterester.

Da der har været begrænset mulighed for at få lavet kemiske analyser, blev det valgt udelukkende at tage prøver fra de træer, som var blevet sprøjtet med 4,0 liter Roundup om efteråret. Prøverne blev ana-



*Nordmannsgran har i forsøget tålt behandlinger med Roundup forbavsende godt. De klassiske Roundup-skader i form af dværgskud er ikke blevet konstateret i nævneværdig grad trods de høje koncentrationer.  
Foto: Lyhr.*



Antal behandlinger, år:	Glyphosat mg/kg	AMPA mg /kg
Ubehandlet	-	-
95	-	-
95 + 96	-	-
95 + 96 + 97	-	-
95 + 96 + 97 + 98	0,005	-
95 + 96 + 97 + 98 + 99	0,045	0,010

Figur 1.

**Resultatet af analyserne for sprøjterester for de træer, der er sprøjtet 0 – 5 gange i efteråret med 4,0 liter Roundup pr. hektar.**

**Tegnet ”-” viser, at det ved målingen ikke har været muligt at finde rester af glyphosat. Den mindste mængde, som det er muligt at registrere er 0,005 mg/kg plantemateriale. AMPA er en af de forbindelser glyphosat bliver nedbrudt til, og dermed et tegn på, at planten har optaget glyphosat. I runde tal svarer 3 gram glyphosat til 2 gram AMPA.**

lyseret hos MILJØ-KEMI, Dansk Miljø Center A/S for at finde rester af glyphosat.

## Konklusion

Det er lige netop muligt at registrere rester af glyphosat i topskuddene fra de træer, der i hvert efterår, 4 år i træk er blevet sprøjtet med 4,0 liter Roundup Bio pr. hektar, hvilket svarer til 1,44 kg glyphosat. Den fundne mængde glyphosat er på 0,005 mg pr. kilo plantemateriale, er samtidig den mindste mængde, som det er muligt at konstatere med de analyser, der er blevet brugt.

Analyserne viser også, at ved en behandling en femte gang på færdigdannede topskud bliver koncentrationen øget det følgende forår til et 10 gange så højt niveau (0,045 mg glyphosat + 0,010 mg AMPA pr. kg plantemateriale).

Den samlede konklusion på forsøget bliver, at under danske forhold er en eventuel ophobning af glyphosat i nordmannsgran uden betydning, eller i hvert fald bliver det

langt overskygget af "fortyndingseffekten" ved tilvækst.

Nordmannsgran har i forsøget tålt samtlige behandlinger forbavsende godt. Selv efter 9 på hinanden følgende behandlinger med 1,44 kg glyphosat forår og efterår har der kun kunnet konstateres små og næsten ubetydelige påvirkninger; såvel vækst- som kvalitetsmæssigt.

## Erkendtlighed

Der er mange enkeltpersoner, der har ydet hjælp til forsøgets gennemførelse; heriblandt det tekniske personale ved Danmarks Jordbrugs-Forskning, der udover det hårde fysiske arbejde med renholdelse af forsøget, også har gennemført det yderst komplice-

rede forsøgsarbejde med behandling, registrering og bearbejdelse af forsøgsdata.

Forskningscentret for Skov & Landskab har ydet en meget nødvendig økonomisk støtte til selve feltarbejdet, og ligeledes er der ydet et tilskud til afrapportering.

Monsanto Danmark A/S har beredvilligt sponsoreret og sørget for, at de kemiske analyser blev foretaget.

## Kilder

Matschke, J. og R. Amenda (1994): Årsags- og virkningssammenhænge til skuldød hos nåletræer. Oversat og resumeret ved Asger Olsen, Pyntegrøntsektionen. Forord af Asger Olsen, Pyntegrøntsektionen. PS Nåledrys nr. 18, pp. 58 – 60.

Matschke, J. (1994): Hvilken rolle spiller Rounduplignende midler ved skader på træer? Oversat og resumeret ved Jens Søgaard Jacobsen, Pyntegrøntsektionen. PS Nåledrys nr. 19, pp. 39 – 42.

