

bruksareal og forskjellig slags skog i Norge. Forklaring til oversiktskart. — Norsk Geogr. Tidsskrift 25, 141—144.

Låg, J. & Steinnes, E. 1978 b. Regional distri-Mangerud, J. 1972. The Eemian Interglacial and the succession of glaciations during the Last Ice Age (Weichselian) in Southern Norway. — Ambio Spec. Rep. 2, 39—44.

Norges geologiske undersøkelse. 1979. Geokjemisk undersøkelse av skogjorda i Oppland og Buskerud i forbindelse med Landsskog-takseringens markarbeid somrene 1962—64. — NGU-rapport nr. 403. 23 s. + bilag.

Rosenqvist, I. T. 1969. Numedalsprosjektet —

en presentasjon. — Norsk Geol. Tidsskr. 49, 330—332.

Rühling, A. & Tyler, G. 1973. Heavy metal deposition in Scandinavia. — Water, Air and Soil Pollution, 2, 445—455.

Statistisk sentralbyrå. 1975. Bosettingskart. Folketelling 1970. Trykt i Norges geogr. oppmåling.

Steinnes, E. 1978. Bidrag fra langtransport av luftforurensninger til den geografiske fordelingen av tungmetaller i jord. — Symposium om økotoxikologi... NAVF, NFFR, NLVF, NTNf, s. 141—144.

## Løs jord — mulig årsak til misvekst i korn

Forsker Håkon A. Magnus

I løpet av de senere årene har vi ved Statens plantevern fått tilsendt et større antall prøver av hvete, bygg og havre fra kornåkre med ulik grad av misvekst. En stor del av disse prøvene har ikke hatt spesifikke symptomer som kunne gi antydning om årsaken til misveksten. De tidligste stadiene der misveksten viser seg har gjerne vært på buskingsstadiet (fig. 3). Karakteristisk for denne kategori prøver har også vært flekkvis opptreden av misveksten. På senere stadier har det vært iaktatt visneskader med skarpt brune nekroser på bladene. Etter akksskyting har det opptrådt legde i flekker med tydelige *Fusarium*angrep og svekkelse av strået.

Sommeren 1978 ble det sett svært mange kornåkre i store deler av landet der det var stor variasjon i veksten på et og samme skifte. Svært ofte ble det funnet striper som fulgte sårådene (fig. 4). I mange tilfelle fant en ca. 25 cm brede striper av planter med normal vekst i felter med hemmet vekst. Disse stripene med normal vekst viste seg å svare til passering av traktorhjul fra ulike arbeidsoperasjoner; harving, såing og tromling, og de enkelte åkre kunne framstå som mosaikker avhengig av kjøretretningen under de ulike operasjonene (fig. 5, 6 og 7).

Tromlingsforsøk utført av NJØS i begynnelsen av 1960-årene viste store positive utslag i avling for ekstra tromling og senere undersøkelser har vist

sterk negativ sammenheng mellom avling og porevolum i jorda (Eggum 1972). Også svenske forsøk har vist positive utslag for jordpakking til korn når jorda ikke har vært for fuktig (Fergedal 1975).

Vanlige metoder til bestemmelse av pakkingsgrad og jordtetthet baserer seg gjerne på veiing av jordpropper uttatt med en eller annen form for jordbor eller rør.

For å kunne vurdere jordas pakkingsgrad direkte i felt ble det laget et apparat av ei fjærvekt med en stålpinne til å trykke ned i jorda med håndmakt. Stålpinnen hadde en lengde på 22 cm og en diameter på 5 mm. Maksimalt registrerbart utslag var ca. 75 kp/cm<sup>2</sup>. Trykkmotstanden i jorda ble avlest kontinuerlig som en funksjon av dybden under jordoverflaten på en X/Y potentiometerskriver. Den vertikale bevegelse av stålpinnen i forhold til fjærvekt-huset og til jordoverflaten ble omformet til millivoltsignaler ved hjelp av to dreiepotentiometre med snortrekk plassert i en enkel målekrets. Apparatet er vist i fig. 1.

På et vårhvetefelt i Ås der det var stiv morenejord var det et utpreget mosaikkmønster (fig. 6). Det ble på gulmodningsstadiet foretatt en serie målinger med stikkeapparatet og avlingene på 25 cm såråd ble målt. På grunn av at det var harvet to ganger diagonalt

på så- og tromleretningen kunne det velges ut små arealer på to steder (A og B) i åkeren der antall passasjer av traktorhjulene varierte fra null til tre ganger. I hver flekk ble det tatt ca. 10 målinger (stikk). Avlingene ble omregnet til kg korn pr. dekar med 15 % vann. I figur 2 er vist eksempler på «trykk»-kurver fra tre mikroruter med ulik pakking sammen med avlingstalene.

Antall passasjer og tilhørende avling for de to feltene A og B går fram av tabell 1.

Tabell 1. Antall og type passasjer med traktor innen to felter (A og B) på stiv morenejord i Ås. Avling er omregnet i kg hvete pr. dekar.

Antall og type passasjer	kg/dekar	
	A	B
0	236	121
1 (harving)	403	395
1 (såing)	465	272
2 (harving, såing)	487	720
2 (harving + harving)	500	693
3 (h + h + s)	576	761

Tre passasjer økte avlingen med fra to til seks ganger sammenlignet med arealer uten traktorspor.

Av figur 2 ser en at lave og middels avlinger er knyttet til kurvesvermer med meget stor spredning. Stor avling er knyttet til kurvesvermer med liten spredning.

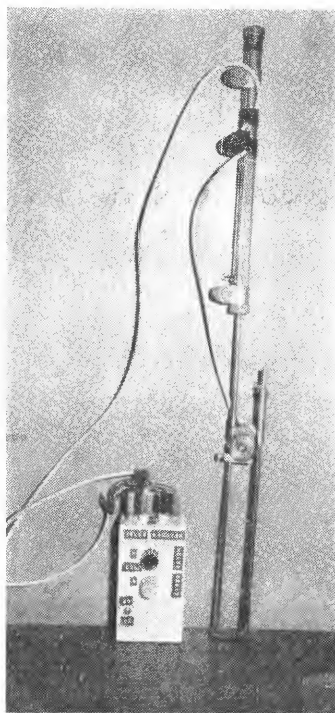
Stor avling er videre knyttet til jevn og sterk stigning på kurvene.

Liten avling er knyttet til kurver med svak stigning.

Av figurene ser en at toppede kurver er karakteristisk for flekker med liten avling.

Av fig. 7 som gjelder et annet felt i Ås, går det fram at legde i bygg viste sterk sammenheng med jordas løshet. Det var stående åker i hjulsporene.

I denne legden var det angrep av *Fusarium*arter på strået.



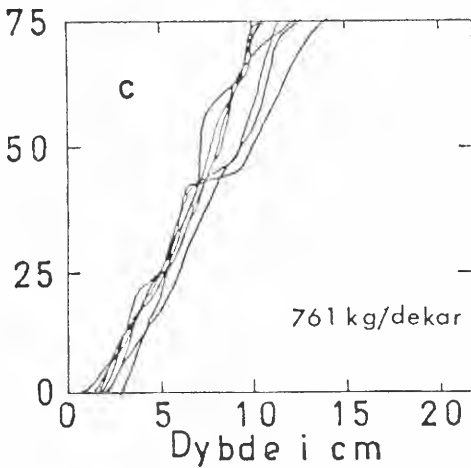
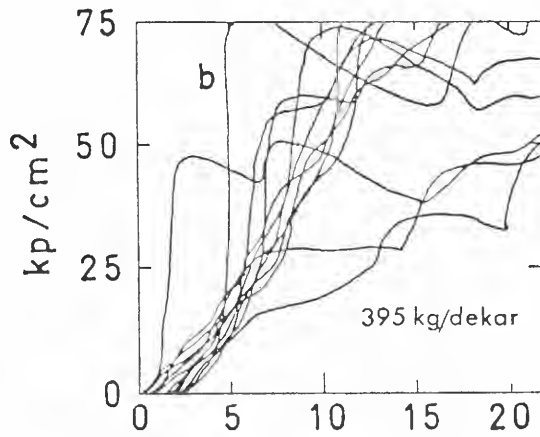
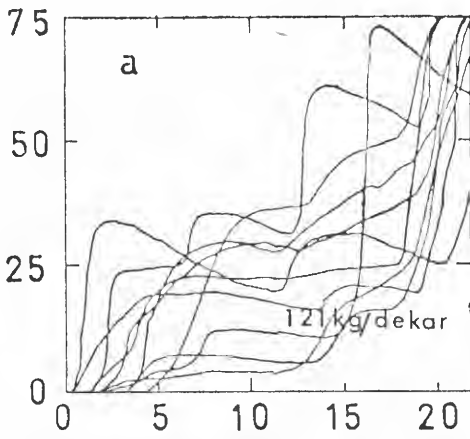
Figur 1. Apparat til registrering av «trykk» profiler i jord. En fjærvekt er påsatt en stålpinne med  $\varnothing = 5$  mm, lengde 22 cm. Utslaget på fjærvekta omsettes ved hjelp av snortrekk til en dreiebevegelse på et potentiometer. Trykkvariasjonen registreres som proporsjonale millivoltutslag på en linjeskriver (ikke vist). Dybdeposisjonen av stålspissen i forhold til jordoverflaten ble på tilsvarende måte registrert på X-aksen på den samme linjeskriveren.

En kan tenke seg å utvikle en måleteknikk som gjør det mulig allerede under jordarbeidingen og såingen å fastslå om jordtettheten er optimal for korndyrking.

Mye tyder på at tilgangen på vann og næringsstoffer lettes ved pakking av jorda. Tele som fører til løs jord er svært alminnelig i hele landet, og forsommertørke som forsterker problemene med løs jord er alminnelig på Sør-Østlandet. I andre deler av landet kan problemene bli langt mindre p.g.a. rikligere nedbør på forsommeren.

## LITTERATUR

1. Eggum, S. 1972. Avlingsvariasjon ved ensidig korndyrking. Forskn. & fors. i landbr. 23: 161—180.
2. Fergedal, L. 1975. Jordpackning. Forskning och praktik. 19: 7 pp.
3. Njøs, A. 1962. Norske forsøk med tromling og hjultrykk 1957—1961. Grundförbättring, 15: 248—257.



Figur 2, a—c. «Trykk-profiler» innenfor et område på ca. 5 m<sup>2</sup> med flekker med varierende antall passasjer av traktorhjul. Stikkene (ca. 10 for hver rute) ble tatt i et 15 cm bredt belte langs såradene i en lengde på 25 cm. Dybden er angitt på X-aksen — maksimalt 22 cm, og trykket er vist på Y-aksen — maksimalt ca. 75 kp/cm<sup>2</sup>.

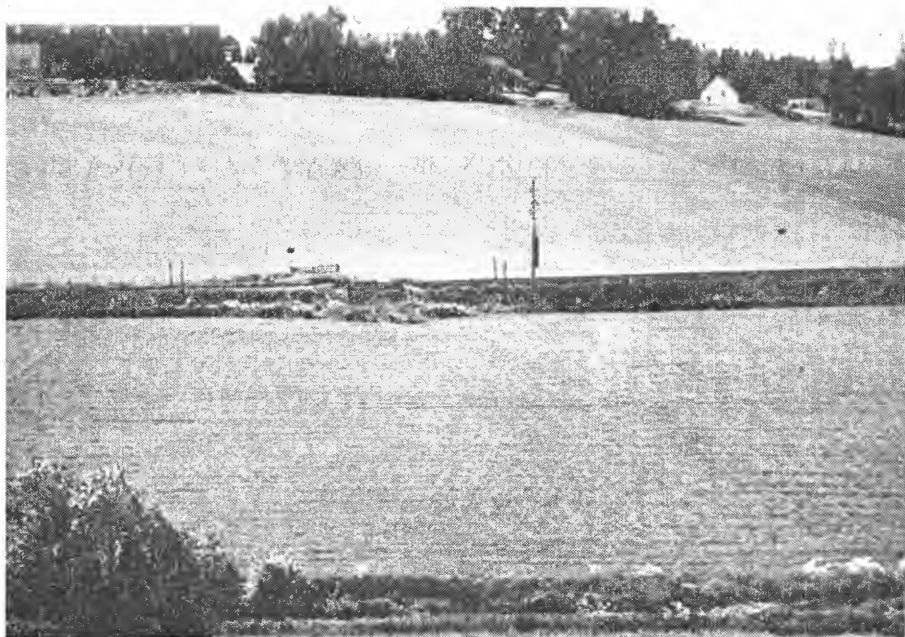


*Figur 3 b.*

*Figur 3 a. Misvekst i seksradsbygg på leirjord, Ski 1978. Plantene til venstre har vokst i hjulspor og plantene til høyre har vokst på løs jord mellom sporene (fig. b).*



*Figur 4. Ujevn vekst i toradsbygg på morene i Vestfold 1978. Mellom traktor-sporene der jorda ikke er pakket, er veksten dårlig. I hjulsporene vokser plantene normalt.*



Figur 5. Når solen står høyt på himmelen, kan det være vanskelig å se hjulsporeffektene i åkeren (a). Betrakter man samme åker i lav kveldssol, trer «vafelmønstret» fra ulike arbeidsoperasjoner med traktor tydelig frem (b). Ås 1978.



*Figur 6. Vårhveteåker med «vaffelmønster» på leirholdig morene i Ås 1978 der «trykk»profilene og avlingen på mikroruter ble målt. Sporene som går mot skogen i bakgrunnen skraver seg fra harving. Vinkelrett på disse sporene var det et annet sett harvespor som ikke syns på bildet. Sporene fra såing og tromling syns som striper med god vekst; oppover mot venstre på bildet.*



*Figur 7. Ujevn vekst i toradsbygg på leirjord i Ås 1978. Planteveksten danner et regelmessig «vaffelmønster» med god vekst i hjulsporene og dårligere vekst med legde mellom hjulsporene.*