

# Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

819. MEDDELELSE

NR. 23. 15. JUNI 1967

## Dræningsforsøg på marskjord 1959-66

Afvanding af marskjerder har altid været nødvendig, og fra ældre tid skete det ved åbne grøfter og grøblerender, der kunne aflede overfladevandet. Til afgræsning og ekstensiv drift er dette ofte tilstrækkeligt, men ved overgang til korn dyrkning og udnyttelse af moderne maskinteknik er denne form for afvanding uhensigtsmæssig og utilstrækkelig. Udover den nødvendige afledning af overfladevandet er der et behov for at sænke grundvandstanden, dels for at skabe bedre vandbalanceforhold i planternes rodområde og dels for at give muligheder for jordstrukturændringer i de dybere jordlag.

Afvandingsforsøg har altid indtaget en central plads i forsøgsarbejdet på lavbundsjerderne. Forsøgsteknisk er dette arbejde meget vanskeligt, idet der kræves store, jævne og meget ensartede forsøgsarealer. Ved parcellfordelingen kan nabovirkningen ikke undgås, og de opnåede resultater kan vanskeligt opgøres efter almindelige statistiske principper.

Hidtidige forsøg og erfaringer har vist, at det ikke er muligt at gennemføre sammenligning mellem helt udrænedes arealer og varierende dræningsintensitet. Ved flytning af Statens Markforsøg, blev der i 1958 anlagt et dræningsforsøg på de nye arealer i »Ny Frederikskog«. Resultaterne af de første 4 års forsøg er givet i 711. meddelelse. I forsøget sammenlignes virkning af forskellig dræningsdybde og dræningsafstand, efter følgende plan:

|   |           |         |         |      |
|---|-----------|---------|---------|------|
| A | Drændybde | 80 cm,  | afstand | 24 m |
| B | »         | 80 cm,  | »       | 18 m |
| C | »         | 115 cm, | »       | 24 m |
| D | »         | 115 cm, | »       | 18 m |

Forsøgsarealet er inddelt i 4 marker med følgende sædskifte: 1. vinterhvede, 2. bederoer, 3. byg, 4. havre.

Jordbunden er lagdelt saltvandsklæg, med ca. 3 % humus, 20 % ler, 15 % silt, 62 % finsand og ingen grovsand. Fra ca. 60 cm dybde er jorden vadehavssand med 90 % af partiklerne som finsand. Ombytningskapaciteten, der er et udtryk for kolloidindholdet, er ret høj og ligger på 10-20 me/100 gr. De jordbundskemiske forhold er fulgt ved årlige udtagninger af jordprøver, hvoraf enkelte er taget ned til 100 cm dybde. Som anført i 711. meddelelse er reaktionstallene høje, de ligger på 7,8 i muldlaget og stiger til 8,5 i undergrunden. Ft ligger på ca. 8 og Kt på 10-15. Den almindelige gødningstilstand er god, hvorfor gødskningen har været sparsom.

De jordbundskemiske ændringer følges ved årlige prøveudtagninger. Som noget specielt for marskjerden må peges på jordens store natriumindhold. Det angives som natriumtal, Nat, i mg/100 g og blev i 1960 og 1966 bestemt til:

| Dybde              | 1960 | 1966 |
|--------------------|------|------|
| 0—20 cm . . . . .  | 4,5  | 4,0  |
| 20—40 cm . . . . . | 7,8  | 4,9  |
| 40—60 cm . . . . . | 13,9 | 5,0  |
| 60—80 cm . . . . . | 15,3 | 4,2  |

På andre marskjerder kan træffes betydeligt højere værdier. Natriumindholdet er en følge af, at jerderne er dannet under indflydelse af saltvand, oprindelig har det været tilstede som kog-salt (NaCl), men hovedparten af chloridionerne er udvasket, og natrium findes som kationer bundet til kolloiderne. Højt natriumindhold medfører, at der er en dårlig jordstruktur med højt vandindhold og ringe gennemtrængelighed for vand. Ved afvanding og tilstedeværelse eller tilførsel af calciumioner tilstræbes en ombytning af natrium med calcium, hvorved jordstrukturen forbedres. Natriumtallene i de øverste 40 cm skulle ikke give væsentlige strukturproblemer,

men de højere tal i undergrunden viser, at afvandingen i 1960 var utilstrækkelig og strukturen for dårlig i undergrunden. Disse forhold har ændret sig efter afvandingen, og analyserne fra 1966 viser en betydelig nedgang i natriumindholdet specielt i dybden. Undersøgelserne fra efteråret 1966 viser, at variationerne i dræningsintensiteten har medført ændringer i kationbelægningen, hvilket fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Kationsfordeling i pct.

| Dræningsdybde . . . . . | 80 cm |   |    |    | 115 cm |   |    |    |
|-------------------------|-------|---|----|----|--------|---|----|----|
|                         | Na    | K | Mg | Ca | Na     | K | Mg | Ca |
| 0—20 cm . . . . .       | 1     | 2 | 12 | 85 | 1      | 2 | 12 | 85 |
| 20—40 cm . . . . .      | 2     | 4 | 20 | 74 | 1      | 3 | 16 | 80 |
| 40—60 cm . . . . .      | 2     | 4 | 26 | 68 | 2      | 4 | 25 | 69 |
| 60—80 cm . . . . .      | 3     | 4 | 31 | 62 | 2      | 4 | 28 | 66 |
| 80—100 cm . . . . .     | 5     | 5 | 40 | 50 | 3      | 4 | 34 | 59 |

Den dybeste dræning viser tydeligt et lavere natrium- og magnesiumindhold, end ved dræning til 80 cm dybde, dette gælder specielt i de dybere jordlag. Til gengæld er calciumindholdet højere ved den dybeste dræning. Forskellen er en følge af de bedre udvaskningsbetingelser ved dræning til 115 cm dybde, og i det lange løb medfører det uden tvivl bedre jordstruktur, der igen bevirker bedre afdræningsforhold. En sænkning af grundvandstanden til størst mulig dybde er således forudsætningen for at få startet de jordbunds-kemiske og -fysiske processer, der giver bedre og mere stabil jordstruktur.

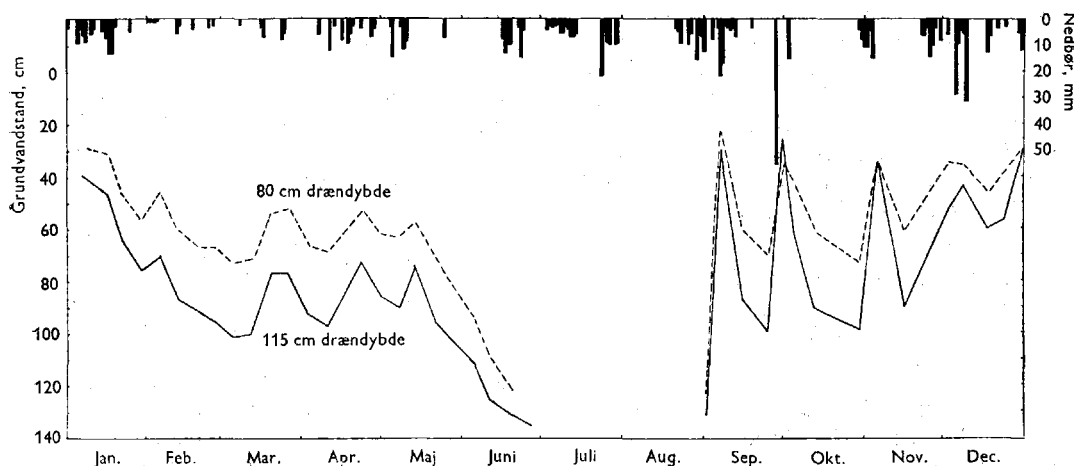
Grundvandstanden er målt i vandstandsrør anbragt dels umiddelbart ved siden af drænlednin-

gen og dels midt mellem ledningerne. Målin-gerne blev i de første år hovedsagelig gennemført i vinterperioden, i de senere år er de gennemført mere systematisk med en ugentlig måling. I sommertiden forekommer dog perioder, hvor vandstanden synker under den maksimale måledybde. En oversigt over grundvandstanden fås af tabel 2, der er gennemsnit af 5 års målinger.

Tabel 2. Grundvandstanden i cm under jordoverfladen

|                    | A  | B  | C   | D   |
|--------------------|----|----|-----|-----|
| Dybde, cm . . . .  | 80 | 80 | 115 | 115 |
| Afstand, m . . . . | 24 | 18 | 24  | 18  |
| Vinter . . . . .   | 41 | 46 | 58  | 62  |
| Forår . . . . .    | 63 | 64 | 80  | 85  |
| Sommer . . . . .   | 94 | 99 | 116 | 114 |
| Efterår . . . . .  | 51 | 58 | 76  | 75  |
| Gennemsnit . . . . | 61 | 67 | 82  | 84  |

Den varierende dræningsintensitet viser sig tydeligt i grundvandsspejlets beliggenhed. Forøgelsen af dræningsdybden medfører en vandspejlssænkning på gennemsnitlig 20 cm, hvorimod en forøgelse af dræningsafstanden har ringe effekt.



Det meste af året står grundvandsspejlet omkring eller et stykke over drænledningerne, men efter større nedbørsmængder står vandspejlet betydeligt højere i alle forsøgsleddene, hvorfor vandstanden i gennemsnit beregnes til at stå noget over drænledningerne. De meget svingende vandstandsforhold for 1965 er illustreret i figuren.

I den egentlige sommerperiode ligger grundvandsspejlet under drændybden, medens det re-

uden undtagelse har medført udbyttestigninger, og at der ikke på marskjord (og forøvrigt heller ikke på anden jord) kan afvandes for stærkt. I enkelte år er der ingen udslag for den forøgede dræning, medens der i andre år er opnået store merudbytter og formindskelse af årsvariationerne.

En samlet oversigt over 8 års kærneudbytter og udbytter i bederoer fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Udbytte og merudbytte i hkg kærne eller hkg tørstof pr. ha

|                     | Udbytte |       |       |       | Merudbytte |     |     |     |
|---------------------|---------|-------|-------|-------|------------|-----|-----|-----|
|                     | A       | B     | C     | D     | A          | B   | C   | D   |
| Dybde, cm .....     | 80      | 80    | 115   | 115   | 80         | 80  | 115 | 115 |
| Afstand, m .....    | 24      | 18    | 24    | 18    | 24         | 18  | 24  | 18  |
| Hvede .....         | 51,3    | 53,4  | 54,2  | 55,1  | —          | 2,1 | 2,9 | 3,8 |
| Havre .....         | 47,4    | 48,7  | 50,6  | 51,5  | —          | 1,3 | 3,2 | 4,1 |
| Byg .....           | 47,4    | 50,0  | 51,0  | 51,0  | —          | 2,6 | 3,6 | 3,6 |
| Bederoer, rod ..... | 133,8   | 135,6 | 136,7 | 139,4 | —          | 1,8 | 2,9 | 5,6 |
| top .....           | 45,7    | 45,8  | 47,8  | 47,0  | —          | 0,1 | 2,1 | 1,3 |

sten af året ligger betydeligt højere. Kraftig nedbør specielt i efteråret medfører vandspejlsstigning til nær jordoverfladen, dog således at den dybe dræning medfører en forholdsvis hurtigere senkning af grundvandsspejlet.

*Udbyttebestemmelser* er gennemført i parceller placeret i et kontinuert bælte på langs af hele forsøgsarealet. Resultaterne for de enkelte forsøgsled er det gennemsnitlige udbytte, og der indgår såvel parceller placeret over drænledningerne som parceller midt mellem ledningerne. For kornafgrøderne er de enkelte års resultater samt merudbyttet for den største dræningsintensitet angivet i bilaget. Årsvariationerne er ret betydelige, og udsvingene er størst i forsøgsled A med den dårligste dræning. Undertiden har der været total misvækst i parcellerne placeret midt mellem ledningerne i 80 cm dybde og med 24 m afstand, hvorimod årsvariationerne er mindre ved den største dræningsintensitet. Endvidere kan der af bilagets tal udledes, at årsvariationerne er betydeligt større i hvede og havre end i byg. De opnåede merudbytter er væsentlig større i de sidste forsøgsår end i de første år.

Ved bedømmelsen af udbytteneiveauet og merudbytterne må erindres, at der ingen udrænet parcel findes, og at resultaterne derfor kun belyser forskellen mellem forskellig dræningsintensitet. Tallene viser, at øget dræningsintensitet næsten

Udbytterne stiger jævnt med dræningsintensiteten, og af opstillingen kan endvidere udledes, at forøgelsen af dræningsdybden fra 80 cm til 115 cm i gennemsnit øger udbyttet med 2,3 hkg kærne pr. ha, hvorimod formindskelse af dræningsafstanden fra 24 til 18 m kun giver et merudbytte på 1,3 hkg kærne pr. ha. Udslagene i bederoer er ligeledes tydelige, det høje udbytt niveau medfører dog, at det relative merudbytte er ret lille, men de senere års fugtige efterår har givet betydelige sporskader og vanskeligheder med bjærgning af roerne ved den dårligste dræningsintensitet.

En beregning af den økonomisk mest fordelagtige dræningsdybde og -afstand skal ikke foretages her. Dels ville en sådan beregning kun have gyldighed for de pågældende arealer, og dels vil den være forkert fordi den efter 8 års forsøg ikke kan medregne værdien af en permanent senkning af grundvandsspejlet og den deraf langsomt forløbende ændring af jordstrukturen såvel i overfladelagene som i undergrunden.

Forsøgene viser, at de største udbytter og den kraftigste senkning af grundvandsspejlet samt forbedring af jordstrukturen er opnået ved den største dræningsintensitet. Den dybe dræning til 115 cm dybde har tydeligt givet de bedste resultater, og dyb dræning af denne jordtype bør tilstræbes, hvor det er teknisk muligt. Ved for-

mindskelse af dræningsdybden til 80 cm dybde er det absolut nødvendigt, at dræningsafstanden formindskes betydeligt.

#### Bilag

Kærneudbytter i hkg pr. ha

|            | A  | B  | C   | D   | Mer-    |
|------------|----|----|-----|-----|---------|
| Dybde, cm  | 80 | 80 | 115 | 115 | udbytte |
| Afstand, m | 24 | 18 | 24  | 18  | D ÷ A   |

#### Hvede

|            |      |      |      |      |       |
|------------|------|------|------|------|-------|
| 1959 ....  | 68,3 | 68,6 | 68,1 | 67,0 | ÷ 1,3 |
| 1960 ....  | 47,1 | 48,8 | 48,5 | 49,7 | 2,6   |
| 1961 ....  | 53,7 | 52,7 | 55,9 | 58,0 | 4,3   |
| 1962 ....  | 66,7 | 68,6 | 65,2 | 67,3 | 0,6   |
| 1963 ....  | 49,9 | 50,9 | 52,9 | 54,3 | 4,4   |
| 1964 ....  | 27,2 | 38,5 | 40,9 | 42,5 | 15,3  |
| 1965 ....  | 48,6 | 49,4 | 50,4 | 52,0 | 3,4   |
| 1966* ...  | 49,1 | 49,4 | 51,4 | 50,3 | 1,2   |
| Gennemsnit | 51,3 | 53,4 | 54,2 | 55,1 | 3,8   |

\* Vårhvede

|              | A    | B    | C    | D    | Merud- |
|--------------|------|------|------|------|--------|
| <i>Havre</i> |      |      |      |      | bytte  |
| 1959 ....    | 64,0 | 63,7 | 62,4 | 62,8 | ÷ 1,2  |
| 1960 ....    | 45,3 | 44,1 | 43,3 | 43,6 | ÷ 1,7  |
| 1961 ....    | 42,5 | 45,6 | 47,7 | 48,1 | 5,6    |
| 1962 ....    | 51,2 | 50,1 | 52,3 | 51,3 | 0,1    |
| 1963 ....    | 31,4 | 38,0 | 41,2 | 42,7 | 11,3   |
| 1964 ....    | 46,2 | 47,8 | 47,9 | 52,4 | 6,3    |
| 1965 ....    | 57,2 | 58,5 | 65,9 | 67,0 | 9,8    |
| 1966 ....    | 41,6 | 41,7 | 43,8 | 43,9 | 2,3    |
| Gennemsnit   | 47,4 | 48,7 | 50,6 | 51,5 | 4,1    |

#### Byg

|            |      |      |      |      |       |
|------------|------|------|------|------|-------|
| 1959 ....  | 46,4 | 48,8 | 49,6 | 48,8 | 2,4   |
| 1960 ....  | 43,3 | 43,9 | 43,1 | 44,2 | 0,9   |
| 1961 ....  | 42,5 | 42,8 | 44,2 | 45,7 | 3,2   |
| 1962 ....  | 52,1 | 54,0 | 54,3 | 54,2 | 2,1   |
| 1963 ....  | 42,0 | 44,8 | 49,0 | 52,3 | 10,3  |
| 1964 ....  | 57,7 | 58,8 | 57,6 | 57,0 | ÷ 0,7 |
| 1965 ....  | 56,4 | 57,4 | 60,4 | 57,2 | 0,8   |
| 1966 ....  | 38,8 | 49,6 | 49,8 | 48,2 | 9,4   |
| Gennemsnit | 47,4 | 50,0 | 51,0 | 51,0 | 3,6   |