

DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

THE DANISH FOREST EXPERIMENT STATION
STATION DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE DANEMARK
DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN IN DÄNEMARK

BERETNINGER UDGIVNE VED
DEN FORSTLIGE FORSØGSKOMMISSION

REPORTS — RAPPORTS — BERICHTE



BIND XXXIV

HÆFTE 3

INDHOLD

H. HOLSTENER-JØRGENSEN and E. HOLMSGAARD: Fertilization and Irrigation of Young Norway Spruce on Sandy Soil. (Gødskning og vanding af ung rødgran på sandjord). S. 263-270. (Beretning nr. 275).

H. HOLSTENER-JØRGENSEN og H. BRYNDUM: Preliminære resultater af gødningsforsøg i ældre rødgran på morænelokaliteter. (Preliminary Results of Fertilizing Experiments in Old Norway Spruce Stands on Morainic Soils). S. 271-278. (Beretning nr. 276).

H. HOLSTENER-JØRGENSEN og H. KROMANN: Nabovirkningen i gødningsforsøg i 77-årig rødgran i Gludsted plantage og i 83-årig rødgran i Borbjerg plantage. (The Neighbour Effect in Fertilizing Experiments with 77-Year-Old Norway Spruce in Gludsted Plantation and with 83-Year-Old Norway Spruce in Borbjerg Plantation). S. 279-292. (Beretning nr. 277).

H. HOLSTENER-JØRGENSEN: Gødningsforsøg i 7 kulturer af *Abies Nobilis*. Udslag på højdevæksten. (Fertilizing Experiments in 7 Plantations of *Abies Nobilis*. Effects on the Height Growth). S. 293-306. (Beretning nr. 278).

H. HOLSTENER-JØRGENSEN og V. JOHANSEN: Vanding af *Nobilis*-klippebevoksninger. (Irrigation of Decoration-Greenery Stands of *Abies Nobilis*). S. 307-316. (Beretning nr. 279).

KØBENHAVN

TRYKT I KANDRUP & WUNSCH'S BOGTRYKKERI

1975

**PRELIMINÆRE RESULTATER AF
GØDNINGSFORSØG I ÆLDRE RØDGRAN
PÅ MORÆNELOKALITETER**

**PRELIMINARY RESULTS
OF FERTILIZING EXPERIMENTS IN
OLD NORWAY SPRUCE STANDS
ON MORAINIC SOILS**

**AF
H. HOLSTENER-JØRGENSEN
OG H. BRYNDUM**

INDLEDNING

Gødskning af rødgran vil, merudbytte forudsat, bedst kunne betale sig i bevoksninger, som er nær omdriftsalderen, fordi forrentningstiden for investeringen i så fald er kort og værditilvæksten stor. I overensstemmelse med denne antagelse har forsøgsvæsenet i de sidste 10 år anlagt en serie gødningsforsøg i ældre rødgranbevoksninger.

Forsøgene falder naturligt i to grupper:

1. Forsøg på podsolerede sandjorder, det vil sige hedeflader og bakkeøer.
2. Forsøg på morænelokaliteter.

Der er tidligere publiceret resultater fra forsøg af gruppe 1 (*Holstener-Jørgensen og Bryndum 1970 og 1973*).

I det følgende gøres der kort rede for de første måleresultater fra forsøg af gruppe 2.

FORSØGENES ANLÆG

Til forsøg er stræbt efter at finde bevoksninger, som rent geografisk repræsenterer de danske moræneområder bedst muligt. På det enkelte værtsdistrikt har ønsket været, at bevoksningen skulle være distriktstypisk med hensyn til bonitet, hugststyrke og alder i forhold til distriktets normale omdriftsalder (ca. 10 år yngre end denne). Af rent forsøgstekniske grunde skulle bevoksningen tillige stå på nogenlunde plant terræn og være nogenlunde ensartet, det vil sige uden store huller efter trametesangreb og stormfald og med en rimelig, vækstmæssig ensartethed. Parcellforsøg i de ønskede aldersklasser kræver så store arealer, at det for eksempel ikke var muligt at finde egnede bevoksninger på Fyn. På Fussingø og på Lindenberg måtte forsøgene fordeles på to bevoksninger.

Tabel 1 viser blandt andet på hvilke distrikter, forsøg er anlagt, og hvilke bevokningsaldre, der er tale om. Det skal nævnes, at yderligere to forsøg har været etableret; men de gik tabt i stormene i 1967. Det drejede sig om forsøg på Halsted Kloster og på Vallø.

Forud for det enkelte forsøgsanlæg er der indsamlet nåleprøver til kemisk analyse. Analyseresultaterne bestyrkede en antagelse om, at man ikke kunne vente udslag for f. eks. K-, P- og Mg-tilførsler. I intet tilfælde lå koncentrationerne af disse næringsstoffer nær de almindeligt anerkendte mangelniveauer. Derfor har forsøgene kunnet anlægges efter samme plan og som N-doseforsøg med de i tabel 1 angivne doser. For at imødegå en induceret mangel på P eller K er forsøgsplanen suppleret med en N₂PK parcel. På samtlige distrikter er der 3 fællesparceller (blokke).

Tabel 1. Grundfladetilvækst i kontrolparcellerne og relative grundfladetilvækster i første 5 års-periode i gødningsforsøg i ældre rødgran på forskellige moræne-lokaliteter.

Table 1. Basal-area increment in the control plots and relative basal-area increments in the first 5-year period in a fertilizing experiment in comparatively old Norway spruce in various moraine localities.

0 = kontrolparceller
 N_1 = 500 kg Ca $(NO_3)_2$ pr. ha ved anlæg
 N_2 = 1000 " " " " " " "
 N_3 = 2000 " " " " " " "
 N_2PK = 1000 " " " " " + 1000 kg superfosfat pr. ha + 250 kg 60 % kaligødning pr. ha ved anlæg.

0 = control plots
 N_1 = 500 kg Ca $(NO_3)_2$ per hectare at establishment
 N_2 = 1000 " " " " " " "
 N_3 = 2000 " " " " " " "
 N_2PK = 1000 " " " " " + 1000 kg superphosphate per hectare + 250 kg 60 % potassic fertilizer per hectare at establishment.

Distrikt	Anlagt forår	Bevoksn. alder v. anlæg	0		N_1	N_2	N_3	N_2PK	Varianskvote behandling
			m ² /ha	%					
District	Establ. spring	Stand age at establishment	0		N_1	N_2	N_3	N_2PK	Variance ratio treatment/error
			sq.m/ha	%					
Lindenberg	1967	77—82	4.55	100	98	102	102	98	< 1
Frijsenborg	1967	67	4.45	100	101	98	96	96	< 1
Sorø	1968	30	8.53	100	100	104	106	97	1.95
Knuthenborg	1968	37	9.50	100	93	96	100	91	3.42°
Fussingø	1968	63	4.35	100	105	106	105	89	4.04*
Nørlund	1968	62	4.65	100	96	114	115	85	7.38**
Boller	1968	37	6.03	100	100	96	90	96	1.03
Nødebo	1969	74	2.82	100	108	105	91	106	6.66*
Vemmetofte	1969	32	9.33	100	102	104	102	104	< 1
Middel			6.02	100	100	102	101	96	2.33°
Mean									

Sandsynligheder p: ° = 0.05 < p < 0.20
 Probabilities * = 0.01 < p < 0.05
 ** = 0.001 < p < 0.01

FORSØGSRESULTATER

Tabel 1 viser dels den første femårsperiodes grundfladetilvækst i kontrolparcellerne, dels de øvrige behandlings relative tilvækst. For hvert forsøgsareal er der gennemført en selvstændig variansanalyse af grundfladetilvæksterne. Varianskvoter, $\frac{\text{Behandling}}{\text{Rest}}$, er angivet i tabellens sidste kolon-

Tabel 2. Oversigt over en samlet variansanalyse resultater.
 Table 2. A survey of the results of an all-inclusive analysis of variance.

Variationsårsag	Frihedsgrader	Varians	Kvoter	
Cause of variation	Degrees of freedom	Variance	Ratio	
Behandling <i>Treatment</i>	4	0.5639		2.33°
Areal <i>Area</i>	8	90.2019	101.43***	372.89***
Blokke <i>Blocks</i>	2	0.4694	< 1	
Behandl. × Areal <i>Treatment × area</i>	32	0.2419	1.76*	1.00
Behandl. × Blok <i>Treatment × block</i>	8	0.1409	1.02	
Areal × Blok <i>Area × block</i>	16	0.8893	6.46***	1.00
Rest <i>Rest</i>	64	0.137647	1.00	

Sandsynligheder p: ° = 0.05 < p < 0.20
 Probabilities * = 0.01 < p < 0.05
 ** = 0.001 < p < 0.01
 *** = p < 0.001

ne. Der er desuden gennemført variansanalyse for materialet som helhed. Tabel 2 giver resultaterne af sidstnævnte analyse.

Det fremgår af tabel 1, at der for enkelte af arealerne kan påvises statistisk sikre udslag, jævnfør samspillet areal × behandling i tabel 2. Disse udslag går i hovedsagen i den retning, at N₂PK-parcellerne har haft lavere grundfladetilvækst end de øvrige parceller, hvilket også fremgår af tabel 1's relative værdier. Nødebo er en undtagelse, idet det der er N₃-parcellerne, som viser nedsat tilvækst.

I øvrigt er det ikke uventet og samtidig i denne forbindelse mindre interessant, at der er tilvækstforskelle fra areal til areal, og at der er forskelle mellem blokkenes tilvækst på nogle arealer (tabel 2, areal-kvoterne og areal × blokkvoten).

DISKUSSION OG KONKLUSION

Foreløbig tyder intet på, at N-tilførsel virker tilvækstfremmende i rød-granbevoksninger på de repræsenterede lokaliteter. Forsøgene løber i 10 år, og N-gødskningen er gentaget efter den første femårs periode, så der vil

fremkomme endnu en beretning om forsøgene. Ikke desto mindre er det forsvarligt at *konkludere, at det ikke kan anbefales at gøde rødgran på vore bedre morænelokaliteter*. Principielt nåede *Møller, Scharff og Dragsted* samme konklusion (1969).

Hvad det negative N₂PK udslag angår, så kan der ikke for tiden gives en endelig kommentar til dette. Det er muligt, at P-tilførselen har givet en skadevirkning, i hvert fald i den første del af femårsperioden, i lighed med den, som er iagttaget i forsøgsrækken på sandjord (*Holstener-Jørgensen og Bryndum* 1970). I så fald må man vente, at udslaget forsvinder i den sidste femårsperiode i lighed med, at et negativt udslag i første femårsperiode i sandjordsrækken er blevet positivt i anden femårsperiode (upubl. data).

Der skal endelig peges på, at 2 forsøg ud af i alt 11 faldt væk, før en gødningsvirkning kunne være indtrådt. I de aldersklasser, der arbejdes med, må man erfaringsmæssigt vente noget stormfald. Denne risiko understøtter yderligere konklusionen, at det ikke for tiden kan anbefales at gøde rødgran på dansk moræne.

AFSLUTTENDE BEMÆRKNINGER

Samtlige forsøg er anlagt af forstkandidat *T. Bartholin*, mens han var ansat ved Gødningsudvalget nedsat af Den forstlige Forsøgskommission.

Forstkandidatens løn og udgifterne ved hans rejser er afholdt af en bevilling givet af Statens naturvidenskabelige Forskningsråd.

Værtsdistrikterne har udover at stille arealer til rådighed også bidraget med arbejdshjælp ved forsøgenes anlæg og de senere målinger og gengødsninger.

Følgende firmaer har stillet gødning til rådighed:

Dansk Andels Grovvarereselskab, Superfos A/S og Norsk Hydros Salgs-kontor for Danmark A/S.

Vi er taknemmelige for de ydede bidrag.

RESUME

En serie gødningsforsøg blev 1967—1969 anlagt i rødgran på morænejorder. Forsøgene er blokforsøg med 3 gentagelser. Behandlingerne fremgår af tabel 1. N-gødsning foretoges ved anlæg og er gentaget efter 5 års forløb. Den første periodes udslag i grundfladetilvækster er belyst ved tabel 1 og tabel 2. På enkelte arealer er fundet signifikante udslag. Disse går hovedsagelig i retning af, at en fuldgødsning har haft en negativ virkning (negativ P-virkning?). Den prelimi-nære hovedkonklusion er, at det ikke for tiden kan anbefales at gøde på de bedre morænelokaliteter. Resultaterne er i overensstemmelse med de, som er fundet af *Møller, Scharff og Dragsted* (1969).

SUMMARY

A series of fertilizing experiments were established in 1967—69 in Norway spruce on moraine soils. The experiments are block experiments with 3 replications. The treatments appear from Table 1. N-fertilization was done at the establishment and was repeated after 5 years. The effects in terms of basal-area increments during the first period are illustrated in Tables 1 and 2. In a few areas there are significant effects. Their tendencies are mainly that full fertilization has had a negative effect (negative P-effect?). The preliminary conclusion is that at present there is no basis for recommending fertilization of the better moraine localities. The results fall in with those found by *Møller, Scharff and Dragsted* (1969).

LITTERATUR

- Holstener-Jørgensen, H. og H. Bryndum, 1970*: Tre gødningsforsøg i ældre rødgran på jysk sandjord. — Dansk Skovforen. Tidsskr. 55: 330—333.
- Holstener-Jørgensen, H. and H. Bryndum, 1973*: Preliminary results of experiments with nitrogen fertilization of rather old Norway spruce on heathland localities in Jutland. — Forstl. Forsøgsv. Danm. 33: 397—401.
- Møller, Carl Mar., Ole Scharff and Jens R. Dragsted, 1969*: 10 years' fertilizing experiments in Norway spruce and beech representing the main variations in growth conditions in Denmark (10 års gødningsforsøg i rødgran og bøg). — Forstl. Forsøgsv. Danm. 31: 85—278.