

# DST 4/97



## Ukrudtsbekæmpelse

**Dansk Skovbrugs Tidsskrift**

82. årgang, hæfte 4 . Udgivet af Dansk Skovforening  
December 1997

# **DST**

**Dansk Skovbrugs Tidsskrift**

**82. årgang . 1997**

**Dansk Skovforening, København**

---

Tryk: Litotryk, Svendborg

*Redaktionsudvalg:*

Skovrider Ole Pedersen (formand)

Lektor Jens Dragsted

Skovfoged Søren Ladefoged

Direktør Niels Elers Koch

Forstfuldmægtig Pernille Karlog

Skovbrugslærer Tyge Kjær

*Redaktion:*

Søren Fodgaard (ansvarshavende)

Oplag: 1000

ISSN 0905-295x

Udgives af Dansk Skovforening

Amalievej 20

1875 Frederiksberg C

Telefon 33 24 42 66

Fax 33 24 02 42

e-mail [info@skovenes-hus.dk](mailto:info@skovenes-hus.dk)

# Om Ukrudtsbekæmpelse - før, nu og i fremtiden

Af forstkandidat Thomas Rubow, Danmarks JordbrugsForskning, Flakkebjerg

## 1. Indledning og historisk oversigt

Gennem årtusinder har kampen mod ukrudtet foregået på den danske bondes marker.

Helt op til midten af 1800-tallet foregik dette møjsommelige arbejde ved håndlugning samt hakning og stikning med primitive håndredskaber. Senere øgedes mekaniseringsgraden, og der anvendtes lette ukrudtsharver i kornafgrøder og radrensning i rækkesåede kulturer som roer, ærter, raps m.fl.

I begyndelsen af dette århundrede startede den kemiske ukrudtsbekæmpelse med uorganiske salte som jernvitriol og blåsten.

Efter den anden verdenskrig kom der for alvor gang i "kemien" med udviklingen af organiske ukrudtsmidler som hormonmidlerne (MCPA og 2,4-D). I de seneste 50 år er der udviklet og markedsført et meget stort antal herbicider med raffinerede virkningsmekanismer. Ukrudtsbekæmpelsen kunne udføres til perfektion.

Hele dette forløb i landbrugsafgrøderne har naturligvis haft en afsmittende effekt på kulturplejen i skovbruget - dog med stærk forsinkelse og med en langt mere ekstensiv indstilling.

Således startede interessen for kemisk ukrudtsbekæmpelse i skov først i 1960'erne. Hvor ukrudtsproblemerne hos landmanden erkendtes i kimbladsstadiet, var vegetationen ofte mandshøj før

skovbrugeren greb ind. Holdningen til sprøjeteknik var (og er) meget liberal. Indførelsen af kemisk ukrudtsbekæmpelse i skovbruget faldt nøje sammen med det tidspunkt, hvor dyrkningen af juletræer og klippegrønt for alvor tog fart. Atrazin var hovedmidlet i de anlagte kulturer og anvendtes i gavmilde doser. Til kulturforberedelse rådede man over de rabiate herbicider - amitrol, 2,4,5-T og dalapon.

Omkring midten af 1970'erne kom glyphosat (Roundup) og hexazinon (Velpar) på markedet. Kampen mod ukrudtet var i realiteten vundet; enhver skovbruger kendte nøje alle ukrudtets "onde" sider og havde midler til at imødegå dem.

Det var muligt og magtpåliggende at holde dyrkningsmediet i en permanent ørkenlignende tilstand ved en enkelt sprøjtning hvert forår suppleret med lejlighedsvis tiltag mod tolerante, dybrodede arter. Dette var hurtigt, billigt og uhyre rationelt i en tid, hvor antallet af skovfunktionærer og -arbejdere var blevet stærkt reduceret efter de store stormfald i 1967, og hvor "krisen kradsede".

## 2. Indstillingen ændres, miljøet kommer i focus

D. 1. oktober 1980 trådte en ny lov om kemiske stoffer og produkter i kraft. Som noget nyt bestemtes det her, at der ved

godkendelsen af bekæmpelsesmidler skulle tages hensyn til deres påvirkninger af miljøet; en paragraf der er bibeholdt i alle senere love og lovændringer.

Godkendelsesproceduren overførtes samtidig fra Landbrugsministeriets Gift-nævn til Miljøstyrelsen under det i 1972 oprettede Miljøministerium. Grundlaget for revurderingen af bekæmpelsesmidler - som påbegyndtes i 1988 - blev etableret.

I 1984 kulminerede forbruget af bekæmpelsesmidler i Danmark med næsten 8 mio. kg aktivt stof. "Miljøministerens Handlingsplan for Nedsættelse af Forbruget af Bekæmpelsesmidler" fremlagdes i Folketinget i december 1986. Den havde til formål at reducere forbruget med 25% inden 1/1-1990 og med yderligere 25% inden 1/1-1997, alt i forhold til det gennemsnitlige forbrug i perioden 1981-85.

Miljøministeren fik nogle år senere bemyndigelse til at forbyde salg og brug af stoffer, der vurderes som særligt skadelige for sundheden og miljøet. Yderligere skal nævnes kravet om erhvervelse af sprøjtecertifikat for personer, der udfører erhvervsmæssigt sprøjtearbejde (1990). Samt bekendtgørelse om føring af sprøjtejournaler og eftersyn af sprøjteudstyr (1994).

De lovpriste bekæmpelsesmidler var sandelig kommet i strid modvind - og ikke uden grund.

Intensiverede undersøgelser - bl.a. i forbindelse med Miljøstyrelsens skærpede krav til kemikaliefirmaernes dokumentationsmateriale - og forfinede analysemetoder havde påvist uacceptable sideeffekter ved adskillige pesticider. Navnlig risikoen for forurening af grund- og drikkevand var og er tungtvejende argumenter for fjernelse af disse stoffer.

Ukrudtet som et visuelt savn i industri-jordbruget spiller også en vis rolle hos befolkningen og politikerne (biodiversitet).

### 3. Konsekvenserne

Skovbrugets to vigtige herbicider, atrazin og Velpar, faldt ved revurderingen og er siden kommet på forbudsliste. Foreløbig er det i vid udstrækning lykkedes at erstatte dem med andre midler. *Asulox*, som var et fremragende middel mod ørnebregne, forsvandt ved revurderingen.

P.g.a. ørnebregnens begrænsede udbredelse og muligheden for bekæmpelse med Roundup før kultur anlæg er følgerne til at overskue.

I løbet af 1997 reduceres den lovlige maximal-dosering af *Kerb* (propyzamid) til 0,5 kg virksomt stof pr. ha. Midlet er herefter uinteressant for skovbruget. Der findes skånsomme erstatningsmidler til de fleste formål.

*Carbetamex* blev i 1996 trukket tilbage af forhandleren. Ingen betydelige konsekvenser.

*MCPA (Herbatox-M 500 ES)* er indstillet til forbud hvad angår anvendelse på skovbrugsområdet. Hermed forsvinder de kendte muligheder for kemisk bekæmpelse af agersnerle og agerpadderok. Der knyttes visse forhåbninger til et par alternativer, som dog hverken er godkendte eller afprøvet, og som i givet fald må udbringes afskærmet.

Herbicidesituationen lige nu indbyder ikke til panik. Den aktuelle tilplantningsrate for juletræer og klippegrønt tyder da heller ikke på dette, selvom flere danske producenter har lagt en del af deres virke i udlandet, hvor pesticidlovgivningen er mindre restriktiv.

En meget positiv konsekvens af den skitserede udvikling er, at vi alle i løbet af få år er blevet betydelig mere miljøbevidste og nok er lidt betænkelige ved tidligere tiders massive herbicidforbrug, selvom det var helt legalt.

#### **4. Kan vi acceptere ukrudt i vore kulturer?**

I landbrugsafgrøder har man i en årrække arbejdet med at fastsætte skadetærskler for ukrudt. D.v.s. at bestemme den mængde ukrudt, hvor en bekæmpelse netop er rentabel.

Beregningerne er udført for den samlede ukrudtsbestand samt for en række særlig tabsvoldende enkeltarter i adskillige afgrøder under forskellige jordbundsforhold. Der er taget hensyn til konkurrenceforhold, vækstrytme, udbytte, høstbesvær, øgede tørringsomkostninger, ukrudtets frøproduktion og dennes betydning for ukrudtsmængden i de efterfølgende afgrøder o.s.v.

De store videnkompleks indgår sammen med informationer om midler, doseringer, sprøjteteknik, additiver, blandingstabeller, klimaforhold m.v. i informationsdatabasen PC-Planteværn. Her kan landmanden og konsulenten via sin PC søge helt aktuel vejledning om ukrudtsbekæmpelse, der er tilpasset forholdene på den enkelte mark.

I landbrugsafgrøder arbejdes der forsøgmæssigt meget intenst med begrebet præcisionsdyrkning. Det er en samlet betegnelse for et dyrkningskoncept, der udnytter viden om arealvariation i dyrkningsgrundlag, afgrøde, ukrudt, sygdomme og skadedyr til en mere målrettet, miljømæssig og økonomisk dyrkningsform. Det har i 2 års forsøg vist sig, at herbiciddoseringen med for-

del kan varieres efter variationen i ukrudtstrykket.

I løbet af nogle år forventes udviklet et computer-vision system til kortlægning af en given marks ukrudtstilstand; systemet vil kunne anvendes til automatisk styring af herbicidindsatsen (pletsprøjtning).

I skovbruget har man slet ikke den fornødne basisviden for at oprette lignende rådgivnings- og styrings"værktøjer". Vi må klare os med en subjektiv fornemmelse af ukrudtsituationen og en simpel sprøjtevejledning.

I langt de fleste situationer er bekæmpelsesbehovet ret åbenbart, dette gælder især kombinationen af stort ukrudtstryk og intensive kulturer som juletræer og klippegrønt. Bekæmpelsesniveauet kan der derimod ofte herske tvivl om.

Tabel 1 er et eksempel på, at en tilsyneladende ubetydende ukrudtsbestand i etableringsåret har påvirket udviklingen af nordmannsgran på længere sigt:

I et 1-årigt forsøg i nyplanted nordmannsgran på ren markjord med afprøvning af forskellige herbicider, har ukrudtet overlevet i større eller mindre grad i sprøjteåret. Siden forsøgsafslutningen i efteråret 1993 er samtlige forsøgsparceller holdt totalt ukrudtsfrie ved ensartet behandling. De første år efter 1993 kunne den vækstmæssige fordel for træerne i led 9-12 næppe spores, siden er den accelereret. Se tabel 1.

Det er indlysende, at det ukrudt, som vokser nærmest ved kulturplanten, er det mest skadevoldende i enhver henseende. Forsøg og erfaringer med planteplader og andre former for pletvis ukrudtsdæmpning - såvel kemisk som ikke kemisk - er da også meget positive, men er for dyre at anvende i større målestok.

Tabel 1. Nordmannsgran: Ukrudtets betydning i etableringsåret.

Nordmannsgran						
Forsøgsled nr.	*) Ukrudtsbestand pct dækningsgrad		Højdetilvækst 1993-1997 cm	Karakter for relativ størrelse 1-10 pr. efterår 1997 1 = små; 10 = store	Procentisk fordeling til kategorier pr. efterår 1997	
	den 7/6-1993	den 4/8-1993			Under middelhøjde	Over middelhøjde
1. (ubehandlet)	91	98	53	6,8	73	27
2.	89	97	61	7,5	68	32
3.	57	95	69	8,0	43	57
4.	41	90	68	8,0	47	53
5.	57	85	60	7,7	63	37
6.	85	92	63	8,0	55	45
7.	75	93	59	7,4	57	43
8.	69	97	63	7,7	53	47
9.	12	60	71	8,4	42	58
10.	20	56	73	8,8	39	61
11.	0	15	72	8,4	30	70
12.	0	2	68	8,2	44	56
LSD95 led 1-12	23	16	12	1,2	-	-
LSD95 led 2-12	24	17	n.s.	n.s.	-	-

\*) Kun frøukrudt: 1) Agerstedmoder; 2) Fuglegræs; 3) Vejpileurt; 4) Hyrdetaske  
Fra efterår 1993 og fremover: Intet ukrudt.

Båndsprøjtning er en mere praksisnær form for herbicidbesparende, integreret produktion. Den er forsøgsmæssigt afprøvet i et projekt under "Renere Teknologi" i årene 1991-93 i kulturer af nordmannsgran, nobilis og bøg. Enkelte resultater vedrørende båndsprøjtning er gengivet i figur 1-2, foto 1-3 samt i tabel 2.

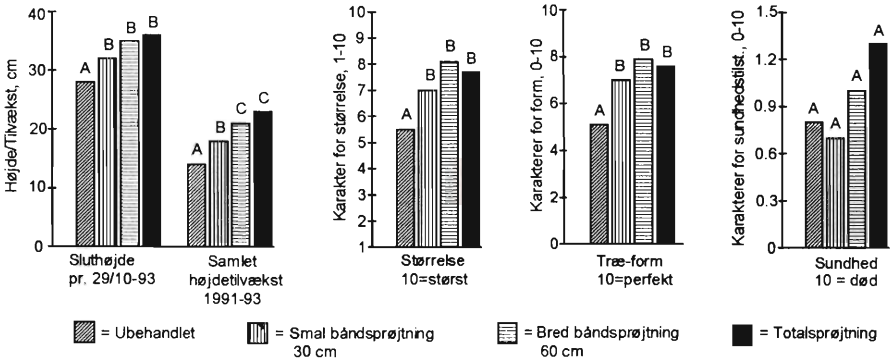
Figur 1 viser at der er signifikante udslag for sprøjtningernes gavnlige effekt for alle parametre med undtagelse af sundhedstilstanden ved forsøgets slutning. Derimod er der ingen større fordel ved at øge det sprøjtede areal fra de smalle bånd til totalbehandling.

Tilsyneladende er det således muligt at spare op til 2/3 af det årlige herbicidforbrug gennem kulturens 2-3 første vækst-

år uden negative, produktionsmæssige konsekvenser. I en problematisk forsyningssituation kan herbicidlagrene desuden strækkes.

Foto 1 og 2 fra d. 23/7-1991 er meget illustrative for bekæmpelseeffekt og vegetationsudviklingen i begyndelsen af forsøgsperioden.

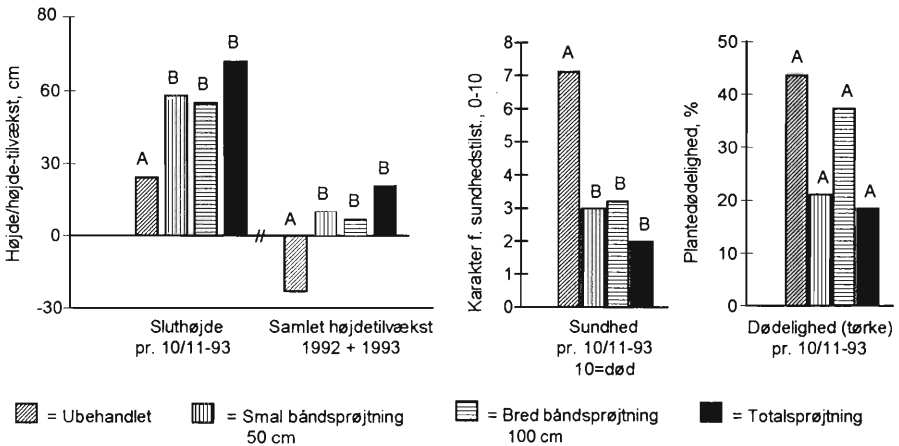
Foto 3 viser, at rodokrudtet kan tage overhånd i 3. vækstår. Båndsprøjtning må derfor suppleres med lejlighedsvis behovssprøjtninger med Roundup eller med løbende foranstaltninger i række-mellemrummene. Sidstnævnte kan være af mekanisk art (harvning og klipning), kemisk (små doseringer af relevant(e) bladherbicid(er)), fysisk (dækmaterialer i visse kulturer) eller biologisk (dækfgrøder, fåregræsning).



Figur 1. Båndsprøjtning. Nordmannsgrans vækst og udvikling i forsøgsperioden forår 1991 til efterår 1993. Sprøjtning foretaget d. 9/5-91, d. 12/5-92 og d. 29/3-93. Rækkeafstand 1,20 m. Bogstaver over søjlerne markerer om der er signifikante forskelle (dvs. søjler med samme bogstaver er ikke med sikkerhed forskellige fra hinanden - søjler med forskellige bogstaver er med sikkerhed forskellige)

I de fremtidige skovrejsningsprojekter forventes en stor løvtræsandel. Et eksempel på ukrudtsbekæmpelsens betydning i en optimistisk anlagt bøgekultur - græsningsareal uden kulturforberedelse -

er vist i figur 2. Trods tørke, forårsnattefrost, mus og mosegrise er konklusionen den samme som for nordmannsgran - at partiel ukrudtsbekæmpelse har en gavnlig effekt på linie med totalsprøjtning.



Figur 2. Båndsprøjtning. Bøgs vækst og udvikling i forsøgsperioden forår 1992 til efterår 1993. Sprøjtning foretaget d. 24/4-92, d. 4/5-92, d. 17/3-93. Rækkeafstand 1,50 m. Forskellige bogstaver over søjlerne markerer signifikante forskelle.





Foto 1. Traditionel dyrkning af nordmannsgran ved hjælp af jordherbicider (Gardoprime + Karmex) sprøjtet d. 9/5-91, foto d. 23/7-91. 1 forgrunden en ubehandlet parcel

De påviste besparelsesmuligheder i herbicidforbruget kan næppe eller kun sjældent opveje de øgede omkostninger til nøjagtig plantning, specielt sprøjteudstyr, supplerende foranstaltninger, øget tilsynsarbejde m.v. Motivationen ligger overvejende i en holdningsændring - evt. politisk tvang.

Ved at acceptere en vis plantebestand på en del af kulturarealet vil det formentlig være muligt at udnytte ukrudtets positive egenskaber, f.eks.:

- Lævirkning, skyggegivning (klimaskader).
- Reduceret nitratudvaskning.
- Reduceret risiko for jorderosion på skrånende terræn.
- Forbedrede levevilkår for den vilde fauna (føde, skjul og ynglemuligheder)
- Landskabsæstetik (biodiversitet).

I et nyligt (1995) påbegyndt 5-årigt forskningsprojekt - som er en udvidelse af de omtalte undersøgelser med båndsprøjtning - undersøges disse forhold grundigt hvad angår temperaturmålinger i jord og lave luftlag, nettostråling, jordens vandindhold i forskellige dybder og N-udvaskning. Samtlige forsøgsplanter følges med årlige tilvækstmålinger, registreringer af eventuelle beskadigelser af enhver art, samt den formæssige udvikling.

Allerede 1 og 2 år efter etableringen af en af forsøgsplantningerne - d.v.s. efter den hårde vinter 1995-96 og den varme, tørre sommer i 1997 - viser et par "spæde" resultater sig hvad angår ukrudtets lævefekt, hhv. skyggevirkning. Se tabel 2. Frostskaderne er klart størst i de ukrudtsfrie forsøgsled 1 og 3. Der har dog ikke vist sig sammenhænge mellem

Tabel 2. Vegetationens betydning som læ- hhv. skygge giver i en markkultur af nordmannsgran. Foreløbige resultater.

Led nr.	Behandling	Pct. frostsvedne nåle pr. april 1996	Pct. røde/affaldne nåle pr. august 1997	Plante-højde pr. efterår 1997 cm
1.	Totalsprøjtning	19	12	27
2.	Båndspr. + ubehandlet	3	5	29
3.	Båndspr. + harvning	15	9	27
4.	Båndspr. + klipning	3	10	28
5.	Båndspr. + bladherbicid	2	6	28
6.	Båndspr. + tromling	5	8	28
7.	Båndspr. + hvidkløver	3	5	30
8.	Hvidkløver totaldækning	4	0	21
Rækkeafstand: 120 cm. Båndbredde 1995-1996: 40 cm. 1997: 60 cm. 4 blokke á 100 planter Led 1 og 3: Intet ukrudt. Led 4. Lavt ukrudt. Øvrige led: Tæt urte/kløvervegetation, 20-70 cm høj i båndmelletrum				

omfanget af nålesvidninger og de senere registrerede knopskader.

Om den svage tendens til mindre højdevækst i de mest frostskaadede forsøgsled - som følge af reduceret produktionsapparat - vil forstærkes med tiden, bliver interessant at se. I led 8 bemærkes det, at hvidkløver ved fuld dækning syntes at være en alvorlig konkurrent for kulturplanterne.

Fænomenet "røde nåle på nordmannsgran" optrådte meget udbredt i hele landet i løbet af juli-august 1997. Se Skoven 8/97, s. 330.

Tabel 2 viser, at "varmeskader" er størst i de ukrudtsfrie forsøgsled (1 og 3) samt i led 4, hvor vegetationen var holdt lav ved klipning.

## 5. Traditionel-, integreret- eller økologisk dyrkning?

### 5.1 Den kemiske model

Trods de tidligere antydede restriktioner m.h.t. midler, doseringer og anvendelsesmønstre råder skovbruget stadig over

herbicider, som i langt de fleste tilfælde kan medføre et tilfredsstillende renholdelsesresultat efter den sædvanlige fremgangsmåde:

1. Kulturforberedelse med et glyphosatprodukt i august-september. Må aldrig forsømmes. Roundup 2000 med tilsætning af Teamup er meget velegnet p.gr.a. større regnfasthed end de fleste andre formuleringer.
2. Jordherbicid: Gardoprim, simazin, diuron, Folar i den nyetablerede kultur ved forårssprøjtning på fugtig jord og småt ukrudt. Afpassende doseringer af samme midler i resten af juletræsodriften, respektive én til få gange i andre kulturer.
3. Behovsbetingede pletsprøjtninger i maj måned med clopyralid (tidsler, grå bynke o.a. kurvblomstrede arter). Kvik og andre græsser: Fusilade X-tra, Gallant. Begge kan tankblandes med clopyralid.

4. "Oprydning" med Roundup (*ikke* Roundup 2000!) hvert år i september med 2-3 l/ha. Der foreligger et fyldigt forsøgsmateriale fra tolerance-undersøgelser over godt 20 år, der viser den begrænsede risiko ved anvendelse af moderate doseringer (op til 3 l/ha) omkring 1. september.

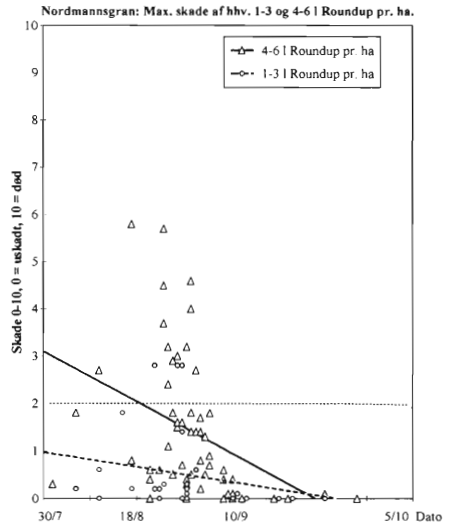
Figur 3 viser - for begge doseringsniveauer af Roundup - at de maximale beskadigelser (som altid optræder i juni-juli året efter efterårsprøjtning) er aftagende for senere sprøjtetidspunkt. Dette hænger naturligvis sammen med tiltagende forvedningsgrad af årsskudene og nedsat biologisk aktivitet. Der rådes ikke over sikre, objektive kriterier for afmodningsgraden.

Den vandrette, punkterede linie for skadegraden 2 markerer grænsen for den maximale skadegrad, der kan accepteres i en nordmannsgrankultur, uden at det senere går ud over juletræsudbyttet. Flere langvarige undersøgelser har godtgjort dette.

Ved herbicidanvendelse, der tangerer det risikobetonede, skal sprøjteteknikken være så optimal som muligt. Hyppig kontrol af sprøjtetryk og dyseydelser må foretages, ligesom kørselhastigheden skal være i overensstemmelse med den beregnede.

For nogle få år siden påbegyndtes en række undersøgelser med at anvende Roundup i små doseringer (0,5-2 l/ha) ved forårs- og sommersprøjtning i nordmannsgran. Det kunne ses som et lidt desperat forsøg på at imødegå de stadig indskrænkninger for jordherbicerne.

Resultaterne har ikke levet op til forventningerne. Virkningen på ukrudtet er kortvarig og/eller mangelfuld, og risiko-



Figur 3. Resultaterne fra 23 års toleranceundersøgelser med bredsprøjtning af Roundup om efteråret. Tegnene markerer hvor stor skade der opstår ved sprøjtning på et givet tidspunkt - 0 er uskadt og 10 er død. Der er brugt to forskellige doseringer af Roundup. Der indgår kun forsøg, hvor det med sikkerhed vides, at der ikke er forekommet regn indenfor 6-8 timer efter sprøjtning.

en for kulturplanterne er uforudsigelig og øges betragteligt ved gentagne sprøjtninger i samme sæson. Glyphosat er og bliver et efterårsmiddel, hvilket dets translokationsmønster også påpeger. Kombination af Roundup og jordmiddel er helt anderledes effektivt. Denne løsning anvendes i vid udstrækning, f.eks. i form af Folar 460 SC (glyphosat + terbuthylazin, 120g + 340g pr. liter), evt. med yderligere tilsætning af terbuthylazin for at reducere andelen af glyphosat.

Glyphosat og jordherbicid bør ikke tankblandes ukritisk; ved ikke-afprøvede kombinationer tilrådes splittede sprøjtninger af midlerne.

### 5.2 Integreret dyrkning

Som nævnt er forsøgsarbejdet på dette område i fuld gang med båndsprøjtning som grundelement (se forsøgsplanen i tabel 2). Selv om de første erfaringer er gjort, er der adskillige vigtige spørgsmål, som skal løses navnlig for juletræskulturene.

- Det samlede regnskab for hele omdriften - ressourceforbrug, udbytter og disses tidsmæssige fordeling.
- De(n) mest hensigtsmæssige kombination(er) af sprøjtning og supplerende tiltag.

- Hvor længe kan båndsprøjtningerne praktiseres, d.v.s. hvornår bliver de tekniske vanskeligheder så store, at de successive udvidelser af sprøjtebåndene må afløses af totalbehandling.

De moderne portaltraktorer monteret med harve- og sprøjteudstyr kan klare problemerne i en stor del af omdriften.

- "Indtægterne" på miljøområdet.

Personligt vurderer jeg båndsprøjtningssmodellen for praktisabel i større målestok i juletræskulturer på nogenlunde plan markjord, hvor den nødvendige plantnings- og sprøjtepræcision kan opnås.

En behjertet indsats for at minimere herbicidforbruget længst muligt kan formentlig styrke juletræets omdømme

hos de mest miljøbevidste forbrugere. Ideen om båndsprøjtning forekommer oplagt i løvtræskulturer og nåletræer til vedproduktion, hvor renholdelsen normalt kan indskrænkes til 1 à 2 år, og hvor mindre, mekaniske beskadigelser fra det kørende materiel nogenlunde kan accepteres.

Der skal i denne forbindelse gøres op med den gamle myte, at nyplantede kulturer er mere følsomme overfor jordherbicider end ældre. Ved en omhyggelig plantning er der netop sørget for en god afstand mellem rod og jordoverflade. Ved den senere vækst vil en del af rødderne søge op mod overfladen, hvor muligheden for at optage herbicidet er størst.

Der skal gøres opmærksom på, at man ved sprøjtning i skovrejsningsprojekter går glip af det særlige tilskud for anlæg og pleje uden brug af bekæmpelsesmidler.

### 5.3 Økologisk dyrkning

Kræver at afgrøderne produceres uden brug af bekæmpelsesmidler og kunstgødning.

M.h.t. renholdelse gribes sagen an på flere interessante måder.

#### *Mekanisk renholdelse*

Jævnlig bearbejdning af jordoverfladen med forskellige harvetyper og børstere-dskaber efter princippet: Der skal *holdes* rent, ikke *gøres* rent.

Med de avancerede redskaber og traktorer der er udviklet i de seneste år, er det ikke blot muligt at komme helt tæt til planterækkerne, men også at foretage skufning af ukrudtet imellem planterne i rækken. Der er ingen tvivl om, at metoden fremover vil overtage mere og mere af herbicidernes arbejde.



Foto 2. Båndsprøjtning i 30 cm's bredde. Sprøjtning d. 9/5-91, foto d. 23/7 -91.

- De hyppige kørsler medfører sammentrykninger af jorden på hele kulturarealet i modsætning til sprøjtning, der foretages fra sprøjtespor med relativt stor afstand.
- M.h.t. biodiversitet (fauna) er metoden ikke mere miljøvenlig end totalsprøjtning. Ej heller hvad angår landskabsæstetik.
- Stort tidsforbrug.

### Afgræsning

Får, heste, gæs, svin og strudse har i forsøg og i praksis været afprøvet som ukrudtsdæmpende foranstaltning i juletræsplantninger igennem en årække. Ideen er original og tiltalende ved at være "super-økologisk" og indebære muligheden for en dobbeltproduktion.

Får af Shropshire-racen har vist sig særlig egnede, fordi nordmannsgran og nobilis står langt nede på deres spiseseddel. Desværre gælder dette også for en række almindelige ukrudtsarter som mosebunke, agertidsel, stor nælde, lysesiv, agerpadderok og burresterre. Dette kan der formentlig kompenseres for ved lejlighedsvis sprøjtninger udenfor græsningsperioden.

Ved valg af herbicid skal det naturligvis undersøges, om man kan komme i konflikt med midlernes godkendte anvendelsesområde hvad angår græsningsarealer (sprøjtfrister, giftighed m.v.).

Får kræver et stort tilsyns- og pasningsarbejde. Dette må klares via kontrakten med de involverede fåreavlere.

Selvom fåregræsning påkalder sig stigende interesse i praksis, vurderes metoden fortsat som marginal.

Visse svagheder skal dog påpeges:

- Forbrug af fossile energiressourcer (olie) og deraf følgende luftforurening.
- Langvarige perioder med stor jordfugtighed kan forhindre at arbejdet udføres til rette tid. Det medfører, at ukrudtet bliver for stort, og der opstår slæbeproblemer (ukrudtet hænger fast i redskabet).
- Metoden kræver marklignende jordbundsforhold.





Foto 3. Resultatet af 3 års båndsprøjtninger, 60 cm (1991-93). Foto d. 6/10-93.

#### *Dækmaterialer*

*Halm:* I tidens løb er der foretaget adskillige forsøg med halmdækning som ukrudtsdæmpende foranstaltning. Et enkelt skal kort omtales:

På Broholm skovdistrikt blev der omkring 1990 gennemført en større undersøgelse over metodestudier og effekt ved halmdækning i nordmannsgrankulturer. Teknisk, økonomisk og biologisk blev der opnået gode resultater, men risikoen for forårsnattefrost viste sig så stor, at metoden siden er blevet skrinlagt.

Gnav-skade vil uvægerligt forekomme ved halmdækning i alle kulturer, der yndes af mus.

*Flismaterialer:* Egner sig på grund af store omkostninger kun for små arealer som busketter og mindre landskabsplantninger. Der findes grundige undersøgelser over forskellige flistypers egnethed og holdbarhed. Metoden kræver ekstra gødningstilskud, da der forbruges kvælstof ved flisens biologiske nedbrydning.

*Planteplader m.v.:* Effektive, men for dyre i brug på større arealer.

*Plastmaterialer:* Hvad angår effekt, udlægningsteknik og pris har metoden bevist sin egnethed i forsøg og praksis. Men endnu savnes et biologisk fuldt

nedbrydeligt plastmateriale, der kan tilgode kravene til miljø og æstetik.

Vandgennemtrængelige fiberduge synes mindre egnede, da ukrudtsplanterne kan spire oven på dugen i tilføjet jord.

*Jord:* Dybdepløjning før kulturstart er en form for jorddækning af begrænset varighed. Metoden kommer af og til i modsætningsforhold til arkæologiske interesser.

#### *Dækafgrøder*

Mange plantearter er afprøvet (korn, sennep, vårraps, kløver, honningurt m.fl.). Effekten overfor ukrudt er varierende; hvidkløver er f.eks. meget effektiv.

Konkurrenceforholdet til kulturplanterne kan blive mere alvorligt end hvad ukrudtet kan "præstere". Tabel 2, forsøgsled 8 antyder dette, og forholdene i marken er mere grelle end tallene

umiddelbart viser på indeværende tidspunkt.

## 6. Fremtiden

Så længe de fornødne herbicider er til rådighed, vil hovedparten af juletræsproducenterne formentlig holde sig til den traditionelle dyrkningsform.

Et eventuelt tab af nogle ganske få basale midler, samt radikale ændringer i forbrugerønskerne kan dog hurtigt tvinge dyrkningsstrategien i anden retning. Jeg har forsøgt at gøre opmærksom på andre måder at gribe sagen an på, hvilket måske kan give anledning til visse overvejelser.

En omstillingsproces kræver sin tid.

Erfaringerne fra Skov- og Naturstyrelsens nye pesticidhandlingsplan må i de kommende år følges med den største interesse.

---

## Rettelse

til artikel i **DST 3/96**

*Ingeborg Callesen, Anna Thormann, Karsten Raulund-Rasmussen, Henrik Stryhn og Hans Spelling Østergaard:* Nitratkoncentrationen i jordvand under danske skove (side 73-94 i årgang 81, 1996).

s. 74 linje 3. Der står "(skove over 10 ha har større koncentration end skove under 50 ha)".

Der skulle have stået det modsatte, nemlig "(skove under 10 ha har større koncentration end skove over 50 ha)".

s. 79, tabel 2, kolonneoverskrift på 2. kolonne. Der står "n=11".

Der skulle have stået "n=111".

**Temanummer: Træarts- og proveniensvalget i et bæredygtigt skovbrug**

(red.: J. Bo Larsen)

Resumé og læsevejledning . . . . .	5
<i>J. B. Larsen, K. Raulund-Rasmussen:</i> Træartsvalget og en bæredygtig udvikling af skoven . . . . .	8
<i>E. D. Kjær, L. Graudal, J. B. Larsen:</i> Samspil mellem proveniensvalg og skovdyrkning . . . . .	27
<i>L. Graudal, E. D. Kjær, S. Canger, J. B. Larsen:</i> Bevaring af genetiske ressourcer i skovbruget . . . . .	54
<i>J. B. Larsen, S. F. Madsen, I. S. Møller:</i> Bøg . . . . .	69
<i>J. B. Larsen, J. S. Jensen, I. S. Møller:</i> Eg . . . . .	82
<i>J. B. Larsen, I. S. Møller:</i> Ask . . . . .	98
<i>J. B. Larsen, I. S. Møller:</i> Ær . . . . .	105
<i>I. S. Møller, J. B. Larsen:</i> Lind . . . . .	112
<i>J. B. Larsen, I. S. Møller:</i> Fuglekirsebær . . . . .	117
<i>J. B. Larsen, I. S. Møller:</i> Rødel . . . . .	123
<i>J. B. Larsen, I. S. Møller:</i> Birk . . . . .	129
<i>J. B. Larsen:</i> Poppel . . . . .	135
<i>J. B. Larsen, H. Wellendorf:</i> Rødgran . . . . .	144
<i>J. B. Larsen, H. Roulund:</i> Sitkagran . . . . .	158
<i>J. B. Larsen, I. S. Møller:</i> Douglasgran . . . . .	169
<i>J. B. Larsen, I. S. Møller:</i> Ædelgran . . . . .	179
<i>J. B. Larsen, S. F. Madsen, I. S. Møller:</i> Grandis . . . . .	186
<i>J. B. Larsen, I. S. Møller, U. B. Nielsen:</i> Nobilis . . . . .	193
<i>J. B. Larsen, U. B. Nielsen, I. S. Møller:</i> Nordmannsgran . . . . .	203
<i>C. N. Nielsen, J. B. Larsen:</i> Lærk . . . . .	214
<i>J. B. Larsen, I. S. Møller:</i> Skovfyr . . . . .	226
<i>J. B. Larsen:</i> Østrigsk fyr . . . . .	235
<i>J. B. Larsen:</i> Contortafyr . . . . .	240
<i>J. Søgaard:</i> Certificering og kontrol med forstligt formeringsmateriale i Danmark . .	246



## **Festskrift: Dansk Skovbrug i 100 år**

Forord .....	255
Indhold .....	257
Indledning .....	258
<i>Lars Graudal og Erik D. Kjær: En global alliance om bæredygtig anvendelse</i> ...	260
<i>J. Bo Larsen:</i>	
Skovbruget ved en skillevej - teknologisk rationalisering eller biologisk optimering?	277
<i>Morten Knudsen: Skovbrugets rolle i samfundet - hvorfra og hvorhen?</i> .....	309
<i>H.A. Henriksen og J.P. Skovsgaard: Træk af skovdyrkningens historie og udvikling i Danmark gennem 100 år. Fra 1897 til 1997</i> .....	318
<i>Per F. Tøttrup: Hedeskovbrug</i> .....	334
<i>Erik Holmsgaard og Niels Elers Koch: Skovbrugsforskning i 100 år</i> .....	352
<i>Jens Dragsted: Forstkandidatuddannelsen fra 1890'erne til 1990'erne</i> .....	371
<i>Kirsten Olesen og H. Keiding: Forstkandidater i udlandet</i> .....	381
<i>Bo Fritzboøger: "De er dygtige!". En profession i hundredårsperspektiv</i> .....	396

## **Temanummer om Klosterheden forsøgene**

Indledning til temanummer om Klosterheden forsøgene .....	414
<i>Karin Hansen, Claus Beier, Per Gundersen, Bjørn R. Andersen og Lennart Rasmussen:</i>	
1. Beskrivelse af Klosterhedeprojekterne .....	416
<i>Karin Hansen, Claus Beier, Bjørn R. Andersen, Per Gundersen og Lennart Rasmussen:</i>	
2. Forsuring og skovens sundhed .....	424
<i>Per Gundersen, Karin Hansen og Bjørn R. Andersen:</i>	
3. Kvælstofs rolle i skovøkosystemet - tilvækst, næringsstofbalancer og udvaskning	439
<i>Claus Beier: 4. Brug af modeller til generalisering af Klosterhede data</i> .....	449
<i>Lennart Rasmussen:</i>	
5. Økosystemundersøgelser. Hvad har vi lært og hvad kan vi bruge det til? .....	459
Litteratur om Klosterhede projekterne .....	467
Thomas Rubow: Om ukrudtsbekæmpelse før, nu og i fremtiden .....	477
Rettelse til DST 3/96 (Nitratkoncentration i jordvand under danske skove) .....	488

## Indhold

<i>Thomas Rubow: Om ukrudtsbekæmpelse før, nu og i fremtiden</i> . . . . .	477
--	-----

### *Forsiden:*

Eksempel på båndsprøjtning i juletræskultur.

### **Dansk Skovbrugs Tidsskrift**

ISSN 0905-295X. Udgives af Dansk Skovforening, Amalievej 20, 1875 Frederiksberg C. Telefon 33 24 42 66.  
Telefax 33 24 02 42. Postgiro 9 00 19 64.

---

Redaktion: Søren Fodgaard (ansvarshavende)

Redaktionsudvalg: Skovrider Ole Pedersen (formand), forstfuldmægtig Pernille Karlog, lektor Jens Dragsted, skovfoged Søren Ladefoged, skovbrugslærer Tyge Kjær, direktør Niels Elers Koch.

Tryk: Litotryk, Svendborg.