

Dækningsforsøg i tulipaner, dækketidspunkt og dæklagets tykkelse. 1964-1971

Mulching experiments in tulips. 1964-1971

Erling Rasmussen

Resumé

Forsøg med dækketid og dæklagets tykkelse til tulipaner er udført ved statens forsøgsstationer i Aarslev, Hornum og Højer samt udstationeret i Lammefjorden i årene 1964-1971. Resultaterne fra disse forsøg viser, at dækning under danske forhold giver et tydeligt merudbytte. Tidlig dækning (november-december) er bedre end sen dækning (januar). Det anvendte dækkemateriale var tørvestrøelse eller hakkelse, og de tykkeste lag gav de højeste udbytter, men det økonomiske bedste resultat blev opnået ved det såkaldte normale dæklag. Det var 1 kg hakkelse pr. m² eller 1 balle tørvestrøelse pr. 25 m².

Sammenlignet med forholdene i en udækket parcel, har dæklaget hævet jordtemperaturen om vinteren og sænket den om sommeren. Det har ført til de højere udbytter, men der er også i takt med dæklagets tykkelse målt en lille tilbagegang i løgenes drivbarhed. I gennemsnit har 1/2, 1/1 og 1 1/2 dæklag forlænget drivtiden med henholdsvis ca. 1, 2 og 3 dage ved den tidligste drivning. Ved senere drivninger var forskellen mindre.

Indledning

Tidligere forsøg med dækning til tulipaner (*Bacher* 1944 og *Rasmussen* 1964) har vist at der kan opnås merudbytter ved dækning, men en række spørgsmål blev ikke løst i disse forsøg. Et af dem var dækningstidspunkt, et andet dæklagets tykkelse og et tredje hvilken indflydelse dækningen har på løgenes drivbarhed. I samme forbindelse ønskede man oplysninger om hvorledes forskellig dæktid og forskellige dæklag påvirkede jordens struktur og jordtemperaturen.

Jordstrukturen ved tulipankultur er tidligere behandlet af *Boekel* (1971), der opstiller visse krav, som skal være opfyldt for at sikre et godt resultat ved dyrkning af tulipaner på slam- og klægjorder. Disse går ud på, at jorden i de øverste 10-12 cm skal have et luftvolumen på mindst 12 pct. om vinteren og mindst 20 pct. i vækstsæsonen. I laget under løgene, hvor rødderne arbejder

i 10-40 cm's dybde, skal der tilsvarende være mindst 10 pct. luftvolumen om vinteren og mindst 14 pct. i vækstsæsonen. Den ønskede kondition kan, efter *Boekel*, som regel opnås ved kultivation og dræning, men også tilsætning af organisk stof, kalkning og dækning fremmer luftindholdet. Den rigtige struktur er tillige meget vigtig, når man bruger mekanisk optagning. Hvis jorden slemmer sammen er løgene meget vanskelige at tage op, og jordknoldene kan ikke skilles fra løgene.

Dækningens indvirkning på jordtemperaturen er behandlet af flere, *Van der Valk* (1971) skriver om beskyttelse mod frost. Tulipaner kan tåle —1 og —3 °C uden at den normale udvikling ændres, men de løg der fik —3 ° gav mindre udbytte end dem, der kun fik —1 °. Endnu lavere temperaturer gav større frostskafer, medens skiftende frost og tø ikke i sig selv syntes at virke særligt skade-

ligt, det er, ifølge Van der Valk, alene frostperiodens længde, der betyder noget.

Papendrecht (1964) har indirekte behandlet dækningens sænkning af jordtemperaturen om sommeren, idet han påviser, hvorledes en lav temperatur i vækstsæsonen giver en senere blomsterudvikling og dermed en senere drivning. I nærvæ-

rende forsøg er alle disse problemer taget op under danske forhold.

Forsøgsplan og metodik

Ved Aarslev, Hornum og Højer blev forsøgene gennemført efter følgende plan:

1. Udækket
2. Dækket med tørvestrøelse i den første uge af nov. $\frac{1}{2}$ balle/25 m²
3. » » » » » » » » 1 » »
4. » » » » » » » » $1\frac{1}{2}$ » »
5. » » » » » » » » dec. $\frac{1}{2}$ » »
6. » » » » » » » » 1 » »
7. » » » » » » » » $1\frac{1}{2}$ » »
8. » » » » » » » » jan. $\frac{1}{2}$ » »
9. » » » » » » » » 1 » »
10. » » » » » » » » $1\frac{1}{2}$ » »

Tørvestrøelsen bliver liggende på arealet gennem hele vækstsæsonen.

Det samme forsøg udføres med hakkelse. Der

anvendes 0,5, 1,0 og 1,5 kg pr. m².

Og udstationeret i Lammefjorden på Stubberupholm.

1. Udækket
2. Dækkes med halm i den 1. uge af december og fjernes om foråret
3. Dækkes med hakkelse i den 1. uge af nov., 1 kg pr. m²
4. » » » » » » » » dec., 1 » » »
5. » » » » » » » » jan., 1 » » »
6. » » » » » » » » nov., 1,5 » » »
7. » » » » » » » » dec., 1,5 » » »
8. » » » » » » » » jan., 1,5 » » »
9. » » tørvestrøelse » » » » » » nov., 1 balle pr. 25 m²
10. » » » » » » » » dec., 1 » » »
11. » » » » » » » » jan., 1 » » »

Tørvestrøelse og hakkelse bliver i led 3-11 liggende på arealet gennem hele vækstsæsonen.

Der blev gennemført 14 forsøg på lermuld ved Aarslev, 8 med »Rose Copland« dækket med tørvestrøelse og 6 med »Brilliant Star« dækket med hakkelse. Ved Hornum er der på sandmuld gennemført 7 forsøg, 1 med »Bartigon« og 6 med »Rose Copland« dækket med tørvestrøelse. I Højer blev der på let marskjord gennemført 4 forsøg med »Rose Copland« dækket med tørvestrøelse. På Stubberupholm i Lammefjorden blev der på dyndjord gennemført 6 forsøg efter den specielle Lammefjordsplan. Den omfattede både hakkelse, tørvestrøelse og hel halm, der blev

fjernet om foråret. De 3 forsøg var med »Rose Copland« og 3 med »Lustige Witwe«.

Løgene blev lagt på bede med 4 rækker i hvert bed. Rækkeafstand 30 cm og 75 cm gang mellem bedene. Afstand mellem løgene 6 cm, læggedybde ca. 10 cm. Der blev anvendt 4 fællesparceller à 10 m². Forud for lægningen blev der pr. ha tilført 400 kg sv. kali og 600 kg superfosfat. Efter lægning blev der tilført 900 kg kalksalpeter, fordelt med 300 kg i november, januar og marts. Dækning gennemførtes efter planen og halmen i Lammefjorden blev fjernet om foråret ved tulipanernes fremspiring. Dato for fremspiring, blomstring og nedvisning blev noteret. Der blev vandet,

sprøjtet og renholdt efter behov i vækstsæsonen og syge planter blev optalt og fjernet. Planternes udvikling blev hvert år vurderet ved karaktergivning for løvfarve og bladfyldte. Løg fra alle forsøg blev hver vinter prøvedrevet ved Aarslev. Dækningens indflydelse på jordtemperaturen blev registreret på forskellig måde, ved Aarslev i nogle år ved kontinuerlig måling med registrering på recorder og i alle år med måling ved hjælp af sukkerampuller i vækstsæsonen. Måling af temperatur ved hjælp af sukkerampuller er beskrevet af Dalbro (1955) og her udført i samarbejde med Blangstedgårds laboratorium. I Lammefjorden blev temperaturen i to år aflæst manuelt, det ene år en gang om ugen og det andet år dagligt i vækstsæsonen.

Forskelle i jordens struktur i henholdsvis dækket og udækket blev bemærket og i samarbejde med Statens Marskforsøg, Højer ved forskellige metoder søgt registreret, den metode der gav tydeligst udslag var måling med penetrometer. Ved denne metode måles tryk pr. cm² og alle opgivet tal er gennemsnit af 25 målinger.

De klimatiske forhold

Da en af dæklagets vigtigste opgaver er at beskytte mod kulde om vinteren, må de klimatiske forhold kunne spille en meget stor rolle. Der bringes derfor en oversigt over lufttemperaturen ved de forskellige forsøgssteder i de pågældende år.

Temperaturen i november-juli ved Aarslev 1964-71. C°

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	marts	April	Maj	Juni	Juli	Gns.
Normal	4,1	1,7	0,1	0,0	2,0	5,8	10,9	14,1	16,3	1,0
1964	6,0	-1,2	-0,2	-0,1	-0,6	7,6	12,3	14,7	15,0	-0,5
1965	4,8	1,4	1,2	-0,9	1,1	6,2	9,6	14,3	13,9	0,7
1966	1,7	0,9	-1,5	-0,8	2,7	3,9	12,1	15,9	15,6	0,4
1967	3,7	1,8	0,8	2,6	5,1	5,9	12,1	14,3	17,2	2,2
1968	5,1	1,5	-0,6	-0,6	4,1	8,7	10,5	16,1	15,6	1,1
1969	5,2	-0,8	0,0	-2,5	-0,4	6,0	10,5	15,6	17,9	-0,9
1970	4,3	-2,8	-2,9	-3,3	0,5	3,8	11,7	17,8	15,3	-2,1
1971	5,1	2,0	0,1	2,3	1,1	6,1	12,6	13,8	16,8	1,4

Temperaturen i november-juli ved Hornum 1964-69. C°

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Gns.
Normal	3,8	1,3	-0,1	-0,4	1,7	5,5	10,5	13,5	16,0	0,7
1964	4,0	-0,9	0,6	0,1	-0,2	7,2	11,3	13,2	13,8	-0,1
1965	4,6	1,2	0,8	-0,6	0,7	5,7	9,0	13,7	13,8	0,6
1966	0,7	-0,5	-3,0	-2,7	2,6	3,2	11,1	15,4	14,8	-0,9
1967	3,3	0,9	-0,5	1,9	4,8	5,4	10,6	13,3	16,0	2,0
1968	5,6	0,6	-1,5	-0,7	3,6	6,8	9,4	15,8	14,5	0,5
1969	3,9	-0,7	0,3	-3,3	-0,8	5,3	9,0	15,1	16,1	-1,1

Temperaturen i november-juli ved Højer 1965-68. C°

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Gns.
Normal	4,3	1,7	0,3	0,4	2,4	6,2	10,8	14,0	16,3	1,2
1965	5,6	1,4	1,8	0,7	1,8	6,2	9,9	14,0	14,1	1,4
1966	1,9	1,8	-1,6	-0,3	3,3	4,0	12,0	15,4	15,6	0,8
1967	3,6	2,5	1,3	3,0	5,6	6,3	11,3	13,8	16,7	3,1
1968	6,2	2,4	-0,7	0,2	4,1	8,0	9,8	15,6	15,3	1,5

Temperaturen i november-juli ved Kolle Kolle (Lammefjorden) 1967-71. C°

dec.-marts

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Gns'
1967	4,1	1,9	0,0	2,2	5,0	5,4	11,4	14,0	16,7	2,3
1968	5,4	1,5	-0,7	-0,4	3,6	7,6	9,8	15,9	15,4	1,0
1969	5,2	-0,3	-0,3	-2,0	-0,9	5,3	10,4	15,4	17,1	-0,8
1970	4,5	-2,1	-2,5	-3,8	0,1	3,6	11,1	17,0	15,2	-2,0
1971	4,8	2,3	0,3	2,0	0,8	5,8	12,0	13,6	16,6	1,3

Forsøgenes resultater

Den første virkning af dækningen kunne registreres som forskelle i fremspirings-, blomstrings- og nedvisningsdatoerne. Et gennemsnit fra de forskellige forsøgssteder ses nedenfor.

FREMSPIRINGSDATOER (Date of emergence)

	Udækket	½ dæklag	1 dæklag	1½ dæklag
Aarslev hakkelse...	22/3	27/3	29/3	30/3
» tørvestrøelse ..	28/3	30/3	2/4	3/4
Hornum » ..	19/3	29/3	31/3	3/4
Højer » ..	19/2	1/3	6/3	12/3

BLOMSTRINGSDATOER (Date of flowering)

Aarslev hakkelse...	20/5	21/5	21/5	21/5
» tørvestrøelse ..	7/5	8/5	9/5	9/5
Hornum » ..	22/5	23/5	24/5	25/5
Højer » ..	18/5	19/5	19/5	19/5

NEDVISNINGSDATOER (Date of withering)

Aarslev hakkelse...	15/7	17/7	17/7	17/7
» tørvestrøelse ..	7/7	7/7	7/7	7/7
Hornum » ..	24/7	26/7	27/7	27/7
Højer » ..	21/7	23/7	23/7	23/7

Som det fremgår heraf har dækningen sinket fremspiringen, ved Aarslev med fra 5 til 8 dage, hvor der var dækket med hakkelse og med 2 til 6 dage, hvor der blev brugt tørvestrøelse. Ved Hornum blev forsinkelsen på fra 10 til 15 dage og ved Højer fra 10 til 21 dage, for henholdsvis 1/2 dæklag og 1 1/2 dæklag.

Ved blomstringstid er denne forskel omtrent udlignet, den er kun 1-2 dage ved Aarslev, 3 dage ved Hornum og 1 dag ved Højer. Nedvisningen foregik med lignende små forskelle.

Fra Lammefjorden viser fremspirings-, blomstrings- og nedvisningsdatoer for »Lustige Witwe«, hvor store forskelle der kan være.

FREMSPIRINGSDATO (Date of emergence)

	Udækket (un-covered)	Halm (straw)	1 hak-kelse (chaff)	1½ hak-kelse (chaff)	1 tørvestrøelse (sphagnum)
1970	25/2	14/4	14/4	15/4	10/4
1971	20/2	22/3	22/3	22/3	11/3

BLOMSTRINGSDATO (Date of flowering)

1970	14/5	15/5	16/5	16/5	16/5
1971	13/5	13/5	13/5	13/5	13/5

NEDVISNINGSDATO (Date of withering)

1970	20/7	20/7	20/7	20/7	20/7
1971	10/7	10/7	10/7	14/7	14/7

Også her er det kun fremspiringen der sinkes væsentligt, ved blomstrings- og nedvisningstid er forskellene meget små. Ved bedømmelse af løvfarve og bladfylde, som hvert år blev foretaget efter blomstringen, opnåedes i gennemsnit.

Karakter for løvfarve. 10 = mørk grøn
(Colour of leaf index. 10 = dark green)

»Rose Copland« dækket med tørvestrøelse

	Udækket	½ dæklag	1 dæklag	1½ dæklag	
Aarslev.....	8,4	8,8	8,8	8,8	8 fors.
Hornum....	7,3	8,2	8,6	8,7	6 »
Højer.....	4,7	6,0	6,6	7,1	4 »
Lammefjord.	7,5	—	8,1	—	3 »

»Lustige Witwe« dækket m. tørvestrøelse

Lammefjord.	5,0	—	7,8	—	3 »
-------------	-----	---	-----	---	-----

»Rose Copland« dækket m. halm ell. hakk.

	Udækket	1 halm	1 hakk.	1½ hakk.		
Lammefj....	7,5	7,5	7,2	7,3	3 fors.	
»Lustige Witwe« dækket m. halm ell. hakkelse	Lammefj....	5,0	6,4	7,2	7,5	3 »

»Brilliant Star« dækket m. hakkelse					
Udæk-	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$		
ket	dæklag	dæklag	dæklag		
Aarslev	8,5	8,5	8,5	8,5	6 fors.

Karakter for bladfyldte. 10 = mest bladfyldte
(Fullness of leaf. 10 = highest)

»Rose Copland« dækket m. tørvestrøelse					
Udæk-	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$		
ket	dæklag	dæklag	dæklag		
Aarslev	7,3	8,2	8,5	8,5	8 fors.
Hornum	6,9	8,0	8,5	8,9	6 »
Højer	4,2	6,0	7,0	7,5	4 »
Lammefj.	8,4	—	9,0	—	3 »

»Lustige Witwe« dækket m. tørvestrøelse					
Lammfj.	4,3	—	7,8	—	3 »

»Rose Copland« dækk. m. halm ell. hakkelse					
Udæk-	1	1	$1\frac{1}{2}$		
ket	halm	hakk.	hakk.		
Lammefj.	8,4	8,5	8,3	7,9	3 fors.

»Lustige Witwe« dækk. m. halm ell. hakk.					
Lammefj.	4,3	6,0	7,1	7,7	3 »

»Brilliant Star« dækket m. hakkelse					
Udæk-	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$		
ket	dæklag	dæklag	dæklag		
Aarslev	6,4	7,0	7,2	7,3	6 fors.

Som det fremgår heraf har der, bortset fra ganske enkelte undtagelser, allerede i vækstsæsonen været tydelige forskelle mellem de dækkede og de udækkede. Dette gælder både for løvfarve og bladfyldte, de største forskelle blev registreret ved Højer og i Lammefjorden.

Forskellen i antal planter pr. parcel var så lille at det skønnes at være uden betydning ved opgørelsen af forsøget. Antal syge planter, der blev fjernet fra forsøgene, var i gennemsnit fra:

Syge planter pr. 10 m²

(Diseased plants per 10 sqm.)

	Udæk-	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	
	ket	dæklag	dæklag	dæklag	
Aarslev					
»Brilliant Star«	4,3	3,1	2,9	2,7	
»Rose Copland«	5,4	3,8	3,4	3,1	
Hornum					
»Rose Copland«	17,8	10,1	8,7	7,8	

Højer				
»Rose Copland«	3,9	4,5	3,7	3,3
	Udæk-	1	1	$1\frac{1}{2}$
	ket	Halm	tørve-	hak-
			halm-	hak-
			strøelse	kelse
Lammefjorden				kelse
»Rose Copland«	22,0	23,0	23,0	26,0
»Lustige Witwe«	34,0	11,0	10,0	8,0

Der var i disse tal, bortset fra »Rose Copland« ved Højer og i Lammefjorden, et meget tydeligt udslag for dækning, des tykkere dæklag des mindre procent syge løg.

Udbyttet

Udbyttet af de forskellige forsøg vises i tabel 1-3. De er opført som hkg i alt og antal drivløg pr. ha. Drivløgstørrelsen er for »Brilliant Star« 10 op og for de øvrige sorter 11 op. Som det fremgår af tabellerne har dækningen i samtlige forsøg givet merudbytter, kun størrelsen af disse merudbytter varierer i takt med de klimatiske forhold på forsøgsstederne.

De største merudbytter for dækning er opnået i Lammefjorden og ved Højer, de to steder der jordbundsmæssigt og klimatisk afviger mest fra Aarslev. Lammefjorden med sin lave flade udtørrede havbund bestående af et tykt dyndjordlag kan være meget kold i frostperioder, og Højer marsk lige ud til Nordsøen er også et ret barskt område. Ikke temperaturmæssigt, men på grund af manglende læ og et for højt vandindhold i jorden i vintertiden. Hornum med sine gode læforhold og forholdsvis lette jord har givet omtrent samme udslag for dækning som Aarslev. Et gennemsnit af forsøgsresultaterne kan vise flere ting. Det første spørgsmål var dæklagets tykkelse, der er foruden udækket prøvet tre forskellige dæklag, nemlig det normale lag, der består af 1 kg hakkelse pr. m² eller 1 balle tørvestrøelse pr. 25 m², og henholdsvis 50 pct. mere og 50 pct. mindre og i Lammefjorden desuden halmdækket. (Halmen fjernet om foråret).

Det er dæklagets tykkelse, der har givet de største udslag. Overfor udækket har dækning med 1/2 dæklag givet et merudbytte på fra 37.000 drivløg ved Aarslev til 61.000 ved Højer. Dækning med normalt dæklag har yderligere givet

Tabel 1. Udbytte i alt hkg og antal drivløg 11 op 1000 stk. pr. ha
(Table 1. Total plant yield (hkg/ha) and No. of 1000 forcing bulbs (> 11 cm) per ha)

Aarslev

Brilliant Star

	1. november				1. december				1. januar											
	Udækket (non-mulched)		½ hakkelse (chaff)		1 hakkelse (chaff)		1½ hakkelse (chaff)		½ hakkelse (chaff)		1 hakkelse (chaff)		1½ hakkelse (chaff)							
	hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.							
	No.		No.		No.		No.		No.		No.		No.							
1966. . . .	67	70	70	87	80	137	79	156	72	119	76	116	75	131	70	104	74	111	74	121
1967. . . .	91	103	93	112	94	147	92	129	93	127	84	122	94	136	95	116	93	127	93	116
1968. . . .	89	144	89	170	90	174	91	185	81	131	91	166	86	154	87	149	84	148	89	170
1969. . . .	83	63	92	116	93	132	98	166	94	143	99	157	96	159	89	110	86	112	88	127
1970. . . .	82	118	89	167	94	179	86	159	84	130	93	154	96	184	87	143	96	185	90	177
1971. . . .	59	43	77	110	76	115	74	105	82	121	84	139	79	123	77	120	84	138	80	113
Gns. 6 (average)	79	90	85	127	88	147	87	150	84	129	88	142	88	148	84	124	86	137	86	137

Aarslev

Rose Copland

	Udækket (non-mulched)		½ tørve- strøelse (sphagnum)		1 tørve- strøelse (sphagnum)		1½ tørve- strøelse (sphagnum)		½ tørve- strøelse (sphagnum)		1 tørve- strøelse (sphagnum)		1½ tørve- strøelse (sphagnum)							
	hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.							
	No.		No.		No.		No.		No.		No.		No.							
	No.		No.		No.		No.		No.		No.		No.							
1964. . . .	136	227	155	258	170	293	163	276	176	291	177	311	175	303	157	272	163	279	156	277
1965. . . .	170	278	174	280	176	295	193	314	173	287	169	281	174	269	172	295	179	301	184	306
1966. . . .	143	193	165	272	176	294	183	299	157	254	157	255	171	287	160	258	169	280	177	297
1967. . . .	157	274	179	324	188	337	185	333	171	306	175	307	184	334	178	318	175	309	179	315
1968. . . .	158	300	154	316	165	324	159	317	157	299	163	328	160	313	162	334	156	315	160	316
1969. . . .	136	224	156	288	158	304	170	327	162	303	157	309	170	328	152	284	153	292	152	289
1970. . . .	177	328	198	376	209	382	211	391	204	376	208	385	208	384	190	344	200	373	204	384
1971. . . .	109	156	112	199	117	216	121	223	116	197	127	238	122	232	115	210	113	202	121	208
Gns. 8 (average)	148	248	162	289	170	306	173	310	165	289	167	302	171	306	161	289	164	294	167	299

Tabel 2. Udbytte i alt, hkg og antal drivløg 11 op i 1000 stk. pr. ha
 (Table 2. Total plant yield (hkg/ha) and No. af 1000 forcing bulbs (> 11 cm) per ha)

Hornum	Udækket (non- mulched)		1. november						1. december						1. januar					
			½ tørve- strøelse		1 tørve- strøelse		1½ tørve- strøelse		½ tørve- strøelse		1 tørve- strøelse		1½ tørve- strøelse		½ tørve- strøelse		1 tørve- strøelse		1½ tørve- strøelse	
			(sphagnum)		(sphagnum)		(sphagnum)		(sphagnum)		(sphagnum)		(sphagnum)		(sphagnum)		(sphagnum)		(sphagnum)	
hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		hkg stk.		
No.		No.		No.		No.		No.		No.		No.		No.		No.		No.		
Bartigon																				
1964. . . .	117	205	129	228	147	250	146	251	146	235	157	269	151	263	135	236	132	234	140	244
Rose Copland																				
1964. . . .	125	123	132	170	136	182	144	187	137	171	138	190	139	202	135	170	137	162	141	182
1965. . . .	101	141	126	195	149	232	148	241	126	191	141	214	144	238	122	181	125	182	130	193
1966. . . .	176	254	180	267	185	283	190	286	184	271	189	292	190	299	183	279	190	281	185	299
1967. . . .	166	301	196	355	204	363	208	365	194	351	198	357	204	360	175	326	175	329	176	329
1968. . . .	196	315	215	345	229	386	215	348	211	342	217	349	217	349	214	356	222	361	212	354
1969. . . .	118	187	144	225	149	226	160	256	151	247	156	257	162	252	148	225	164	261	162	255
Gens. 7 . .	143	218	160	255	171	275	173	276	164	258	171	275	172	280	159	253	164	259	164	265
Højer																				
Rose Copland																				
1965. . . .	60	16	118	59	119	92	127	113	117	56	118	55	133	73	93	58	128	119	124	75
1966. . . .	48	25	82	112	92	148	100	174	74	93	83	110	97	159	72	69	93	143	98	177
1967. . . .	82	163	101	206	118	241	127	270	105	218	126	262	134	289	117	241	126	269	120	255
1968. . . .	87	168	115	237	134	270	142	281	121	243	141	280	139	270	126	247	129	254	141	271
Gens. 4. . .	69	93	104	154	116	188	124	210	104	153	117	177	126	198	102	154	119	196	121	195

Tabel 3. Udbytte i alt hkg og antal drivløg 11 op i 1000 stk. pr. ha
 (Table 4. Total plant yield (hkg/ha) and No. of 1000 forcing bulbs (> 11 cm) per ha)

Lammefjorden

	Udækket (non- mulched)		1. november						1. december						1. januar						1. dec.	
			1 tørve- strøelse (sphagnum)		1 hakkelse (chaff)		1½ hakkelse (chaff)		1 tørve- strøelse (sphagnum)		1 hakkelse (chaff)		1½ hakkelse (chaff)		1 tørve- strøelse (sphagnum)		1 hakkelse (chaff)		1½ hakkelse (chaff)		1 halm halm (straw)	
			hkg	stk.	hkg	stk.	hkg	stk.	hkg	stk.	hkg	stk.	hkg	stk.	hkg	stk.	hkg	stk.	hkg	stk.	hkg	stk.
No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.			
Rose Copland																						
1967.....	154	290	160	291	181	314	172	306	178	323	173	302	162	291	177	321	172	310	162	299	168	321
1968.....	170	310	167	305	185	334	171	296	171	316	177	314	180	319	173	321	171	307	177	311	174	326
1969.....	117	159	173	300	194	337	200	350	184	322	191	332	200	347	158	254	171	254	173	311	171	292
Gns. 3 (average) ...	147	253	167	299	187	328	181	317	178	320	180	316	181	319	169	299	171	290	171	307	171	313
1969.....	100	189	153	304	171	333	176	350	154	309	160	329	162	325	139	285	140	282	140	298	144	290
1970.....	131	257	146	257	169	343	170	345	146	293	167	334	169	341	142	251	165	326	158	284	140	267
1971.....	99	112	158	231	178	289	183	291	171	268	177	291	186	286	168	241	176	254	171	251	171	258
Gns. 3 (average) ...	110	186	152	264	173	322	176	329	157	290	168	318	172	317	150	279	166	289	164	292	152	272

Udbytte fra forskellig dæklagstykkelse i gennemsnit

	Udbytte ialt hkg pr. ha (total yield in hkg per hectare)	Antal drivløg pr. ha (No. of 1000 forcing bulbs/hc.)
Aarslev		
»Brilliant Star«. 6 forsøg		
Udækket	79	90.000
½ lag hakkelse	84	127.000
1 » »	87	142.000
1½ » »	87	145.000
»Rose Copland«. 8 forsøg		
Aarslev		
Udækket	148	248.000
½ lag tørvestrøelse	163	289.000
1 » »	167	301.000
1½ » »	170	305.000
»Bartigon«. 1 forsøg		
Hornum		
Udækket	117	205.000
½ lag tørvestrøelse	137	233.000
1 » »	145	251.000
1½ » »	146	253.000
»Rose Copland«. 6 forsøg		
Hornum		
Udækket	147	220.000
½ lag tørvestrøelse	165	259.000
1 » »	172	273.000
1½ » »	174	278.000
»Rose Copland«. 4 forsøg		
Højer		
Udækket	69	93.000
½ lag tørvestrøelse	103	154.000
1 » »	117	187.000
1½ » »	124	201.000
»Rose Copland«. 3 forsøg		
Lammefjorden		
Udækket	147	253.000
1 tørvestrøelse	171	306.000
1 hakkelse	179	311.000
1½ hakkelse	178	314.000
1 halm	171	313.000
»Lustige Witwe«. 3 forsøg		
Udækket	110	186.000
1 tørvestrøelse	153	271.000
1 hakkelse	167	309.000
1½ hakkelse	168	308.000
1 halm	152	272.000

12.000-15.000 ved Aarslev og op til 33.000 ved Højer, medens det sidste halve lag op til 1 1/2 dæklag kun giver 3-4.000 drivløg ved Aarslev og 14.000 ved Højer. I Lammefjordsforsøget, hvor man direkte kan sammenligne dækning med halm-tørvestrøelse og hakkelse, er der ingen større forskel med »Rose Copland« i 1967 og -68, men for året 1969 og alle tre år for »Lustige Witwe« ligger halm- og tørvestrøelsedækket tydeligt under haklesedækket. Dette skyldtes uden tvivl klimaforholdene i 69-71, der var koldere end 67 og 68.

Det andet hovedspørgsmål var dækketiden, der blev prøvet 1. november, 1. december og 1. januar.

I gennemsnit opnåedes følgende udbytter:

	Udbytte ialt	
	hkg pr. ha (Total yield in hkg/ha)	Antal drivløg pr. ha (No. of 1000 forcing bulbs/ha)
Dækket m. hakkelse. (Covered with chaff.) 6 forsøg		
Aarslev		
Udækket	79	90.000
Dækket 1. nov.	87	141.000
» 1. dec.	87	140.000
» 1. jan.	85	133.000

Aarslev. Dækket m. tørvestrøelse (Covered with sphagnum), 8 forsøg

Udækket	148	248.000
Dækket 1. nov.	168	302.000
» 1. dec.	168	299.000
» 1. jan.	164	294.000

Hornum. Dækket m. tørvestrøelse (Covered with sphagnum), 7 forsøg

Udækket	143	218.000
Dækket 1. nov.	168	269.000
» . dec.	169	271.000
» 1. jan.	162	259.000

Højer. Dækket med tørvestrøelse (Covered with sphagnum), 4 forsøg

Udækket	69	93.000
Dækket 1. nov.	115	184.000
» 1. dec.	116	176.000
» 1. jan.	114	182.000

Lammefjorden. Dækket med hakkelse og tørvestrøelse. 6 forsøg. (Covered with chaff and sphag.)

Udækket	129	220.000
Dækket 1. nov.....	173	310.000
» 1. dec.....	173	313.000
» 1. jan.	163	287.000

Dækketidspunktet ser ikke ud til at have så stor betydning. Dækning i november og december har stort set givet ens udbytte, medens dækning i januar har reduceret udbyttet noget, mindst ved Aarslev og Højer og mest ved Hornum og Lammefjorden.

Måling af jordtemperatur

Målingerne af jordtemperaturerne ved Aarslev og i Lammefjorden viser tydeligt, at dækningen har en vis stabiliserende virkning. De udækkede parceller er koldest om vinteren og varmest om sommeren, men også i det enkelte døgn svinger temperaturen mest i de udækkede parceller. Et eksempel taget fra 12. juni 1969 i Aarslev kan bedst illustrere dette. Måling i 10 cm's dybde.

Jordtemperatur C°		
(Soiltemperature)	Kl. 14	Kl. 24
Udækket (Non-covered) ...	24°	8°
Dækket med 1½ dæklag. ...	16°	14°
(Covered with 1½ coverly layer)		

Også vintertemperaturen svingede mest for udækket, den lå i frostvejr 1-2° under de dækkede parceller, men i tøvejrperioder lå den højere end dækket.

Målingen af gennemsnitstemperatur med sukkerampuller er opført i bilaget som tabel 4. Resultaterne herfra kan ikke sammenlignes fra år til år, fordi de kan ligge på forskelligt niveau i de enkelte år. De er alene sikre til at vise, at der i de enkelte år er forskel på de forskellige led. Målingen er kun gennemført i selve vækstsæsonen, fordi den ovenfor omtalte virkning af dækningen, at jordtemperaturen forhøjes om vinteren og sænkes om sommeren, ellers ville ophæve hinanden. I forsøget med »Rose Copland«, der blev dækket med tørvestrøelse ved Aarslev, er temperaturen målt med sukkerampuller i 8 år.

Tabel 4. Jordtemperatur målt med sukkerampuller. C° (Soiltemperature C° measured by means of sugar-inversion)

Fra april til juli ved Aarslev. Rose Copland (From april to july at Aarslev)				
Udækket (non-mulched)	½ tørvestrøelse (sphagnum)	1 tørvestrøelse (sphagnum)	1½ tørvestrøelse (sphagnum)	
1964	15,0	15,0	14,3	14,2
1965	9,3	8,4	8,6	8,5
1966	9,7	8,7	8,7	8,2
1967	12,0	11,9	11,2	11,1
1968	15,5	15,0	15,1	14,4
1969	16,2	15,2	15,0	14,3
1970	17,4	16,6	16,1	15,8
1971	18,3	17,6	16,7	16,3

Fra april til juli ved Aarslev. Brilliant Star (From april to july at Aarslev)				
Udækket (non-mulched)	½ hakkelse (chaff)	1 hakkelse (chaff)	1½ hakkelse (chaff)	
1966	10,2	9,4	8,3	8,0
1967	11,6	11,0	10,7	10,5
1968	15,0	15,5	14,1	13,9
1969	16,2	15,0	14,0	14,1
1970	18,6	16,8	17,0	16,2
1971	17,8	16,7	16,2	15,9

Gennemsnit heraf blev:

Udækket	14,2° C
½ balle tørvestrøelse pr. 25 m²	13,6° C
1 » » » »	13,2° C
1½ » » » »	12,9° C

For hakkelsedækning ved Aarslev, sort »Brilliant Star«, blev forskellene lidt større:

Gennemsnit af 6 år:

Udækket	14,9° C
½ kg hakkelse pr. m²	14,1° C
1 « » » »	13,4° C
1½ » » » »	13,1° C

Disse gennemsnitstal viser den samme tendens som de kontinuerlige målinger. Det fremgår tydeligt, at temperaturen er faldende med tykkere dæklag, her i vækstsæsonen hvor målingen har

fundet sted. Det er muligvis en fordel for udbytets størrelse, men denne lavere temperatur kan også være årsag til lidt forringet drivbarhed.

Prøvedrivning

For at fastslå om der var forskel på drivbarheden hos løg fra de forskellige behandlinger, blev der hver vinter foretaget prøvedrivninger. Der blev drevet fire hold fra hvert forsøg, en meget tidlig hvor løgene blev kølet ved 9°, en tidlig drivning (så tidlig som muligt uden køling), en sen drivning i februar-marts og en meget sen drivning i marts-april. Dato for 50 pct. blomstring blev noteret som drivningstiden og blomsterne blev sorteret efter salgforeningens regler. Resultatet fra disse prøvedrivninger viste, at dækningen har en vis indflydelse på drivningstiden, og at denne indflydelse stiger med tykkere dæklag. Det sås tydeligst ved den tidligste drivning og aftog med de senere drivninger. For »Rose Copland« blev drivningstiden ved den første drivning i gennemsnit forlænget med 0,7 dag for 1/2 dæklag, 1,3 dage for 1/1 dæklag og 1,9 dage for 1 1/2 dæklag. Der var også forskel mellem årene, den største forsinkelse blev registreret i 1969 og var på 3,6 dage for 1 1/2 dæklag, medens der i året 1971 ikke var forskel mellem dækket og udækket. For »Brilliant Star« viser de tilsvarende gennemsnitstal en forsinkelse på 1,1 dage for 1/2 dæklag, 1,7 dage for 1/1 dæklag og 2,1 dage for 1 1/2 dæklag. Drivningerne fra Hornum og Højer viste med hensyn til drivtid omtrent samme udslag som Aarslevs egne løg, medens der var nogen større forskel fra Lammefjorden.

Af »Rose Copland« fra Lammefjorden drev de halmdækkede som udækket, løg fra 1/1 dæklag af hakkelse drev 1,9 dage senere, 1 1/2 dæklag drev 2,4 dage senere og de tørvestrøelsesdækkede drev 2,7 dage senere end udækket. Af »Lustige Witwe« drev halmdækket som udækket, løg fra 1/1 dæklag af hakkelse 2,8 dage senere, løg fra 1 1/2 dæklag hakkelse 2,7 dage senere og de tørvestrøelsesdækkede 1,0 dag senere end udækket. Der blev ikke ved kvalitetssortering eller længdemåling konstateret sikre forskelle, hverken mellem løg fra udækket og dækket eller mellem løg fra de forskellige dæklag.

Jordens struktur (Soil structure)

En af dækningens positive virkninger er en forbedring af jordens struktur, denne virkning er registreret ved måling med penetrometer. Disse målinger blev foretaget ved Aarslev og viser kun forskellen mellem dækket og udækket, idet forskellene mellem de forskellige dæklag var for lille til at kunne måles med sikkerhed.

Måling af jordens overfladetryk med penetrometer
(Measurement of the surfacetension of the soil with penetrometer)

Dato (Date)	24/5	6/6	5/7	18/7
Udækket (Non-covered)	1,2	1,9	2,2	3,3 kg/cm ²
Dækket (Covered)	0,6	0,5	1,0	1,3 »

Diskussion

Formålet med disse dækningsforsøg har været at finde frem til det bedste dækketidspunkt, at finde det bedst egnede dæklag og at få fastslået om dækningen har nogen indflydelse på løgenes drivbarhed.

Dækketidspunktet ser ikke ud til at spille den helt store rolle, det tidligste tidspunkt har givet de største udbytter, men forskellen mellem dækning i november og december er ikke stor. Dækning i januar kan, afhængig af vinteren reducere merudbyttet en del. En fordel ved tidlig dækning er, at det som regel er lettere at færdes på jorden og man derfor lettere undgår skader på de nye rødder. Dækningens største betydning er nok beskyttelse mod kulde om vinteren og her ses forskellen mellem de forskellige dæklag. De tykkeste dæklag har i de koldeste år, bortset fra en enkelt undtagelse, givet de største udbytter. Undtagelsen var året 69-70, hvor der blev målt de laveste vintertemperaturer uden de tilsvarende store merudbytter for dækning, men det skyldes sikkert, at der den vinter var næsten konstant snedække, og derved sættes dæklagene delvis ud af spillet.

Tages alle forsøgene viser gennemsnitsudbyttet at der

for udækket er avlet	185.000	drivløg pr. ha
for 1/2 dæklag er avlet	234.000	» »
for 1	» » »	253.000 » »
for 1 1/2	» » »	258.000 » »

Der var merudbytte for helt op til 1 1/2 dæklag, men man vil bemærke, at merudbyttet var aftagende. Det var 49.000 drivløg for det første halve dæklag, 19.000 for det næste og kun 5.000 for det sidste. Ser man på de enkelte forsøgssteder, var det kun ved Højer der virkelig var merudbytte for det sidste halve dæklag. I Lammefjorden gav halm- og tørvestrøsedække betydeligt mindre end hakkelsedekke.

Dette, at dækning sænker jordtemperaturen om sommeren, er nok medvirkende til de større udbytter, men det kan også få negative virkninger, idet det som vist kan forringe drivbarheden. De 1 til 3 dages længere drivtid, som er påvist i disse forsøg, betyder intet i forhold til de store merudbytter, men det maner til forsigtighed. Det antyder, at endnu tykkere dæklag sandsynligvis vil give endnu større forsinkelser i drivningen.

Konklusion. På grundlag af de her omtalte forsøgsresultater kan det fastslås, at tulipaner giver et tydeligt merudbytte for dækning.

Dækningen skal helst foretages på et tidligt tidspunkt, 1. november og 1. december var bedre end 1. januar, og det er som regel lettere at færdes på jorden tidligt på efteråret.

De tykkeste dæklag har givet de største udbytter, men merudbyttet for de tykkere dæklag er stærkt aftagende og, bortset fra de mest udsatte egne, kan det næppe betale sig at dække med mere end 1 kg hakkelse pr. m² eller 1 balle tørvestrøelse pr. 25 m². At de tykkere dæklag, ved deres sænkning af jordtemperaturen om sommeren, kan forsinke drivningen bør også tages i betragtning.

Erkendtlighed

Der bringes herved en tak til forsøgsværterne for det i forbindelse med forsøgene udførte arbejde samt for aldrig svigtende velvilje og interesse. Desuden vil jeg gerne takke de kolleger ved Blangstedgård, Hornum, Højer og Roskilde, der har deltaget i arbejdet, for godt samarbejde.

Summary

Effects of mulching with materials, varying in type and amount, and of varying duration on growth and development of several cultivars of tulip plants were

studied in the years 1964 to 1971 by means of trials on different soiltypes.

Experiment were conducted at the State Research Stations at Aarslev (clay loam), Hornum (sandy silt soil), Højer (medium heavy marsh soil) and at an outside Experimental Station at Lammefjorden (sandy silt soil).

At the State Research Stations treatments included mulching with sphagnum $\frac{1}{2}$, 1 and $1\frac{1}{2}$ bale per 25 m² (1 bale = 1/3 m³) and with $\frac{1}{2}$, 1 and $1\frac{1}{2}$ kg of chaff per m², while at Lammefjorden 1 bale sphagnum and 1, $1\frac{1}{2}$ kg chaff and 1 kg straw were tested with different coveringtimes, starting 1st week of November, December and January.

Effects on two soil characteristics, temperature and structure, are set out in table 4 and on page 13.

Effects on development of various cultivars assessed as dates of emergence, flowering and wilting are given in tables on pages 5 to 7, where also colour and fullness of leaf indexes are set out. Total plant yields and number of 1000 forcing bulbs (> 11 cm) of several cultivars at the four centers are summarised in tables 1 to 3. Increases in yield were obtained up to and including 1 bale of sphagnum or 1 kg of chaff, whereas increments at $1\frac{1}{2}$ level were too small to be economically profitable.

Recommende applications of sphagnum and chaff are 1 bale/25 m² and 1 kg/m². The best time for starting mulching was november or december, january being too late. A lengthening of the period of forcing from 1 to 3 days for increasing mulching dressings was observed early in the forcing period becoming less later on.

Litteratur

- Bacher, T.*, 1944. Gødnings- og kulturforsøg med tulipanløg 1936-1942. Tidsskrift for Planteavl 49. bd., s. 73-101.
- Boekel, P.*, 1971. Soil structure problems in tulip culture in Netherlands. Acta Horticulturae nr. 23.
- Dalbro, Sv.*, 1955. En temperaturmålingsmetode. Sukkerinversionen til temperaturmåling. Horticultura, marts 1955.
- Papendrecht, G.*, 1964. Broeiproeven met tulpen in de jaren 1952 til 1964. Rijkstuinbouwconsulent-schap. Lisse.
- Rasmussen, E.*, 1964. Forsøg med forskellige materialer til dækning af tulipaner. Tidsskrift for Planteavl. 68. bd., s. 196-208.
- Valk, G. G. M. v.d.*, 1971. Frost injury to flowerbulb crops. Acta Horticulturae, nr. 23.

Manuskript modtaget den 9. marts 1973