

NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE. INSTITUTT FOR DRIFTSLÆRE OG LANDBRUKSØKONOMI.

FORELESNINGER I LANDBRUKSØKONOMI

G. Bernhardsen.

Arbeidskostnadene.

Vollebekk 1956.

I n n h o l d.

1. Innledning.
2. Arbeidskostnadene i norsk jordbruk.
3. Arbeidsforbruket.
 - 3.1.. Begrepet arbeidsforbruk .
 - 3.2. Vurderingsgrunnlag for arbeidsforbruket.
 - 3.3. Størrelsen av arbeidsforbruket.
 - 3.3.1. Oppbygging av totalarbeidsforbruket for jordbruket.
 - 3.3.2. Arbeidsforbruket og de enkelte arbeidsoperasjoner.
 - 3.3.2.1. Arbeidsforbruket og størrelsen av arbeidsoppgaven.
 - 3.3.2.2. Den driftstekniske avstand.
 - 3.3.3.2. Forholdene på arbeidsplassen.
 - 3.3.2.4. Arbeidsmetodene.
 - 3.3.2.5. Utøveren.
 - 3.3.3. Arbeidsforbruket og produksjonen.
 - 3.3.3.1. Arbeidsoperasjoner ved de enkelte produksjoner.
 - 3.3.3.2. Tidsfordeling i arbeidsforbruket ved de enkelte produksjoner.
 - 3.3.3.3. Arbeidsforbruket ved de enkelte produksjoner.
 - 3.3.3.4. Omfanget av de viktigste produksjoner i norsk jordbruk.
 - 3.3.4. Arbeidsforbruket og det enkelte bruk.
 - 3.3.4.1. Kombinasjon av produksjoner.
 - 3.3.4.2. Arbeidsforbruket og bruksstørrelsen.
 - 3.3.5. Det totale arbeidsforbruk i norsk jordbruk.
 - 3.3.6. Arbeidsstyrken i norsk jordbruk.
 - 3.3.7. Arbeidstiden i norsk jordbruk.
4. Arbeidslønn i jordbruket.
 - 4.1. Lønnsmidlene.
 - 4.2. Lønnsmåter.
 - 4.3. Lønnsnivået.
5. Lovbestemmelser vedrørende arbeidet i jordbruket.
6. Arbeidsproduktiviteten.
 - 6.1. Generell vurdering.
 - 6.2. Substitusjon (utbytting) av arbeid med teknisk utstyr.
 - 6.3. Andre substitusjonsmuligheter.
 - 6.4. Kapitalinnsats pr. årsverk.
 - 6.5. Arbeidsproduktivitetsnivået.
 - 6.6. Problemer ved produktmaksimalisering pr. årsverk i norsk jordbruk.

Arbeidskostnadene.

1. s. 1.

1. Innledning.

Det endelige mål for all produksjon er høyest mulig velferd for menneskene, og det menneskelige arbeid kommer derfor i en særstilling når det gjelder produksjonsfaktorene. Selv om det ved behandling av arbeidskostnadene vil bli lagt hovedvekten på de produksjonstekniske forhold ved bruken av menneskelig arbeidskraft, bør en ha klart for seg at vi kan vurdere arbeidsinnsatsen både fra et produktivitetssynspunkt og fra et velferdssynspunkt; men som regel vil et høyt velferdsnivå være betinget av en høy arbeidsproduktivitet. Vi skal senere gå nærmere inn på forhold som virker inn på arbeidsproduktiviteten og velferdsnivået og her bare peke på at vi med arbeidsproduktivitet mener produsert mengde pr. enhet innsatt arbeidskraft og at velferd er den samlede tilgang av de goder en ønsker.

Sett i historisk perspektiv har synet på det menneskelige arbeid endret seg i retning av en større anerkjennelse av menneskeverdet og derved en mindre utpreget vurdering etter arbeidsartene som de enkelte individer utfører. Dette henger bl.a. sammen med at en stigning i arbeidsproduktiviteten tvinger fram en slik utvikling, og samtidig vil det generelle krav til høyt velferdsnivå - høy levestandard - tvinge fram en høyere arbeidsproduktivitet.

Utviklingen i denne retning har ikke gått like raskt i alle land, og ser vi på forholdene verden over, vil vi finne at de forskjellige stadier som f.eks. norsk jordbruk har gjennomgått, stort sett har sine paralleller i andre land i dag. Synet på den frie og ufrie gårdbruker og på gårdsarbeideren, arbeidsproduktivitetsnivået og velferdsnivået er f.eks. i de mest tilbakeliggende syd-amerikanske stater, svært forskjellige fra det en finner i Nord-Europa og Nord-Amerika.

Økningen av arbeidsproduktiviteten i jordbruket er knyttet til den produksjonstekniske utvikling, og dette omfatter ikke bare flere og bedre maskiner. Det er i enda høyere ^{betinget av} grad/bedre planteslag, bedre tilgang på gjødsel, bedre gjødslingsteknikk og stell av jorden, bedre husdyrslag og bedre føring og stell av husdyrene, bedre bekjempelse av sykdommer på planter og dyr o.s.v. Vi vil gjøre en stor feil om vi tror at arbeidsproduktiviteten bare er bestemt av

hvorledes vi utfører arbeidet og ser bort fra betydningen av hvilke arbeidsoppgaver vi utfører.

Den produksjonstekniske utvikling må skje i takt om en skal kunne dra nytte av framskrittene på de enkelte fagområder. Å sette inn i produksjonen f.eks. høytytende melkekyr før en har nådd et tilsvarende nivå med omsyn til tilgang på fôr, fôringsteknikk og stell, vil ikke føre til noe godt resultat. Det har vi eksempler på i norsk jordbruk. Dette at utviklingen må skje i takt, gjelder både for jordbruket i sin helhet og for den enkelte gård, og her finner vi nok den viktigste årsak til at arbeidsproduktiviteten stiger langsommere enn det vi ofte venter etter at det er lagt fram nye oppfinnelser og nye erkjennelser på de enkelte fagområder. Det understreker også betydningen av de faglige kunnskaper som grunnlag for å kunne skape den best mulige produksjonstekniske koordinering under vekslende forhold.

Teoretisk er det mulig å øke arbeidsproduktiviteten med innsats av kapital, på en slik måte at det økonomiske utbytte og velferden ikke øker, ja, kanskje går ned. I praksis vil det neppe være mange eksempler på dette, bortsett fra mer kortvarige feildisponeringer.

Fra produksjonsteorien kjenner vi til at dersom vi skal få mest mulig igjen for hver enhet arbeidsinnsats, må vi ha fri tilgang av alle andre produksjonsfaktorer, og disse må være tilsatt i så stor mengde at deres grenseproduktivitet er 0. I praksis vil alltid flere eller færre produksjonsfaktorer være båndlagt, slik at vi ikke kan få maksimum produksjon pr. enhet arbeidsinnsats. Problemet blir å oppnå det best mulige resultat under de rådende forhold.

Arbeidsproduktivitet er et teknisk begrep som omhandler arbeidsinnsatsen vurdert i timer (evtl. i kalorier e.a.) sett i forhold til produktmengden som blir framstillet. Regner vi også med en timepris for arbeidet, får vi arbeidskostnadene i forhold til den produserte mengde.

$$\underline{\text{Arbeidskostnadene} = \text{arbeidstimer} \cdot \text{timepris.}}$$

Stor produktmengde pr. enhet arbeidskostnad behøver således ikke falle sammen med stor arbeidsproduktivitet. Og omvendt små produktmengder pr. enhet arbeidskostnad behøver ikke være uttrykk for lav arbeidsproduktivitet. Avhengig av enhetsprisen på arbeidet kan samme arbeidskostnad innebære forskjellig grad av arbeidsproduktivitet. Uansett nivået av arbeidskostnadene vil det imidlertid

alltid være en fordel at arbeidsproduktiviteten er høy, altså en forholdsvis liten innsats av arbeidskraft pr. produktenhet. Når det gjelder det annet ledd i arbeidskostnadene - prisene pr. innsatt enhet - vil størrelsen bli vurdert forskjellig alt etter stillingen til den som blir berørt av lønnsnivået.

1. På et bruk der det ikke er leid arbeidskraft vil det være gunstig med høy pris pr. enhet arbeidsinnsats, fordi arbeidskostnadene på bruket samtidig er arbeidsinntekt for familien. Reelt vil dette bare bety noe dersom det er full kostnadsdekning ved produksjonen, fordi det er differansen mellom de samlede inntekter og utgifter som er avgjørende for familiens økonomi, ikke om arbeidsinnsatsen vurderes høgt eller lavt.
2. For leid arbeidskraft vil det alltid være en fordel med høy pris pr. enhet arbeidsinnsats under forutsetning av full beskjeftigelse, og at lønnen ikke er knyttet til lønnsomheten ved produksjonen.
3. For bruk med leid arbeidskraft vil arbeidskostnadene representere en større eller mindre utgift, og selv om den leide arbeidskraft bare utgjør en mindre del av den samlede arbeidsinnsats på bruket, vil en økning i arbeidskostnadene knyttet til den leide arbeidskraft føre til en mindre differanse mellom inntekter og utgifter for brukeren. For bruk med leid arbeidskraft vil det derfor, generelt sett, være økonomisk fordelaktig med lav enhetspris på arbeidskraften, om dette ikke slår ut i prisene på produktene. Om familiens arbeidsinnsats vurderes lavt eller høyt, vil ikke påvirke familiens økonomi.
4. I den utstrekning variasjon i arbeidskostnadene kommer til uttrykk i salgsprisene for produktene, vil konsumentene være interessert i lave arbeidskostnader pr. produktenhet. Det vil her være av underordnet betydning om de lave arbeidskostnader skyldes stor arbeidsproduktivitet eller lav enhetspris for arbeidskraften.
5. Nasjonaløkonomisk vil lave arbeidskostnader som kommer til uttrykk i enhetsprisene på produktene, være en fordel ved at det øker landets konkurranseevne overfor utlandet både når det gjelder jordbruksproduksjonen og annen produksjon, men her vil "rimelig" arbeidsbetaling være av avgjørende betydning. Det må derfor være en bedring i arbeidsproduktiviteten som må skape bedring i konkurranseevnen.

2. Arbeidskostnadene i norsk jordbruk.

Størrelsen av arbeidskostnadene er avhengig både av arbeidsforbruket og arbeidslønn, og begge disse faktorer kan variere sterkt fra gård til gård og fra tid til tid.

I fig. 2.(1) er det satt opp de totale arbeidskostnadene for ulike store bruk i forskjellige distrikter her i landet. Materialet for oppstillingen er hentet fra Norges Landbruksøkonomiske Institutt og Selskapet for Norges Vel "Driftsgranskinger" for året 1938/39 og 1952/53.

En har her måtte bruke gruppegjennomsnitt og dette vil gi betydelig mindre spredning enn om en hadde tatt med resultatene fra de enkelte bruk. Imidlertid vil tendensen i sammenhenget kommet tydeligere fram ved bruk av gjennomsnitt.

Det har vært en rettlinjet stigning i arbeidskostnadene fra de minste til de største bruksgrupper, og det har ikke vært noen markert forskjell mellom distriktene. I 1952/53 ligger arbeidskostnadene langt over arbeidskostnadene i 1938/39. Etter de tall oppstillingen av fig. 2.(1) bygger på var arbeidskostnadene i middel:

1952/53: $Ak = 4.344,89 + 69,89 \cdot n$ ($r = 0,97$) 22 gr.gj.sn.
og i 1938/39: $Ak = 773,07 + 22,36 \cdot n$ ($r = 0,99$) 13 gr.gj.sn.

(Ak = kroner arbeidskostnader i alt. n = dekar innmark).

Økningen i arbeidskostnadene fra 1938/39 til 1952/53 var (kr.): $3.671,82 + 47,53 \cdot n$

Ut fra beregningene av de totale arbeidskostnader kommer en til at det har vært en veldig forskjell i arbeidskostnadene pr. dekar. I 1952/53 var således arbeidskostnadene i middel på et 50 dekar stort bruk innmark kr. 156,77 kr/dekar mot kr. 78,58 på et 500 dekar stort bruk.

x_1 Kostnader

Fig. 2.(1). Arbeidskostnadene i alt 1952/53 og 1938/39

- F = Fjellbygdene
- N = Nord-Norge
- S = Sørlandet
- T = Trøndelag
- V = Vestlandet
- Ø = Østlandet

50000

40000

30000

20000

10000

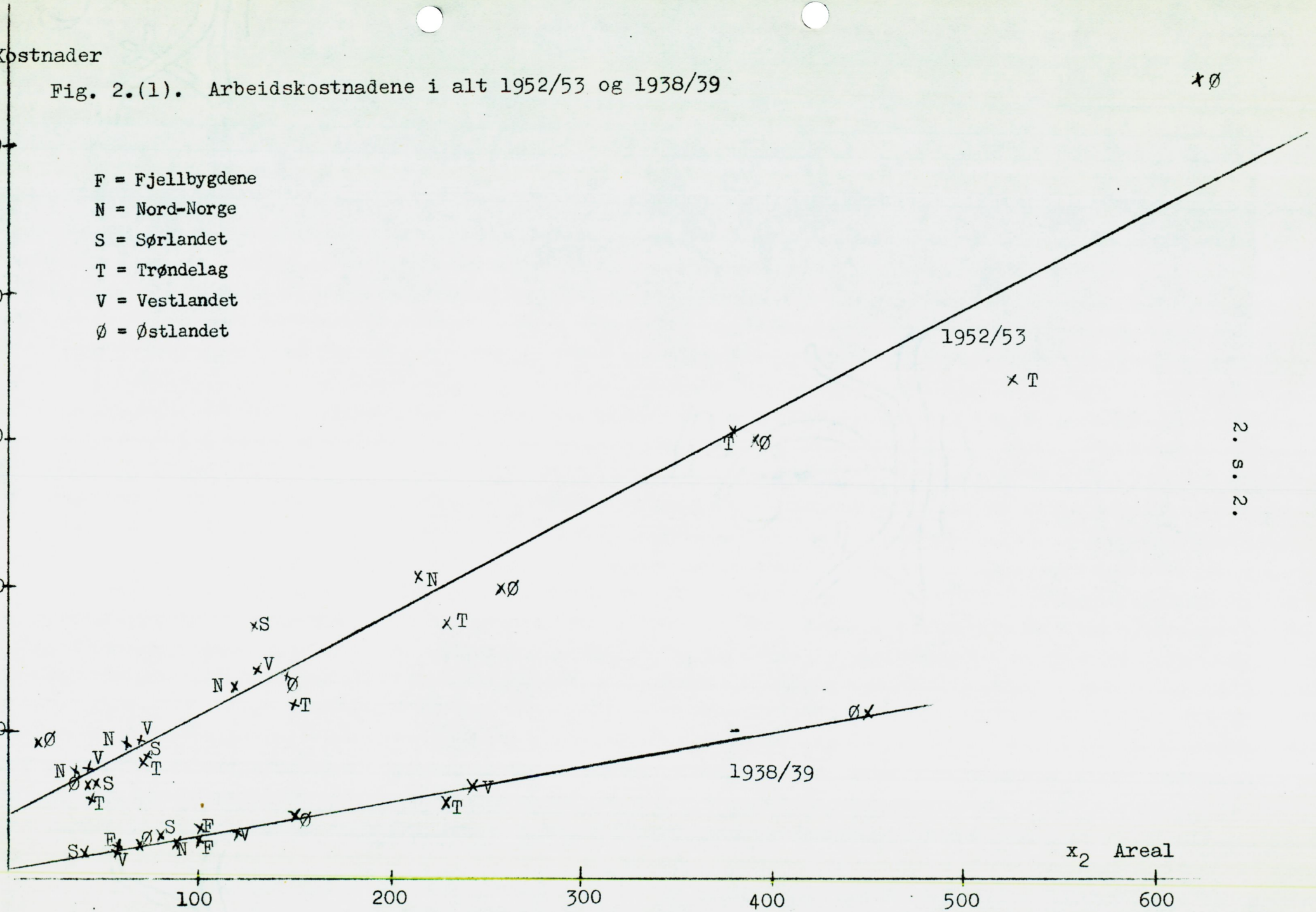
1952/53

x T

1938/39

x_2 Areal

2. s. 2.



På grunnlag av "Driftsgranskingene" har en også satt opp hvor meget arbeidskostnadene utgjorde av de samlede produksjonskostnader i de forskjellige størrelsesgrupper 1952/53, og hvor meget av arbeidskostnadene som er knyttet til familiens arbeidskraft og til leid arbeidskraft (fig. 2. (2)).

Arbeidskostnadene utgjør en større andel av produksjonskostnadene på de mindre enn på de større bruk, og på de mindre bruk er arbeidskostnadene vesentlig knyttet til familiens arbeidskraft. Sammenhenget her kommet tydelig fram når en ser på fig. 2 (3) hvor det for 1952/53 er satt opp arbeidskostnader i alt og arbeidskostnadene for familiens arbeid på ulike store bruk. Fra 140 dekar og oppover, har arbeidskostnadene til familien vært de samme. På mindre bruk er også denne del av arbeidskostnadene noe lavere enn på de større bruk, og det er grunn til å anta at sesongvariasjonen i arbeidet har tvunget bruket til å leie noe arbeidskraft, selv om bruket totalt sett ikke kan skaffe full beskjeftigelse for familien.

Driftskostnadene i %

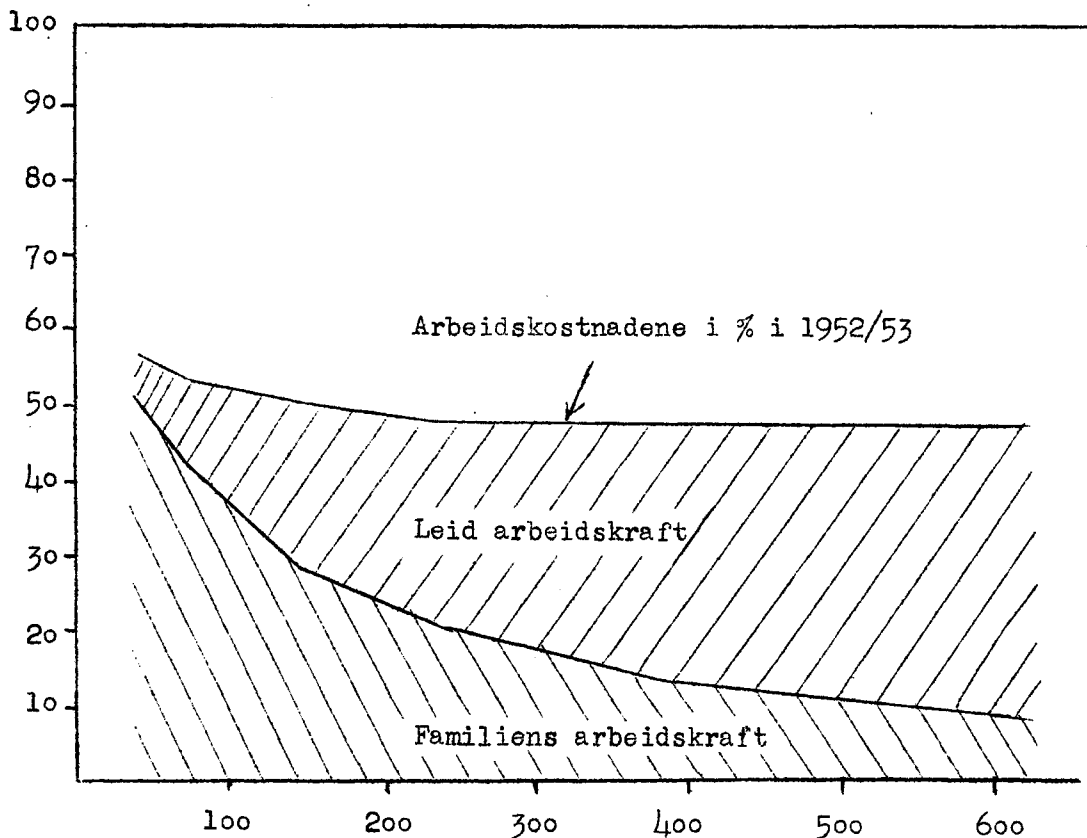


Fig. 2.(2). Arbeidskostnadenes andel i driftskostnadene.

Det går fram av statistikken at det har vært en betydelig stigning i arbeidskostnadene fra 1938/39 og framover. En vesentlig del av dette skyldes den alminnelige endring i prisnivået i landet, men framover til 1945/46 var det - etter resultatene i "Driftsgranskingene" - en noe sterkere økning i arbeidskostnadene enn i de andre kostnader i jordbruket. Fra 1945/46 har arbeidskostnadenes andel i jordbrukets produksjonskostnader ligget på omlag 53-56 +.

Kr. pr. bruk

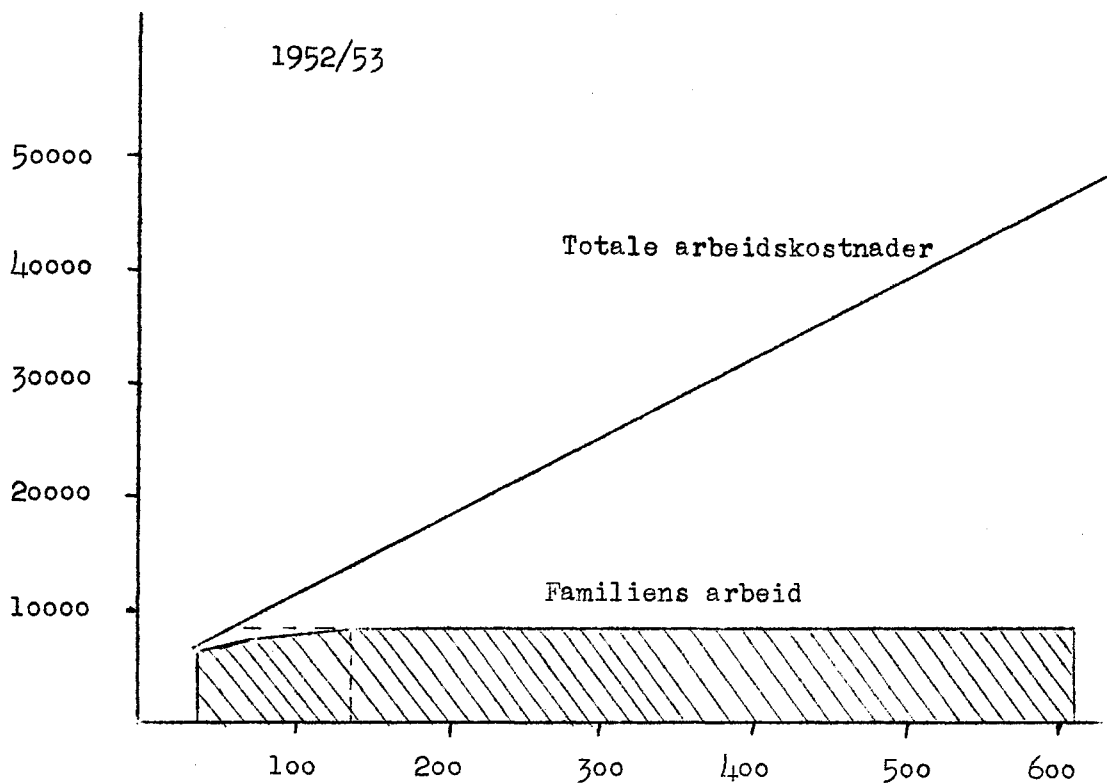


Fig. 2. (3). Arbeidskostnader og bruksstørrelse i 1952/53.

3. Arbeidsforbruket.

3.1. Begrepet arbeidsforbruk.

Det er ingen vedtatt definisjon for begrepet arbeidsforbruk, men som regel mener en med dette forbruk av tid ved utføring av arbeid, og det er i slik tyding ordet blir brukt i denne forelesning. Når en setter likhetstegn mellom arbeidsforbruk og tidsforbruk har det flere årsaker selv om det også innebærer åpenbare mangler. Tidsforbruket lar seg registrere forholdsvis enkelt og en vesentlig del av betalingene for arbeidet er direkte knyttet til tidsforbruket. Både når det gjelder organisering av gårdsdrifta og de enkelte arbeider, er det tidsforbruket som er "rettesnora". Den som utfører arbeidet vil også i de fleste tilfelle vurdere sin innsats etter den tid som er brukt for å oppnå et bestemt arbeidsresultat eller oppnådd arbeidsbetaling. Ved å sette likhetstegn mellom tidsforbruk og arbeidsforbruk ser en imidlertid bort fra at forbruk av krefter (energiforbruket) kan være svært ulikt ved samme tidsforbruk, eller at tidsforbruket kan være ulike stort mens energiforbruket er det samme, noe som gjør at en ved mer inngående og detaljerte vurderinger av arbeidsforbruket ikke kan ta tidsforbruket alene som et fullgodt mål. Dette er innlysende når en ved forsøk på å fastsette normalprestasjoner også trekker inn spørsmålet om arbeidsintensiteten. Det samme gjelder også ved sammenligning av arbeidsvilkår og framgangsmåte og andre forsøk på rasjonalisering av arbeidet. (En vil her som eksempel bare peke på at rasjonaliseringseksperten F.W. Taylor, ved endringer i arbeidsvilkårene ved bæring av jernbarer, fikk en betydelig reduksjon i tidsforbruket pr. tonn jern. Arbeidsfysiologen G. Lehmann har vist at innsparing i tid falt omlag sammen med økingen i energiforbruket. Altså at energiforbruket var praktisk talt det samme i begge tilfelle.) Når en imidlertid ikke setter strenge krav til den eksakte vurdering, og når forholdene med omsyn til anstrengelser ikke er ekstreme, kan det være praktisk hensiktsmessig å definere arbeidsforbruket med tidsforbruket.

Det har opp igjennom tidene vært flere mer eller mindre ulike tids-terminologier i jordbruket, og det kan ennå ikke sies å være skapt klarhet i tidsterminologien.

I begynnelsen av 1930-årene vedtok Nordiske Jordbruksforskernes Forening et forslag til tidsterminologi, og foreningen kom med et revidert forslag i 1950. Hensikten var å få en felles tidsterminologi for de nordiske land. Tidsterminologien er imidlertid i vesentlig grad utarbeidd av rene

3.2. s.1.

landbruksøkonomer, og da arbeidsstudiefolket i landbruket i forskjellige land også har tilknytting til industriens arbeidsstudieteknikk, kan en i litteratur om arbeidsundersøkelser i landbruket, finne vesentlige avvikelser. Når det gjelder N.J.F.'s terminologiforslag av 1950, viser jeg til Haukalis forelesning om "Kort innføring" med oversikt over fagområdet, terminologien og det geografiske og det strukturelle forhold i landbruket. Jeg vil imidlertid gjøre oppmerksom på at det også blir arbeidet med en felles Europeisk terminologi for jordbruket. Denne terminologi har mange likhetspunkter med N.J.F.'s terminologiforslag, men må sies å være i enda høyere grad skikket for en funksjonell framstilling av arbeidsforbruket.

3.2. Vurderingsgrunnlag for arbeidsforbruket.

Tallmessige opplysninger om arbeidsforbruket har ingen interesse uten i forbindelse med bestemte arbeidsmetoder, bestemte arbeidsvilkår og bestemte arbeidsmengder, og det bare i den utstrekning en har disse opplysninger at en kan bruke arbeidsforbruket som utgangspunkt for vurderinger og planlegging. Arbeidsforbruket er i og for seg bare en indikator på hvorledes disse i fellesskap har ført til en bestemt varighet i arbeidet.

I de forskjellige forslag til tidsterminologi med oppdeling av arbeidstiden i undergrupper, har ledemotivet vært at de forskjellige arbeidsleddene som må til for å løse en arbeidsoppgave varierer forskjellig med de rådende forhold. Det er derfor grunn til å se litt på denne variasjonen, og i første omgang vil vi drøfte dette under forutsetning av det som her blir kalt stabil teknikk. Det vil si at hver enhet som arbeidsoppgaven omfatter her blir behandlet på nøyaktig samme måte. Vi forutsetter da at arbeidsmetoden er fastlagt ned til de fineste detaljer, og at arbeidsvilkårene er nøyaktig de samme. Vi tar her utgangspunkt i N.J.F.'s terminologiforslag av 1950, og ser vi på de gruppene som terminologien omfatter, får vi følgende:

Omstillingstiden deler vi her opp i følgende undergrupper. For det første har vi omstillingstiden i forbindelse med at vi i det hele tatt setter i gang arbeidsoppgaver. Vi kan kalle det for sesongmessig omstillingstid. Dette vil f.eks. ved potetopptaking være å finne fram opptakermaskin, gjøre klar plukkebøtter, finne fram plukkekker o.s.v. Det vil også omfatte rengjøring av opptakermaskinen, bortsetting av maskinen, bortsetting av kurver og kasser m.v. Denne omstillingstiden har bare sammenheng med at vi i det hele tatt setter i gang arbeidsoperasjonen med denne definerte metode. Hvorvidt en

skal ta opp et halvt dekar eller en skal ta opp 50 dekar vil ikke spille noen som helst rolle forutsatt samme plukkemannskap m.v., altså stabil teknikk. Denne omstillingstiden blir heller ikke påvirket av hvorvidt vi skal høste en potetåker eller vi har flere potetåkrer på gården. Denne type omstillingstid vil således bli uavhengig både av antall arbeidsoppgaver og av størrelsen av arbeidsoppgavene. En annen type omstillingstid er den som er knyttet til den enkelte arbeidsoppgaven. For å følge eksemplet vårt om potetopptaking, så vil det for hver åker kreves noe tid til å gjøre klar for igangsettingen av arbeidet. Det vil også bli noe etterarbeid på åkeren etter at hele åkeren er høstet. Har vi flere potetåkrer på gården, vil denne omstillingstiden øke med antall potetåkrer, altså med antall arbeidsoppgaver, men vil i og for seg ikke være avhengig av arbeidsoppgavens størrelse. Videre har vi omstillingstid som er knyttet til at vedkommende arbeidsoperasjon blir satt i gang om dagen. Om vi f.eks. seler på og av hesten bare en gang om dagen, eller gir ordre om arbeide en gang om dagen, vil denne del av omstillingstiden stige trinnvis etter som vi må begynne på flere dager for å fullføre arbeidet. Dessuten har vi omstillingstid som er knyttet til arbeidsøktene. For hver arbeidsøkt en begynner på, vil det gå med noe tid ved husene og noe tid ute på åkeren før en kommer ordentlig i gang med arbeidet, (denne del omfatter ikke veitider som vil bli omtalt senere). Den omstillingstiden som er knyttet til øktene, vil stige trinnvis med hver påbegynt økt for løsning av arbeidsoppgaven.

Når vi ser på omstillingstiden i sin helhet, må vi være oppmerksom på at dette er en gruppe som inneholder ledd der noe er helt uavhengig av antall og størrelsen av arbeidsoppgavene, mens andre er avhengig av arbeidsoppgavens størrelse eller antall arbeidsoppgaver for samme arbeidsoperasjon. For hver undergruppe av omstillingstid kan vi gå videre i oppdelingen og skille mellom omstilling ved begynnelse og slutt. Hver arbeidsoperasjon vil således føre med seg følgende omstillingstider:

Sesongomstilling ved begynnelse	
"	" slutt
Oppgaveomstilling	" begynnelse
"	" slutt
Dagomstilling	" begynnelse
"	" slutt
Øktomstilling	" begynnelse
"	" slutt.

Veitiden omfatter tiden for å komme til, fra og mellom arbeidsplassene. Den vil variere trinnvis med størrelsen av arbeidsoppgaven etter antall påbegynte økter, og vil øke progressivt med avstanden til arbeidsplassen ved like store arbeidsoppgaver. For hver påbegynt økt blir det en gang eller kjøring fram og tilbake. Ved konstant hastighet vil dobbelt så lang veg kreve dobbelt så lang tid, men ved lang veg vil vi få kortere tid på jordet. Det vi ved kort veg så vidt rekker på en hel økt, må vi bruke flere økter til ved lang veg. (Dette vil bli nærmere drøftet under omtalen av den driftstekniske avstand til jordstykkene).

Virketiden er den del av arbeidstiden som går med til det egentlige arbeid. Omfanget av denne tidsart vil være sterkt avhengig av arbeidsoppgavenes størrelse, men en kan ikke uten videre forutsette full proporsjonalitet. Vi deler her virketiden opp i hovedtid og hjelpetid. Med hovedtid mener en da det umiddelbare effektive arbeidet (f.eks. plogskjæret velter opp jord, slåmaskinen skjærer gras). Hjelpetiden vil si tid for vanlige småarbeid på arbeidsplassen når dette i forbindelse med hovedarbeidet er nødvendig for løsning av arbeidsoppgaven. (Det gjelder slik som vendetider, fylling av såkasser o.s.v.). Innen de grenser som er av praktisk interesse vil hovedtiden øke proporsjonalt med arbeidsoppgavens størrelse. (Akselrasjon etter retardasjon vil være uten praktisk betydning når arbeidsoppgaven ikke er særlig liten). Hjelpetiden øker som regel trinnvis med arbeidsoppgavens størrelse og med liten avstand mellom trinnene.

Ved slått av gras med maskin, selvbinderskur o.l. hvor en kjører "omkring", vil hovedtiden (som arbeider i åkoren) øke proporsjonalt med størrelsen av arealene. Ved samme form på jordstykkene vil hjelpetiden (vendingene) være konstante pr. runde og øke proporsjonalt med antall runder. Da arealet øker progressivt med antall runder som jordstykkene krever, vil vi få en degressiv stigende tendens i forholdet mellom virketid og arbeidsoppgavenes areal - størrelse. Når vendetiden er liten i forhold til kjørefarten regnet i m pr. min., vil vi få en meget svak degressivitet i stigningen og for arealer på over 0,5 da. vil det bli liten avvikelse fra en rettlinjert proporsjonal stigning i virketiden når arealet øker. Forholdet mellom vendetiden pr. runde og kjørefarten vil i praksis som regel være slik at vi bortsett fra særlig små arealer kan regne med tilnærmet rettlinjert proporsjonal stigning i virketiden. Dersom vendetiden pr. runde er stor i forhold til kjørefarten (regnet i meter pr. min.), vil vi få en tydelig

degressivitet opp til store arealer. Ved "fram og tilbakekjøring" - teigpløying, såning av korn, radkjøring m.v. - vil vi få samme tendens som ved omkringingkjøring, men degressiviteten vil være mindre utpreget når jordstykket har samme form. Dersom kjørelengden er den samme, vil vi få full proporsjonalitet mellom virketid og areal. Er bredden av jordstykket (tvers av kjøreretningen) konstant og kjørelengden øker, vil hjelpe-tiden være konstant og økingen vil svare til den proporsjonale øking i hovedtiden. Har jordstykkene ulik form, vil vi likevel få proporsjonalitet med omsyn til hovedtiden, men det behøver da ikke være noe fast sammenheng mellom hjelpe-tid og arbeidsoppgavens størrelse.

Spilltid er i N.J.F.'s terminologi definert som opphold i arbeidet innen det tidsrom en har forutsatt at arbeidet skal foregå. (Begrepet tapstid som blir nyttet i industriterminologien og som også delvis er brukt innenfor landbruket, korresponderer altså ikke med spilltid etter N.J.F.'s terminologi). I hvilken grad denne er avhengig av arbeidsoppgavens størrelse er betinget av hvilken art av spilltid det dreier seg om. Personavbrott - opphold for nødvendig hvile og personlig behov - må en forutsette er tilnærmet fast knyttet til tiden det blir arbeidet og således vil utgjøre en fast prosent av de enkelte arbeidsledd (ved stabil teknikk), og det som er nevnt for de øvrige grupper vil derfor også gjelde for personavbrott knyttet til disse. Når det gjelder arbeidsavbrott og unødvendig spilltid, kan disse opptre irregulært og helt uavhengig av arbeidsoppgavens størrelse, selv om en må regne med at disse tidsarter i alt gjennomgående vil være større ved store enn ved små arbeidsoppgaver.

Ut fra denne variasjon av de enkelte arbeidsledd i forhold til arbeidsoppgavens størrelse, skal vi her sette opp følgende sammenstilling, og innfører da noen hjelpeuttrykk:

Arbeidsoperasjonsfaktoren (A_f) svarer til sesong omstillingstid. Denne er konstant og uavhengig av størrelsen og antallet av arbeidsoppgavene.

Oppgavefaktoren (O_f) svarer til omstillingstid i forbindelse med de enkelte arbeidsoppgavene. Denne er tilnærmet uavhengig av arbeidsoppgavens størrelse og stiger trinnvis med antall arbeidsoppgaver.

Dagfaktoren (D_f) svarer til den daglige omstillingstid. Denne er konstant pr. dag en begynner på med vedkommende arbeidsoperasjon og summen av dagfaktorene vil øke trinnvis ettersom en må begynne på flere dager for å løse arbeidsoppgaven.

Øktfaktoren (O_f) svarer til omstillingstid i forbindelse med arbeidsøktene + veitid for hver økt. Under forutsetning av konstant avstand til arbeidsplassen

vil øktfaktoren være konstant pr. økt som en begynner på med vedkommende arbeidsoperasjon og summen av øktfaktorere vil øke trinnvis for hver økt en må begynne på for å løse arbeidsoppgaven.

Premiær stigningsfaktor (P_s) svarer til virketiden. Denne er tilnærmet konstanten pr. arbeidsstykke. (Det er her forutsatt at spilltiden går inn som en fast prosent i hver av de nevnte faktorer).

Dersom vi har bare en arbeidsoppgave og rekker denne på en økt, vil den samlede tid for arbeidsoppgaven bli: $T_n = Af + Of + Df + \phi f + P_s \cdot n$. (T_n = arbeidstid i alt. n = antall arbeidsstykker arbeidsoppgaven inneholder.) For hver ny økt vi må begynne på for å løse arbeidsoppgaven, får vi en øking i totaltiden med 1 øktfaktor, og for hver ny dag vi må begynne på øker totaltiden med 1 dagfaktor. Har vi flere arbeidsoppgaver på samme arbeidsoperasjon, vil vi bare på den første få med arbeidsoperasjonsfaktoren. De andre arbeidsoppgavene som kommer i tillegg vil ikke kreve ny arbeidsoperasjonsfaktor. Forøvrig vil forholdet mellom totaltid og hver av arbeidsoppgavene bli som ved bare en arbeidsoppgave.

Når vi har et større statistisk materiale hvor det er nyttet tilnærmet samme arbeidsmåte og arbeidsvilkårene har vært tilnærmet like, vil vi få en utjevning av den trinnvise stigningen. Dette skyldes en rekke forhold slik som ulike øktlengder i praksis, arbeidsoppgaven blir påbegynt til ulike tider på dagen, og trinnene kommer derfor tidligere eller senere, Været og annet kan føre til stopp i arbeidet, og dessuten vil arbeidsmåter og arbeidsvilkår i praksis variere noe. Forholdet mellom det totale arbeidsforbruk og arbeidsoppgavens størrelse vil da tilnærmet følge den forenklede formen.

$$T_n = K + S \cdot n.$$

T_n = timer arbeidstid på hele arbeidsoppgaven.

K = konstant tid for arbeidsoppgaven (konstantfaktoren).

S = konstant tid pr. arbeidsstykke (stigningsfaktoren)

n = antall arbeidsstykker som arbeidsoppgaven inneholder.

Den generelle formel som vi nå har fått fram for sammenhengen mellom totalarbeidsforbruket og størrelsen av arbeidsoppgaven viser at det ikke er full proporsjonalitet mellom arbeidsforbruk og antall enheter arbeidsoppgaven inneholder når vi i alle tilfelle forutsetter stabil teknikk. Erkjennelsen av at vi her har en teoretisk modell som inneholder en konstant og en variabel faktor, er til stor nytte når vi skal vurdere arbeidsforbruket.

Vi kjenner til at det innenfor jordbruket er vanlig å uttrykke arbeidsinnsatsen pr. arealenhet, vektenhet eller romenhet, og det er derfor grunn til

3.2. s. 6.

å se litt nærmere på hvor generelle slike enhetsangivelser er på bakgrunn av den teoretiske modell vi er kommet fram til.

Når forholdet mellom arbeidstid i alt og arbeidsoppgavens størrelse kan uttrykkes tilnærmet riktig ved $T_n = K + S \cdot n$, vil stykketiden regnet i arbeidstid (t_n) = $\frac{K + S \cdot n}{n}$.

Vi får da en matematisk formel som svarer til en bestemt hyperbelkurve og fra denne kurvefunksjonen kjenner vi at den går fra uendelig langs ene akse til uendelig langs den andre akse. Vi kan sette opp:

$$\begin{array}{ll} n \rightarrow 0 & n \rightarrow \infty \\ t_n \rightarrow \infty & t_n \rightarrow S \end{array}$$

Teoretisk sett vil således arbeidsforbruket pr. enhet - bare på grunn av arbeidsoppgavens størrelse - kunne variere fra uendelig og til stigningsfaktoren når en varierer n fra 0 og til uendelig. Det er derfor klart at arbeidsforbruket pr. enhet har nokså begrensede muligheter som vurderingsgrunnlag for arbeidet, uten at vi setter det i relasjon til arbeidsoppgavens størrelse.

Når vi setter arbeidsforbruket i relasjon til antall enheter i arbeidsoppgaven (eller arbeidsoppgavene), er det ikke av avgjørende betydning om vi velger formelen $t_n = \frac{K + S \cdot n}{n}$ eller $T = K + S \cdot n$, men hyperbelfunksjonen er noe vanskeligere å bedømme enn det rettlinjede sammenheng som vi har for totalarbeidsforbruket.

Vi har i det foregående forutsatt stabil teknikk - nøyaktig samme arbeidsmetode og arbeidsvilkår ned til de fineste detaljer. I praksis kan vi imidlertid ikke forutsette helt ut stabil teknikk fra tilfelle til tilfelle. Vi vil der i beste fall bare kunne finne tilnærmet stabil teknikk og avvikelser vil gi seg uttrykk i spredningen omkring den "riktige" funksjonslinje.

Vi tar her med noen eksempler på den praktiske nytte vi kan ha av denne teoretiske modell $T_n = K + S \cdot n$.

For det første er det et verdifullt tankeverktøy når vi skal analysere innsamlet materiale og dra nytte av publiserte resultater. Det viser bl.a. klart at vi må skille mellom den effektivitet - her arbeidsforbruket pr. enhet - som skyldes antall produserte enheter og på den annen side måten disse er produsert på. Fig. 1 a viser forskjellen mellom to arbeidsmetoder I og II hvor I har et større arbeidsforbruk enn II. Fig. 1 b viser at vi kan komme til at den mest arbeidskrevende metode krever minst arbeid om vi sammenligner tid pr. enhet og ikke tar omsyn til hvor mange enheter som er bearbeidet ved hver av metodene. Det samme vil også gjelde ved sammenligning av ulike

produksjoner, fordi arbeidet med en produksjon er summen av alle enkeltarbeidene.

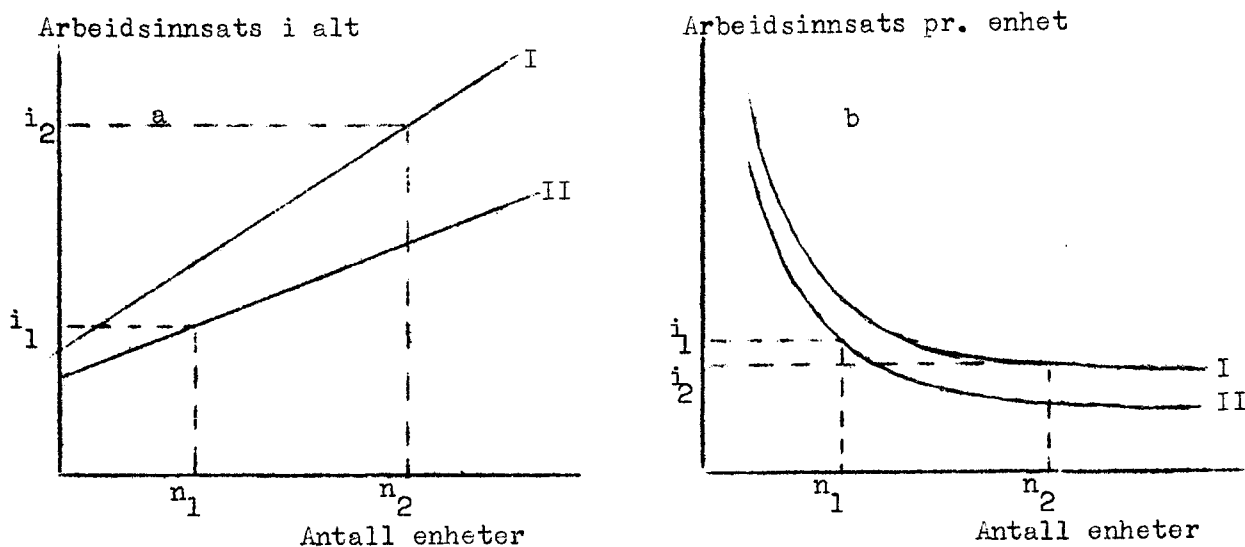


Fig. 1. Den mest arbeidskrevende metode kan kreve minst arbeidsinnsats når en regner pr. enhet.

Det er også denne modell en må legge til grunn når en skal vurdere hvorledes volumendringer - produksjon av større eller mindre antall enheter - virker inn på arbeidskravet. Å bruke gjennomsnittlig arbeidsforbruk pr.enhet kan gi meget stor misvisning, avhengig særlig av konstantenes størrelse. Feilen blir størst ved stor operasjonskonstant og liten stigningskonstant, og større når en går fra et lite til stort areal, enn omvendt (Fig. 2).

Det skulle være lett å innse at en må bruke den teoretiske modell som grunnlag når en skal sammenligne arbeidsinnsatsen ved ulike arbeidsmessige alternativer - altså forskjellig stabil teknikk. Om en sammenligner på samme antall enheter, kan en vanskelig dra noen slutning om forholdet på et annet antall enheter. I fig. 3 er sammenlignet to ulike tilfelle av stabil teknikk på samme antall enheter. Uten at vi kjenner nærmere til funksjonene for hver av dem, må vi regne med den mulighet at deres variasjonsmåte med antall enheter kan være fra tilnærmet konstant og til tilnærmet helt proporsjonalt med arealet. Sammenligner vi funksjonene for ulik stabil teknikk - f.eks. ulike arbeids - metoder - kan vi få et bilde som vist på fig. 4. Vi vil i dette eksempel

trekke den slutning at der alltid er metoder som har lavere arbeidsforbruk

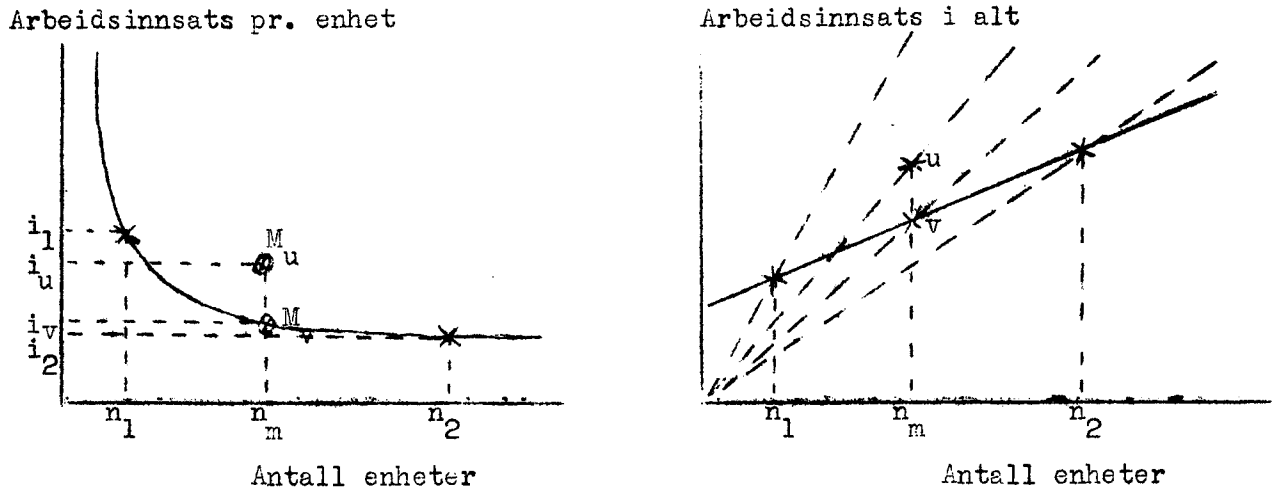


Fig. 2. Arbeidsinnsats vurdert på grunnlag av enkeltobservasjoner og ulike gjennomsnitt.

enn I. På opp til n_1 antall enheter har metoden II det laveste arbeidsforbruk, fra n_1 til n_2 er arbeidsforbruket lavest ved metode III, fra n_2 til n_3 metode IV og for flere enheter enn n_3 gir metode V det laveste arbeidsforbruk. Det er i virkeligheten dette handlingsskjema vi legger til grunn for våre valg av

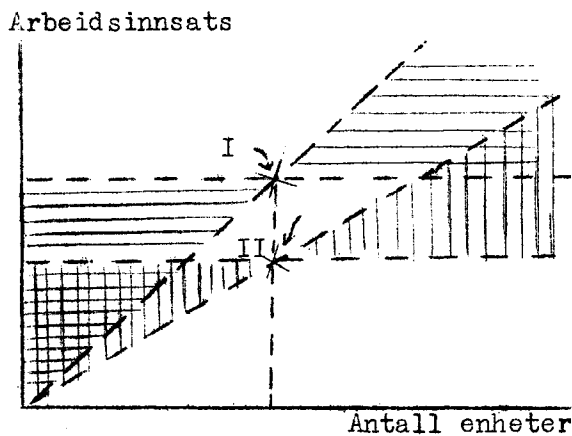


Fig. 3. Sammenligning av to metoder ved samme antall enheter.

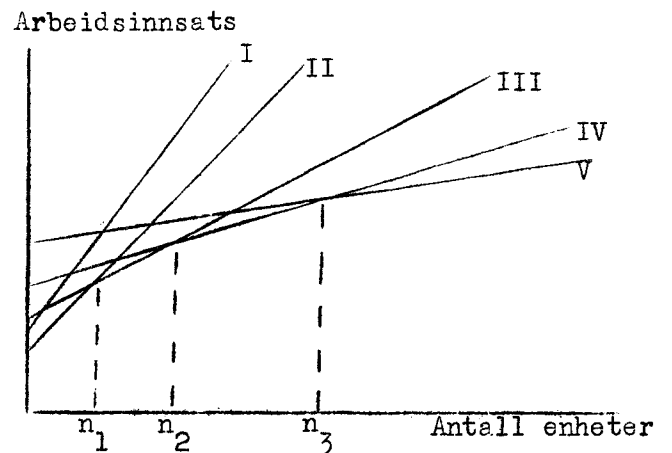


Fig. 4. Sammenligning av metoder på grunnlag av den teoretiske modell.

alternativer i dagliglivet, og det har også en dominerende innflytelse på gårdbrukernes valg, men her kommer også et annet moment inn.

Det er i det foregående bare omtalt sammenhengen mellom arbeidsinnsats og antall bearbejdede enheter. I jordbruket har vi imidlertid en biologisk produksjon, hvilket vil si at produktet utvikler seg eller forandrer seg med tiden, også uavhengig av menneskelige inngrep. Dette er bare en annen måte for å si at jordbruksarbeidet er tidsbundet. Vi vet at det for hvert arbeid direkte med produksjon i jordbruket er et optimumtidspunkt med omsyn til maksimum avkastning. Blir arbeidet utført utenom dette optimaltidspunkt, vil en få mindre avkastning enn det forholdene ellers skulle tilsi. Dette er enklest å framstille for planteproduksjonen, men gjelder all produksjon av biologisk natur. Forholdet er søkt antydnet i fig. 5a. En må imidlertid regne med at kurveformen kan være forskjellig for de forskjellige arbeidsoperasjoner. Den kan ha en flatere eller bredere topp, være symmetrisk eller usymmetrisk. Da vi uansett teknikk, må bruke noe tid fra vi begynner til vi er ferdig, vil det - om vi bruker kornhøsting som eksempel og forutsetter ensartet åker - bare bli den del av åkeren som blir høstet på optimumtidspunktet som gir maksimum avling.

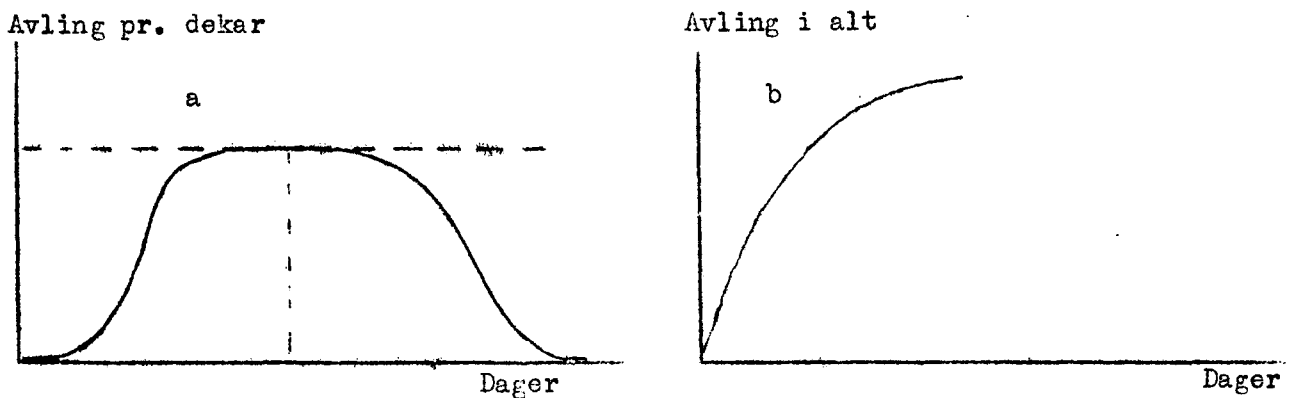


Fig. 5. Sammenhengen mellom avling og tidspunkt for utføring av arbeidet.

De øvrige deler vil gi mindre avkastning og mindre jo lenger vi kommer bort fra det beste tidspunktet. Sammenhengen mellom totalavkastning og arealet vil da bli omlag som vist på fig. 5b. Også her kan kurveformene være ulike, men de vil alltid begynne fra 0 med sterkeste stigning og til slutt gå parallelt med akselen for arealet.

Forutsetter vi stabil teknikk, vil økende areal gi en tilsvarende uttrekking av tiden (For arbeid i veksttiden og høstingsarbeid vil arbeidsforholdene endre seg med tiden, slik at en ikke kan opprettholde begrepet stabil teknikk helt ut). For utslaget i avkastning er det imidlertid ikke tidsforbruket i timer arbeidstid som er avgjørende, men metodens arealkapasitet pr. time og dag. F.eks. vil skur med traktor og selvbinder som regel kreve 2 mann, mens hester for selvbinderen krever 1 mann. Med traktor kjøres forttere enn med hester, men ikke dobbelt så fort. Arbeidsforbruket blir derfor høyere når en bruker traktor, men samme areal blir skåret forttest ved denne framgangsmåte.

Ser vi nå på forholdet mellom to arbeidsmetoder og tar omsyn til både arbeidsinnsats og kapasitet kan vi få et sammenheng som er vist på fig. 6 .

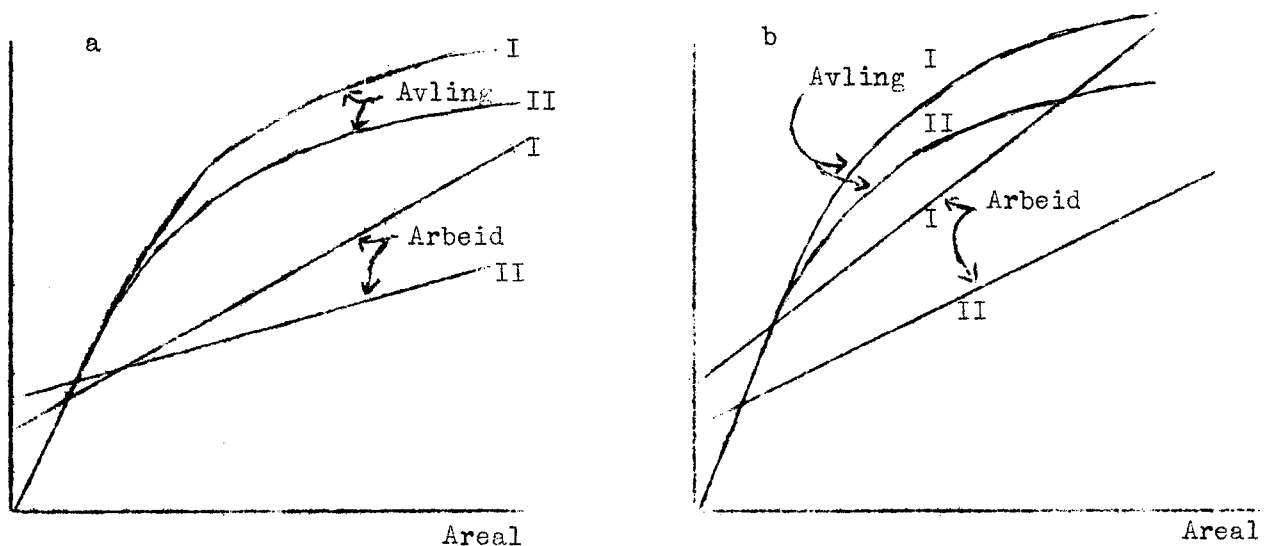


Fig. 6. Avling og arbeidsinnsats ved ulike metoder.

Det går fram av figuren at vi ikke uten videre kan vurdere ulike arbeidsmetoder bare ved å vurdere arbeidsinnsatsen - arbeidsforbruket. Vi må også ta omsyn til kapasiteten og hvor sesongpreget arbeidene er biologisk sett. Vi kan til og med komme opp i den situasjon at en metode som medfører større arbeidsforbruk, men har større dagkapasitet, kan være mer fordelaktig enn en med lavere arbeidsforbruk (Fig. 6 b). Metodenes dag- eller timekapasitet vil avgjøre om et mulig økonomisk skjæringspunkt faller sammen med et mulig skjæringspunkt for kostnadene eller om det kommer til høyre eller venstre for dette. Mens arbeidsforbruket virker inn på kostnadene, virker kapasiteten inn på inntektene. I praksis spiller metodenes kapasitet en vel så stor rolle som arbeidsforbruket.

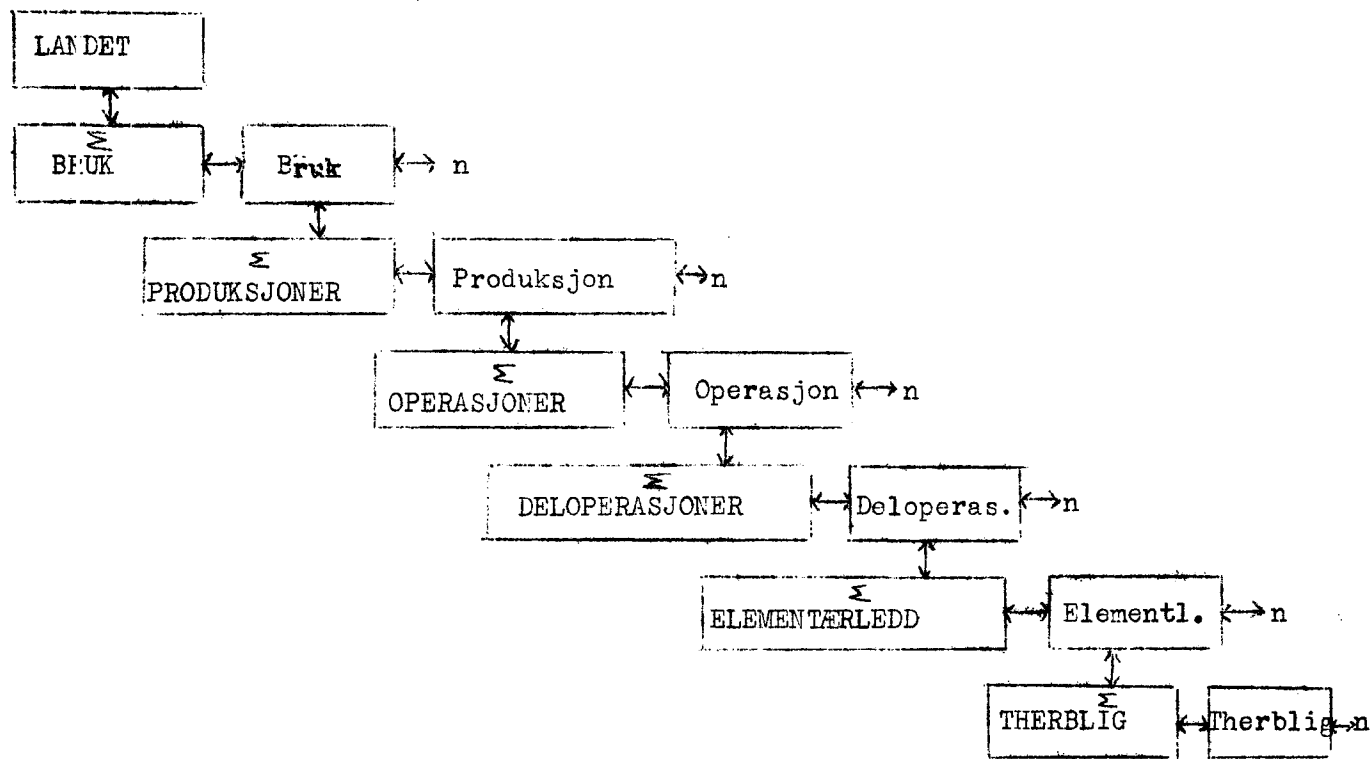
3.2. s. 11.

Når vi kan forutsette at arbeidsforbruket ved de enkelte arbeidsoperasjoner følger den teoretiske formel, må vi også forutsette at det samme gjelder for de enkelte produksjoner, f.eks. slik som potetproduksjon, kornproduksjon o.s.v. Vi kommer da ved en sammenligning av de forskjellige produksjoner opp til samme stilling som ved sammenligning av forskjellige arbeidsmetoder. Vi kan ikke finne noe enkelt tall^{som} gir uttrykk for forholdet mellom produksjonene. På et lite areal kan den ene produksjon være mindre arbeidskrevende enn den annen, mens det motsatte er tilfelle ved et større omfang av produksjonen. Dette resonnementet kan vi føre fram til totalarbeidsforbruket på de enkelte gårder. Dersom det er øket mekanisering ved øket bruksstørrelse, kan vi ikke vente en rettlinjet stigning i totalarbeidsforbruket om det bare er en forskjell i mekaniseringen, fordi øket mekanisering skulle betinge lavere stigningsfaktor. Nå viser det seg imidlertid som vi senere skal se at arbeidsforbruket gjennomgående stiger rettlinjet med bruksstørrelsen både her i landet og i andre land. Den forskjell i arbeidsforbruket pr. dekar som blir påvist over alt når det gjelder store og små bruk, kan derfor ikke i sin helhet forklares ut fra mekaniseringen. Dersom det var øket mekanisering som førte til et lavere arbeidsforbruk pr. dekar for de store brukene, skulle totalarbeidsforbruket øke degressivt med bruksstørrelsene. På grunnlag av denne teoretiske modell, er det således ikke vanskelig å komme på sporet etter at også produksjonsretningen gjennomgående forandrer seg med bruksstørrelsen.

Da omfanget av de enkelte produksjoner i særlig grad blir begrenset av arealet - tilsvarende gulvarealet i en industribedrift - og den tid som står til disposisjon for å løse de enkelte arbeidsoppgaver, må de mindre brukene under forutsetning av at de skal skaffe full **sysselsetting**, drives med langt flere produksjoner enn de store brukene. Små arealer gjør at de mer mekaniserte framgangsmåtene ikke gir noe innsparing i tid, samtidig med at en kapasitetsøkning berører et så vidt lite areal at den totale meravling ikke blir vesentlig større. Når bruksstørrelsen øker vil stordriftsfordelene gjøre seg gjeldende både ved at arbeidsproduktiviteten øker om en har samme arbeidsmetoder som mindre bruk (opp^{til} grensen der virkningen blir opphevet av nedgang i avkastning), og ved at en kan gå over til mer effektive metoder med større kapasitet.

3.3. Størrelsen av arbeidsforbruket.3.3.1. Oppbygging av totalarbeidsforbruket for jordbruket.

I arbeidsstudieteknikken vil en høre at de fineste detaljer som en regner for selvstendige enheter ved arbeidet, er therblig. Selv et enkelt elementærledd kan bestå av flere therblig, og det må som regel flere elementærledd til for at det skal kunne bli en deloperasjon. Til en arbeidsoperasjon må det gjerne til flere deloperasjoner, og for å gjennomføre en produksjon må det gjennomføres et større eller mindre antall arbeidsoperasjoner. På en gård er det gjerne flere produksjoner, og det totale arbeidsforbruket for jordbruket i landet, er igjen summen av alt arbeid på de forskjellige gårdene. I fig. 1 er det vist en slik systematisk oppbygging av arbeidsforbruket fra tiden ved de fineste detaljer og opp til totalarbeidsforbruket for landet. Vi kan altså ikke forandre eller påvirke arbeidsforbruket på et lavere trinn uten at dette får



3.3. s. 2.

konsåkvenser for et høyere trinn, og det er selvsagt ikke mulig å forandre på høyere trinn, uten at dette skjer ved en endring på et lavere trinn. Dette er i og for seg en selvfølgelig ting, men det er likevel grunn til å understreke det, fordi en tilsynelatende ofte glemmer de ~~de~~ selvfølgelige sammenheng. Om en f.eks. rasjonaliserer en deloperasjon, ja, kanskje en arbeidsoperasjon, så må vi være klar over at dette bare er en del av det hele, og med alle de arbeidsoperasjoner som vi har i jordbruket, vil som regel de enkelte arbeidsoperasjoner bety en liten prosentisk andel av totalarbeidsforbruket. Dessuten er det grunn til å streke under at forandringen alltid må gå fra et lavere trinn til et høyere trinn. Her som ellers er det spørsmål om vi går i deduktiv og induktiv retning. I analysen går vi fra det høyere trinn og spør hvorfor er det slik og slik og prøver å finne svarene på dette på de lavere trinnene. Når det gjelder planlegging og kalkulasjoner, er en henvist til å gå den motsatte veien. En går der ut fra de kjente forhold. En sier at de og de forhold vil betinge det og det arbeidsforbruket, og alt tilsammen vil så gi et overliggende trinn av en viss størrelse. I den videre omtale av arbeidsforbrukets størrelse kommer vi her til å starte med de enkelte arbeidsoperasjoner og se litt nærmere på hvilket forhold som påvirker arbeidsforbruket ved disse.

3.3.2. Arbeidsforbruket ved de enkelte arbeidsoperasjoner.

3.3.2.1. Arbeidsforbruket og størrelsen av arbeidsoppgaven. Det går fram av den teoretiske behandling at størrelsen av arbeidsoppgaven - antall enheter arbeidsoppgaven inneholder - vil virke inn på arbeidsforbruket både totalt og pr. enhet, uansett hva slags arbeidsoperasjon vi har og hvilke metoder vi bruker. Effektivitetsøkningen - lavere arbeidsforbruk pr. produsert enhet på grunn av størrelsen, vil bli begrenset oppad av den biologisk bestemte sesong for arbeidet og av den driftstekniske avstand (se pkt. 3.3.2.2.) Størrelseseffekten vil være sterkest for de arbeidsoperasjoner som har en stor K (se 3.2. side 1) og gi seg sterkest utslag når en i alle tilfelle har få enheter.

Den direkte virkning av størrelsen er oppdeling av den konstante del av arbeidsforbruket på et stadig større antall, men indirekte fører størrelsen til skift i arbeidsmetodene. Valg av metode er basert på forskjell i arbeidskostnadene, forskjell i kapasitet og forskjell i kostnader til teknisk utstyr. Disse tre omsyn vil som regel være likeverdige. Både for arbeidskostnadene og kostnadene til teknisk utstyr vil vi få en sammenheng med størrelsen av arbeidsoppgaven som svarer til formelen $T_n = K + S \cdot n$. Regnet i penger setter vi $MC = B + b' \cdot n$.

MC = Metodekostnadene

B = Faste kostnader

b' = Grensekostnadene

n = Produserte enheter.

Sammenligner vi to metoder (1 og 2), får vi følgende oppstilling hvor n kan være et endelig eller uendelig tall, alt etter de verdier vi har for B og b' :

$$MC_2 = MC_1 = B_2 + b'_2 \cdot n = B_1 + b'_1 \cdot n$$

$$(B_2 + b'_2 \cdot n) - (B_1 + b'_1 \cdot n) = 0$$

$$\frac{B_2 - B_1}{b'_1 - b'_2} = n$$

Dersom n er et endelig tall, vil en ved flere enheter ha minst kostnader med den metode som har laveste b'. Er n uendelig, vil en uansett antall enheter, ha laveste kostnader ved denne metode.

En mekanisert metode vil som regel ha større kapasitet enn en enklere metode og derved gi høyere avkastning under ellers like forhold.

Da størrelsen av arbeidsoppgavene har en så dominerende innflytelse på arbeidsproduktiviteten, bør en søke å få så store ensartede arbeidsoppgaver som mulig. Oppdeling på mange små arbeidsoppgaver vil både direkte og indirekte føre til stort arbeidsforbruk.

Som eksempel på sammenhengen mellom arbeidsforbruk og størrelsen av arbeidsoppgaven, er det tatt med noen beregninger på grunnlag av materialet fra store Østlandsgårder (Bernhardsen 1951).

Jordarbeiding (d = dekar).

Fløyning med traktor	(r = 0,89); $T_d = 0,89d + 0,01$
" " 2 hester	(r = 0,96); $T_d = 1,99d + 3,58$
Slådding med traktor	(r = 0,76); $T_d = 0,14d + 0,11$
" " 3 hester	(r = 0,83); $T_d = 0,25d + 0,37$
" " 2 hester	(r = 0,98); $T_d = 0,30d + 0,50$
Harving med traktor	(r = 0,87); $T_d = 0,11d + 0,70$

Arbeid med husdyrgjødsel (L = antall lass).

Utkjøring fra vinterhaug og spredning	(r = 0,88); $T_L = 0,24L + 0,69$
Bare spredning	(r = 0,65); $T_L = 0,095L + 3,29$

Arbeid med kunstgjødning.

Spredning med maskin	$(r = 0,83); T_d = 0,23d + 0,69$
Spredning med hånd (s = antall 100 kg)	$(r = 0,87); T_s = 1,55s + 0,05$

Spesielle arbeid med potet.

Slått potetriset med 2-hesters slåmaskin	$(r = 0,94); T_d = 0,28d + 0,54$
Slått potetriset med ljà	$(r = 0,84); T_d = 3,18d + 1,41$

Opptaking.

Øppkjøring	$(r = 0,79); T_d = 0,55d + 12,06$
Plukking	$(r = 0,94); T_d = 8,05d + 34,80$
Hjemkjøring	$(r = 0,71); T_d = 2,56d + 2,59$

Spesielle arbeid med rotvekster.

Håndsåing (med maskin)	$(r = 0,57); T_d = 0,62d + 0,87$
Tynning	$(r = 0,82); T_d = 10,91d + 31,71$
Håndopptaking	$(r = 0,77); T_d = 10,18d + 1,89$

Spesielle arbeid med korn.

Såing med 1 hest - 1 mann	$(r = 0,90); T_d = 0,31d + 1,19$
" " 2 hester - 1 mann	$(r = 0,91); T_d = 0,21d + 1,82$
" " 1 hest - 2 mann	$(r = 0,81); T_d = 0,41d + 6,60$
Skur med selvb. og 3 hester	$(r = 0,85); T_d = 0,37d + 0,88$
" " " traktor	$(r = 0,98); T_d = 0,58d + 0,31$
" " slåmask. med avlegger	$(r = 0,88); T_d = 3,60d + 6,44$
Tørking av lo i rauk	$(r = 0,70); T_d = 0,70d + 2,33$
" " " " på sneis	$(r = 0,78); T_d = 0,99d + 6,31$
" " " " hesje	$(r = 0,83); T_d = 2,45d + 2,90$

Spesielle arbeid med eng.

Slått med 2-hesters slåmaskin	$(r = 0,95); T_d = 0,41d + 0,21$
Hesjet gras	$(r = 0,88); T_d = 4,94d + 9,36$

3.3.2.2. Den driftstekniske avstand. Med den "driftstekniske avstand" mener vi her avstanden fra brukssentret og til arbeidsplassen under hensyntaken til mulig gang og kjørehastigheter og mulige lasstørrelser. En kort veilengde i meter kan således bli å regne for en lang driftsteknisk avstand, dersom det er dårlig og bratt veibane. For en rekke arbeidsoperasjoner vil det ikke være aktuelt med lasskjøring. Det kan f.eks. i enkelte tilfelle bare bli spørsmål om forflytting av folk. I andre tilfelle kan det være store maskiner som skal til og fra arbeidsplassen. Den driftstekniske innvirkning vil derfor være forskjellig for de forskjellige arbeidsoperasjoner det er vanskelig å angi "driftsteknisk avstand"

i konkrete tall. Likevel er det den driftstekniske avstand en må legge til grunn for vurdering av gårdenes arrondering. Det er merarbeidet som avstanden fører med seg ved flytting til og fra arbeidsplassen og ved transport som er det avgjørende, ikke i hvilken utstrekning brukssentret ligger midt på gården geometrisk sett.

I drøfting av den driftstekniske avstand her blir hovedvekten lagt på "utearbeidet", men prinsippene gjelder for alt arbeid.

Veitiden i alt vil være avhengig av avstanden fra brukssentret og til arbeidsplassen for hovedarbeidet, hastigheten som brukes på denne veien og antall ganger veien må tilbakelegges for å fullføre arbeidsoppgavene.

Hastigheten som kan bli nyttet er avhengig både av veiens kvalitet (medregnet stigning og fall) og transportmidlet. Ved rent manuelt arbeid ute på jorden blir det som regel gang fram og tilbake. En kjenner imidlertid lite til hvorledes veikvaliteten påvirker gangfarten, men innenfor industrien forutsettes at normalfart på gulv og tilsvarende fast dekke er 90 meter pr. min. Dette ligger betydelig over det en har funnet for gang på ujevn jordvei som er vanlig på gårdene. Uten bæring av redskaper eller annet, ligger gangfarten her ofte på 70-80 meter pr. min. På lange avstander blir det ofte nyttet sykkel som selv på dårlig vei ofte gir større hastighet. I enkelte tilfelle hvor det er stort mannskap som skal til og fra arbeidsplassen og veien er lang, blir det nyttet lastebil. Gangfarten for hester har ved tidsobservasjoner ofte ligget på 70-80 meter pr. min. Kjører en med hest og vogn, kan kjørefarten bli betydelig høyere på god vei. Det samme gjelder også for kjøring med traktor.

Antall ganger veien må tilbakelegges for å løse en arbeidsoppgave blir bestemt av flere faktorer:

1. Nødvendig virketid for å løse arbeidsoppgaven.
2. Virketid pr. økt.
3. Avbrott i arbeidet på grunn av været, redskaper eller arbeidsorganisasjon.

Ved en arbeidsoperasjon vil det bare kreves en ferd ut og inn for arbeidsoppgaver som ikke er større enn at de kan bli fullført på en økt. For hver ny økt en må begynne på, øker antall^{et} med en ny tur-retur. En arbeidsoppgave av en bestemt størrelse vil kreve en bestemt virketid ved en bestemt metode. Dersom de andre tidsarter innen en arbeidsøkt (omstillingstid, veitid og spilltid) øker, vil samtidig virketiden pr. økt bli mindre. Om virketiden i økten tidligere var stor nok for løsning av arbeidsoppgaven, vil en ved øking av de andre tidsarter måtte ta i bruk flere økter. Da det er i virketiden at arbeidet positivt blir ført framover til avslutning av arbeidsoppgaven, vil den totale virketid arbeidsoppgaven krever, dividert med virketid pr. økt, bestemme antall økter en må begynne på for å løse arbeidsoppgaven.

Dersom den driftstekniske avstand øker, vil det føre til øking i flyttingstiden og derved reduksjon av virketiden pr. økt. Fører denne øking i den driftstekniske avstand til at det må nyttes flere økter (eller del av ny økt), vil den driftstekniske avstand få en dobbeltvirkning, og vi får en progressiv trinnvis stigning i arbeidsforbruket. Utslagene her kan bli meget markert fordi vi ved å ta i bruk en ny økt, også får et tillegg i omstillingstiden.

Forholdet virketid - flyttingstid i økten er illustrert i fig. 2 . Blir flyttingstiden svært stor, blir det ikke noe virketid i økten (fig. 2 a) og ved stor omstillingstid når vi dette punkt tidligere enn når omstillingstiden er liten (fig. 2 b).

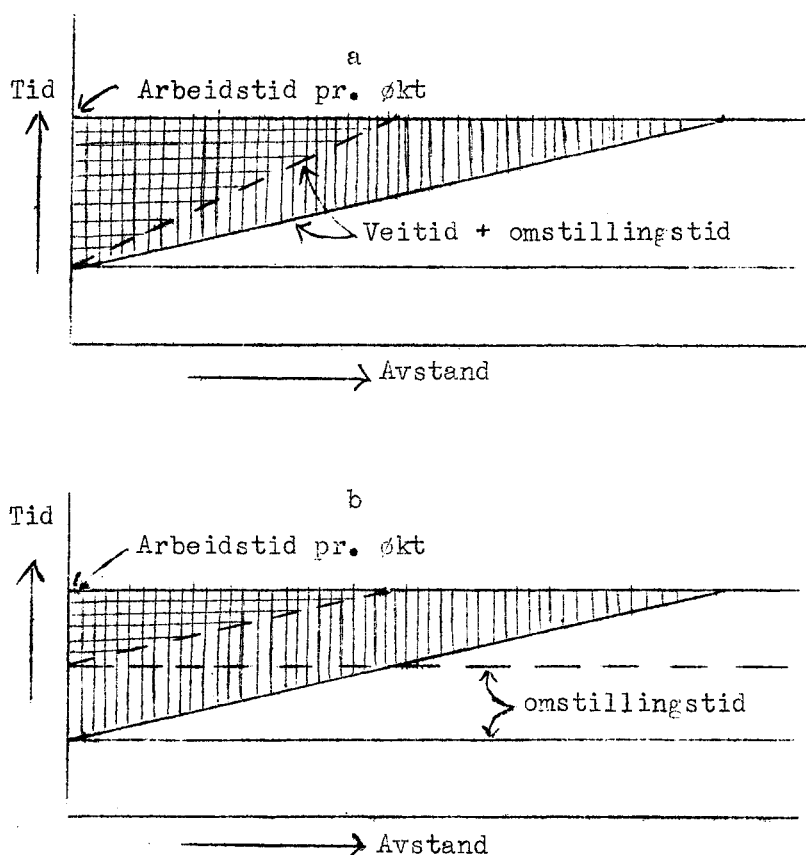


Fig. 2. Forholdet mellom virketid, veitid og omstillingstid.

På bakgrunn av denne teoretiske framstilling synes den driftstekniske avstand å ha en dominerende virkning på totalarbeidsforbruket og kan føre tanken hen på at det er nokså snevre grenser for hvor stort et bruk kan være og hvor fjerntliggende jordstykker vi kan få arbeidet. Tidligere er det antydnet at det ved gang til og fra en arbeidsplass blir brukt en gangfart på 70-80 meter pr.min.,

og en øking i avstanden med omlag 100 meter vil derfor gi seg svært lite utslag i praksis. Selv om avstanden øker med 500 meter (svarende til 6-7 min.), vil det sjelden gi noe markert utslag i praksis, fordi den trinnvise stigning vil bli motvirket ved en tilsvarende øking av siste økten (gjerne ved innkorting av følgende økt med en ny arbeidsoperasjon). Om arbeidet blir utført med traktor, og en kjører traktoren til og fra jordet for hver økt, vil hastigheten ved rimelige veiforhold være så stor at en forskjell i avstanden til arbeidsplassen på 500 meter har ubetydelig virkning på arbeidsforbruket. Ved øket mekanisering - bruk av sykkel, traktor og lastebil - får kvaliteten av veiene større betydning, og en kan legge mindre vekt på avstanden målt i meter.

Da det er antall ferder og tiden pr. ferd som bestemmer den totale veitid, er det klart at den driftstekniske avstand må få sterkere virkning på virketiden ved transportarbeidet, enn på veitiden ved andre arbeidsoperasjoner.

En transportsyklus inneholder som regel følgende ledd, når vi ser bort fra omstillingstid og veitid og mulig spilltid (NB.: Ved transportarbeid regnes tid for lasskjøring og returkjøring, med til virketiden.)

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. Forberede lessing | 5. Forberede avlessing |
| 2. Lessing | 6. Avlessing |
| 3. Forberede lasskjøring | 7. Forberede tomkjøring tilbake |
| 4. Lasskjøring | 8. Tomkjøring tilbake. |

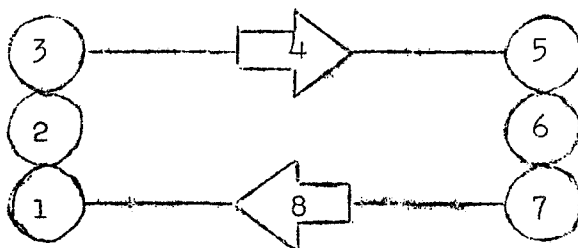


Fig. 3. Generell transportsyklus.

Av de enkelte ledd blir lessing og avlessing ikke påvirket av transportavstanden når vi kjører like store lass ved alle avstander. Veienes kvalitet og stigning kan derimot være avgjørende for mulig lasstørrelse, og avstanden er med og bestemmer den optimale lasstørrelse. De fire forberedelser kan bli påvirket

av veienes kvalitet og stigning (spesielle tiltak for å holde lasset på vognen), men ikke av lengden når vi kjører like store lass. Selve kjøringen med eller uten lass blir bestemt av veilengde og kjørefart.

I den følgende drøfting av transportarbeidet har en forenklet problemet noe ved å la forberedelsestidene gå inn i henholdsvis lessing og avlessing. Det forutsettes videre at tid for lessing og avlessing er proporsjonal med lassets størrelse og at kjørefarten er uavhengig av lasstørrelsen. Ved å regne forberedelsestidene med i lessing og avlessing, blir de store lass stilt litt for ugunstige, mens de øvrige forenklinger trekker i motsatt retning.

Den mulige lasstørrelse vi kan kjøre med en bestemt disponibel trekkkraft er avhengig av veienes kvalitet og stigning, og vognens kapasitet. Veienes kvalitet kan vi uttrykke ved f , friksjonsmotstanden. Kihlberg har satt opp en del slike friksjonskoeffisienter for ulike kjørebane ved kjøring med gummihjul:

Meget god kjørevei	0,02
Fast, noe ujevn og grasvokset kjørevei...	0,03 - 0,04
Jevne, tørre jordveier	0,04
Fast beitemark med kort gras	0,045
Nyslått eng under gunstige forhold	0,06 - 0,07
Stubbåker med lang stubb	0,08
Nyhøstet potetåker	0,12
I faste hjulspor på potetåker	0,06
Pløyd åker	0,14

Friksjonskoeffisienten vil i de aller fleste tilfelle ligge høyere for hjul med jernskoning. På god vei ligger trolig friksjonskoeffisienten ca. 50 % høyere for jernskodde hjul enn gummihjul, mens forskjellen blir liten på løs eller bløt åker.

Larson har på grunnlag av formelen: $z = f \cdot Q$ beregnet den maksimale lassvekt i ulike tilfelle.

Z = Trekkraftbehovet
 f = Friksjonskoeffisienten
 Q = Lassvekt og vognvekt.

Ved beregningene er det forutsatt hester som yter 70 kg trekk ved langvarig arbeid og har dobbelt så stor yteevne på kortere strekninger. Vognvekten er satt til 500 kg.

Forutsatt at lasstørrelsen er avpasset etter trekkraften, varierer ikke hestenes gangfart særlig mye med veiens kvalitet og stigning. På god vei kan en imidlertid kjøre i "dilt", særlig ved tomkjøring, og derveit komme opp i over dobbelt så stor fart som ved gang.

Traktorens effekt blir regnet ut etter hastighet x trekkytelse (kgm), og trekkytelsen blir således mindre når hastigheten stiger, forutsatt samme effekt. Effekten på trekkroken vil imidlertid bli påvirket både av kjørebansens kvalitet (mer eller mindre sliring) og av stigningen.

Larson opplyser (etter Statens maskinprøvnings) at en Fordson 1940 modell på II.gir hadde en hastighet på 5,25 km/time (87,5 meter/min.) med en maksimal trekkytelse på 960 kg og 18,7 HK. Ved hastigheten 14,4 km/time (240 meter/min.) på III. gir, var trekkytelsen 330 kg og effekten 17,5 HK. (Dette er trolig prøver uten sliring og på horisontal vei).

Ved noe avrunding av disse tallene har Larson regnet ut de maksimale lastvekter under ulike forhold. Tallene er gjengitt i tabell 1. .

Tabell 1. . Maksimal lassvekt i kg for ulike veikvaliteter ved traktortransporter. (Vognvekt medregnet).

f	Stigning%	Hastighet 5 km/tim.					Hastighet 15 km/tim.			
		0	4	6	8	10	0	4	6	8
	0,02	49200	14200	9900	7300	5500	15200	2900	1400	500
	0,04	24200	10500	7800	5900	4600	7200	2000	1000	250
	0,06	15900	8200	6300	5000	4000	4500	1400	700	100
	0,08	11700	6700	5300	4300	3400	3200	1100	450	-
	0,10	9200	5700	4600	3700	3000	2400	800	300	-
	0,15	5900	4000	3300	2700	2200	1300	400	50	-

Kjørefarten med traktor bli sterkt påvirket av veiens kvalitet og stigning. Ujevnheter i kjørebane vil således føre til at en må kjøre på lavere gir. Samme virkning har også selv kortere stigninger på veien. Er veien ensartet i hele transportlengden, kan en ta omsyn til den anvendbare hastighet ved å nytte lasstørrelser som høver med omsyn til traktorens effekt og veiens friksjonskoeffisient. Et kort stykke med dårlig vei vil imidlertid ikke gi full utnyttelse av de gode veistykkene. Særlig ved tomkjøring vil det bli stor forskjell i kjørefarten på god og mindre god kjørebane.

Lasstørrelsen kan virke betydelig inn på arbeidsforbruket ved transport av en bestemt produktmengde. Under de forenklete forutsetninger som er nevnt

3.3. s. 10.

s. vil arbeidsforbruket bli:

$$T_A = \frac{A}{q} (q \cdot t_1 + q \cdot t_a + \frac{2m}{h})$$

$$T_A = A (t_1 + t_a) + \frac{A \cdot 2m}{q \cdot h}$$

T_A = Min. virketid ved transport av en produktmengde A.

A = Produktmengden som skal transporteres.

q = Mengde pr. lass.

t_1 = Min. virketid pr. produktenhet ved lessing.

t_a = " " " " " avlessing.

m = Veilengden i meter.

h = Kjørefart tur-retur i meter pr. min.

Ved transport av en bestemt produktmengde vil lasstørrelsen bestemme lassantallet. Lassantallet virker her bare inn på siste ledd i formelen, og ved kort avstand - m er liten - vil lasstørrelsen ha liten innvirkning på det totale arbeidsforbruk. Når m øker, øker også betydningen av store lass.

En ser også av formelen at virkningen av en øking i m kan oppheves ved en øking av h.

I praksis vil ikke lessetidene, og som regel heller ikke tid for avlessing, være konstant pr. produktenhet, men stige med stigende lasstørrelser. Forberedelsestidene vil også stige. En slik tendens er observert ved tidsstudier, men mange faktorer virker inn, og vi har enda ikke sikre tall for vurdering av forholdet. Disse stigningene fører imidlertid til at vi for hver transportlengde vil få en optimal lasstørrelse. (I mange tilfelle i praksis, ser en at kjerrenes eller vognenes lastekapasitet er betydelig lavere enn det en må anta er optimalt).

Mekanisering av transporten ved å gå over til bruk av traktor og lastebil vil i høg grad oppheve virkningen av en øking i avstanden mellom lessestedet og avlessingsstedet. Sammenlignet med hestetransport har de nevnte transportmidler større lasskapasitet, og vil i de fleste tilfelle kunne kjøres med større hastighet.

Utviklingen både når det gjelder transportarbeidet og annet arbeid fører med seg at avstanden i meter til arbeidsplassene i jordbruket får mindre betydning enn tidligere, mens det fører med seg noe større krav til

kvaliteten av veiene. Også her kommer stordriftsfordelene inn ved at økende størrelser i arbeidsoppgavene gir bedre teknisk-økonomisk grunnlag for å gå over til arbeidsmetoder som blir mindre påvirket av avstanden (regnet i meter) til arbeidsplassene.

3.3.2.3. Forholdene på arbeidsplassen. For arbeid ute på jorden kan vi til en viss grad gruppere arbeidet i to hovedgrupper - kjørearbeid og manuelt arbeid. På like store jordstykker vil som regel kjørearbeidet bli med en bestemt metode mest påvirket av formen på jordstykket og evt. forhold som kan framtvinge bestemte kjøresystemer. Det manuelle arbeid vil ikke, eller bare i liten utstrekning bli påvirket av de samme forhold. Materialet en arbeider med vil få en sterkere innflytelse. Utforming av arbeidsplassen vil imidlertid også ved manuelt arbeid kunne virke sterkt inn på arbeidsforbruket, spesielt ved arbeid i forbindelse med husene og ved stasjonert arbeid.

3.3.2.3.1. Vendingsvinkelen ved kjørearbeid. Ved kjøring "fram og tilbake" på et jordstykke som har kvadratisk eller rektangulær form, vil vi få vending mot en rett vinklet avgrensing, og vi kan utnytte redskapets arbeidsbredde helt ut til vendingen begynner. (Vendeteigens avgrensinger blir parallelle) Kjører vi derimot mot en skrå avgrensing vil vi regelmessig få bearbeidet (el. tilsådd) et trekantet felt på vendeteigen for hvert regulert kjøredrag. Ved fullstendig bearbeiding av vendeteigen vil vi få dobbeltarbeid på disse trekantene. Harver vi med hester eller nytter vi traktor og harven ikke løftes

opp ved vending, blir det alltid dobbeltkjøring for hele vendingen uansett formen på stykket. Men de skisserte trekantene (fig.4) ved skrå avgrensing vil da komme i tillegg til den øvrige dobbeltkjøring ved arbeid på vendeteigen.

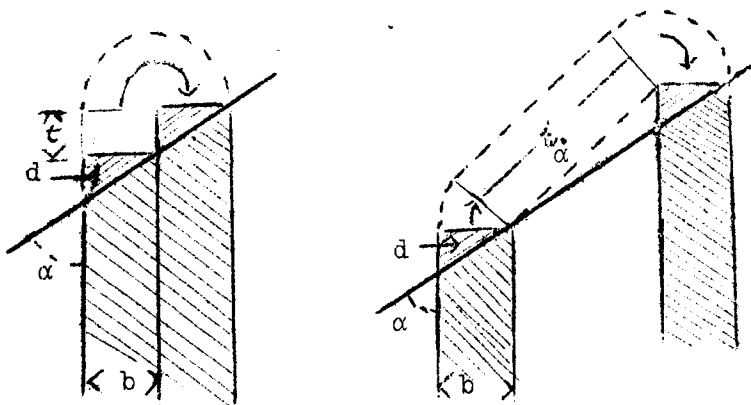


Fig. 4. Tomkjøring mot skrå avgrensing.

Dette dobbeltarbeidet på grunn av de skrå avgrensinger, vil kreve et merarbeid som i tid er avhengig av redskapsbredde og kjørefart. Dessuten vil

dobbeltsåning av frø og kunstgjødsel i kornåker alltid øke faren for legde. Arealet av en slik "trekant" er bestemt av redskapets arbeidsbredde og avgrensingens skråning. Kaller vi arealet av en slik trekant for d og redskapetsbredden for b , vil vi få:

$$d = \frac{b \cdot b \cot \alpha}{2} = \frac{b^2}{2} \cot \alpha$$

For hver vending får vi to trekanter, og dobbeltkjøring pr. vending blir:

$$2d = b^2 \cot \alpha$$

Ved "fram og tilbakekjøring" og "drag i drag" vil vi i forbindelse med vendingen få en tomkjøring som i lengde svarer til (se fig. 4).

$$t = b \cdot \cot \alpha$$

Kjører vi teigvis, vil vi få tomkjøring på vendeteigen både ved skrå og rettvinklet avgrensing, men den skrå avgrensing vil gi lengre tomkjøring på vendeteigen. Noe forenklet kan vi si at den samlede tomkjøringslengde for en teig ved rettvinklet avgrensing blir

$$T_r = \frac{B^2 - b \cdot 2b}{4b}$$

$$T_r = \frac{B - 2b}{2} \cdot \frac{B}{2b}$$

B = Teigbredden

b = Redskapets effektive arbeidsbredde

T_r = Sum tomkjøringslengde ved vinkelrett avgrensing.

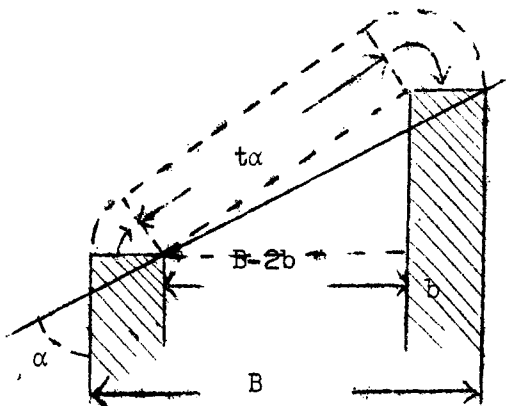


Fig. 5. Tomkjøring ved teigvis bearbeiding.

virkelig tomkjøring, men det er bare ved smale teiger, stor arbeidsbredde på redskapet og sterk skrånet avgrensing (α er liten) at forskjellen vil få

Ved skrå avgrensing vil den største tomkjøringslengde svare til hypotenusen i et triangel med $B - 2b$ og $(B - 2b) \cot \alpha + b \cdot \cot \alpha$ som kateter. Som regel vil det bli liten feil i beregningen om vi forutsetter at største tomkjøringslengde er

$$t_\alpha = \frac{B - 2b}{\sin \alpha}$$

Vi vil her i alle tilfelle få

litt kortere beregnet tomkjøring enn

praktisk betydning. Den samlede tomkjøringslengde for en teig (på en vende-teig) kan vi etter dette beregne til

$$T = \frac{(b \cdot \cot \alpha + \frac{B - 2b}{\sin \alpha}) B}{4b}$$

Det er i den foregående beregning av tomkjøring ved teigvis arbeid, forutsatt et kjøresystem hvor hver teig blir gjort ferdig før en begynner på neste og med avtagende tomkjøring. Slike kjøresystemer er vanlig ved pløying med hester, teigvis potetopptaking og setting m.fl. Særlig ved teigvis arbeid med traktor bruker mange et kjøresystem der tomkjøringslengden er tilnærmet konstant, for alle kjøredrag. Forutsatt at en gjør ferdig en teig ad gangen ("spiralkjøring"), vil den totale tomkjøringslengde pr. teig bli den samme som ved den førstnevnte forutsetning. Det fins imidlertid en rekke kjøresystemer hvor tomkjøringen varierer i forhold til teigbredden. Skisserer en opp kjøresystemene er det som regel lett å beregne den totale tomkjøring pr. teig.

Selve vendingen vil ved "fram og tilbakekjøring" samlet bli 180° pr. vending, men vesentlig avvikelser fra rettvinklet avgrensing kan likevel by på ulemper både ved bruk av hester og traktor som trekkraft, særlig ved vending mot avgrensingen. Hestene er ofte mere uvillig til en slik vending, og ved traktorkjøring kreves litt mere rutine av traktorkjørereren.

Ved vending fra en skrå avgrensing kan vendeteigen gjøres noe smalere enn ved rettvinklet grense, når vi bruker hester. Vending med hester mot en skrå avgrensing krever derimot bredere vendeteig. Skrå avgrensing vil som regel kreve bredere vendeteig enn rettvinklet når vi kjører med traktor. Virkningen av bred eller smal vendeteig vil variere etter hvilke kjøresystem som blir og kan bli brukt ved bearbeiding av vendeteigen. På store jordstykker og ved "omkringkjøring" på vendeteigen, er det små ulemper ved brede vendeteiger. Har vi små jordstykker og må bearbeide vendeteigen ved "fram og tilbakekjøring", kan smale vendeteiger være en vesentlig fordel, også fordi det øker de vanlige kjørelengdene.

Tiden vi bruker på vendeteigen (spilltid ikke medregnet), vil bli summen av tomkjøringstid og vendetid. Det kan også være hensiktsmessig å la ekstraarbeidet ved dobbeltkjøring komme i tillegg her. Ved samme kjøresystem vil tiden på vendeteigen bli bestemt av vinkler for avgrensingen, kjørefarten og redskapets effektive arbeidsbredde. Kjørefartens betydning er mest utpreget for traktorkjøring som har tilnærmet jevn kontinuerlig bevegelse på vendeteigen. Hestene vender som regel uten bevegelse framover, og selv hester med stor gangfart kan bruke relativ lang tid på tverrvending.

Ved omfattende undersøkelser (Statens Off. Utredninger 1950:20), har en i Sverige kunnet sette opp sammenhengen mellom kjørefart, tomkjøringslengde, avgrensingsvinkel og tid på vendeteigen for en rekke arbeider. En tar med noen eksempler her (fig. 6 og 7), og viser ellers til publikasjonen. Det er ikke grunnlag for å vurdere i hvor høg grad disse resultater gjelder i norsk jordbruk, men særlig for traktorkjøring må resultatene kunne nyttes uten vesentlig korreksjon.

Det har foran vært forutsatt "fram og tilbakekjøring", men ofte blir kjøringen gjennomført ved "omkringingkjøring". Dels blir arbeider begynt midt på jordstykket (pløying ved "velting inn", harving etter "omkringingkjøring" ved pløying), og dels tar arbeidet til langs grensene av jordstykket (pløying ved "velting ut", harving, rulling, høsting av gras og korn).

Mens det ved "fram og tilbakekjøring" blir en endring av kjøreretningene på 180° for hvert effektivt kjøredrag, vil stykkets form ved "omkringingkjøring" bestemme vinkelen mellom de effektive kjøredrag. Vinklene mellom to og to kjøredrag kan selvsagt variere fra litt over 0° til litt under 180° , med endring av kjøreretningen fra litt under 180° til litt over 0° . Ved "omkringingkjøring" vil det som regel ikke være nødvendig med tomkjøring ved vendingene, mens det regelmessig vil bli noe dobbeltarbeid når vendingsvinkelen avviker fra 90° .

Fig. 6.

Tid pr. vending
i 1/100 min.

Pløying med traktor.

Sammenhengen mellom kjørefart, vendingvinkel og vendingstid.

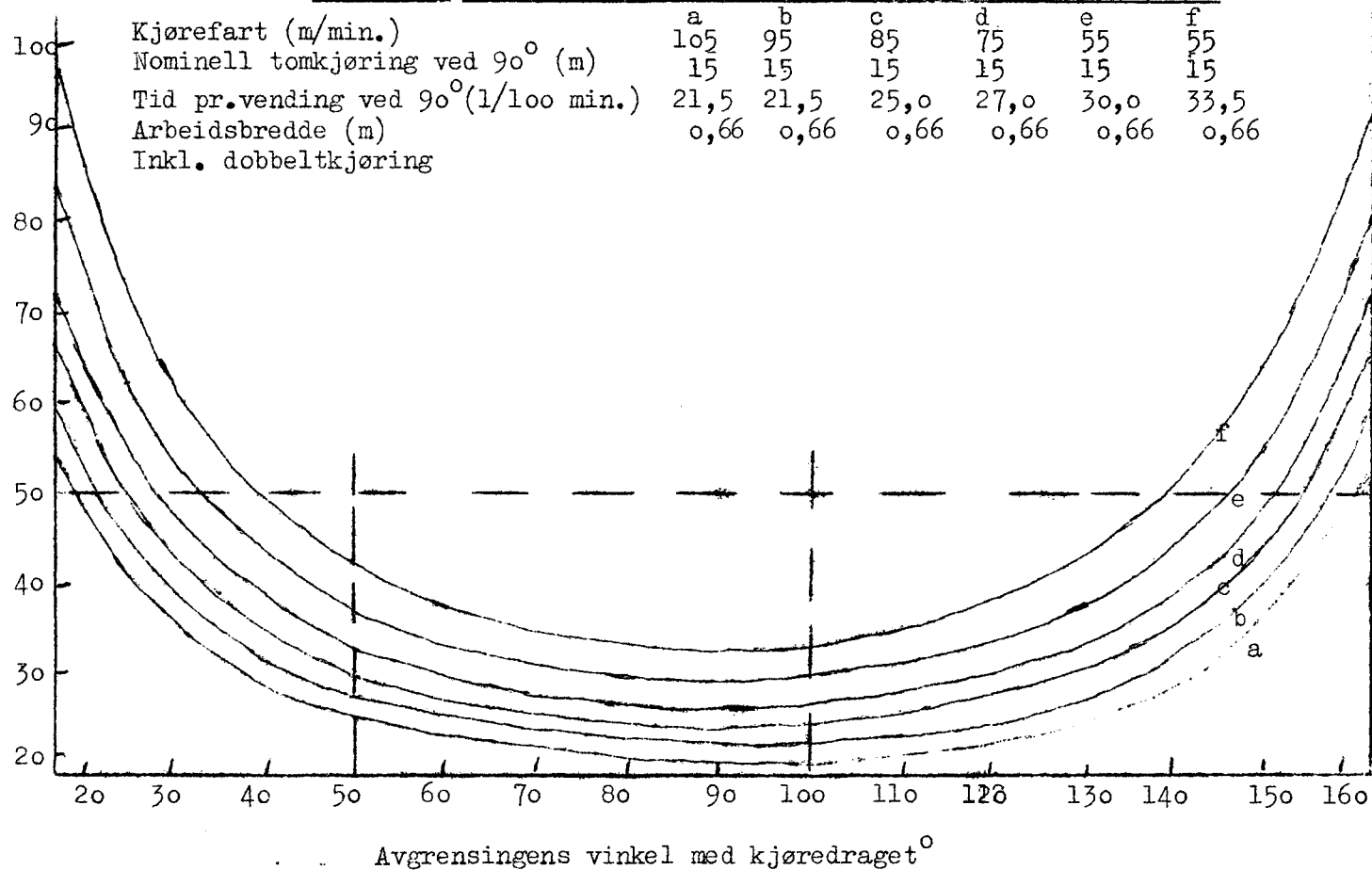
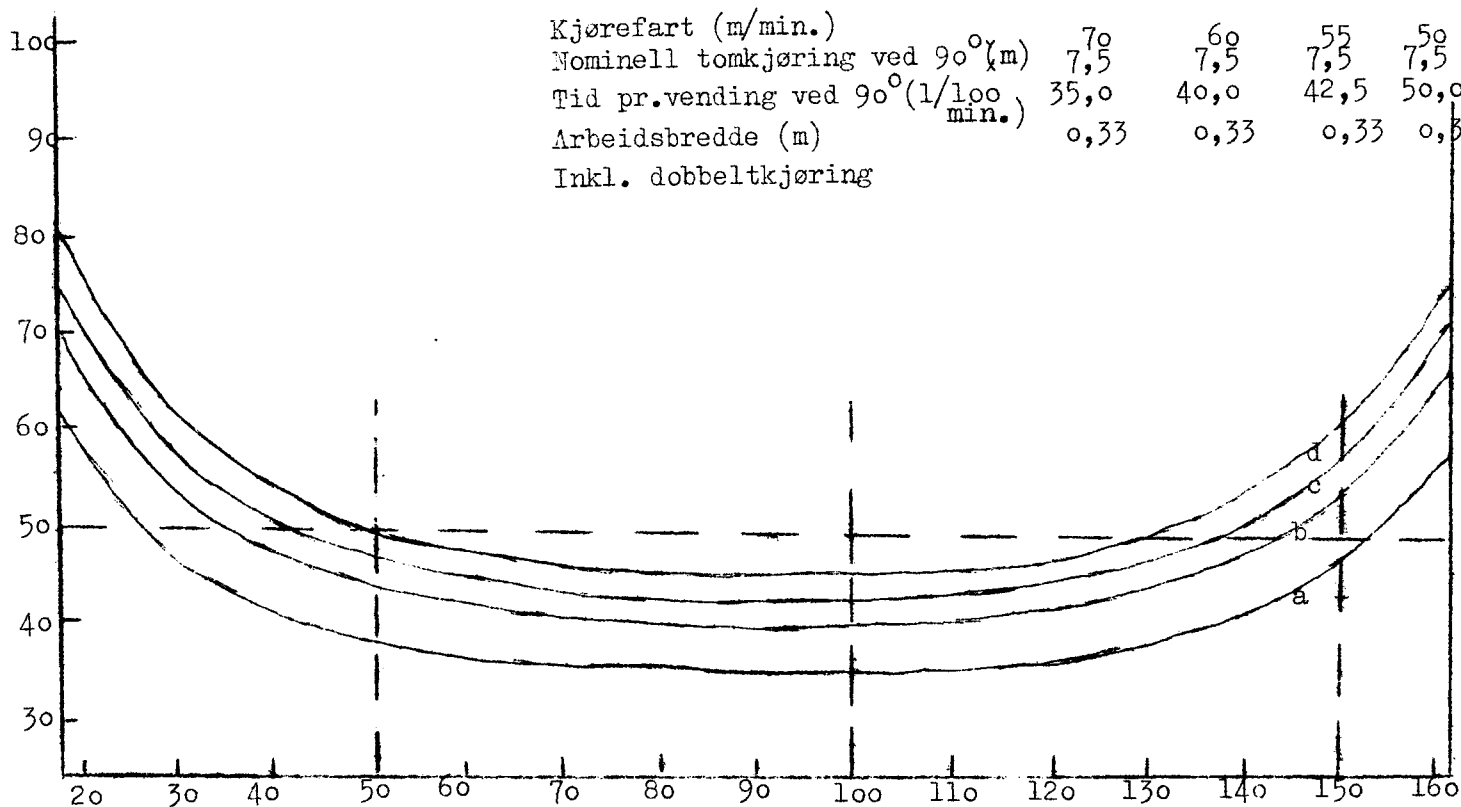


Fig. 7.

Tid pr. vending
i 1/100 min.

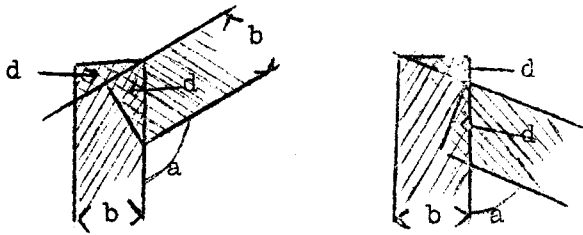
Pløying med hester.

Sammenhængen mellom kjørefart, vendingvinkel og vendingstid.



Inkl. dobbeltkjøring

Fig. 7. Avgrensingens vinkel med kjøretraget°



Dobbeltarbeiding blir for hver vending

$$2d = \frac{b \cdot b \cdot \cot \alpha \cdot 2}{2} = b^2 \cot \alpha$$

Fig. 8. Dobbelt bearbeidet areal ved omringkjøring.

En tar her med som eksempel noen resultater fra den svenske undersøkelse.

Fig. 9.

Maskinslått med hester.

Tid pr. vending
1/100 min.

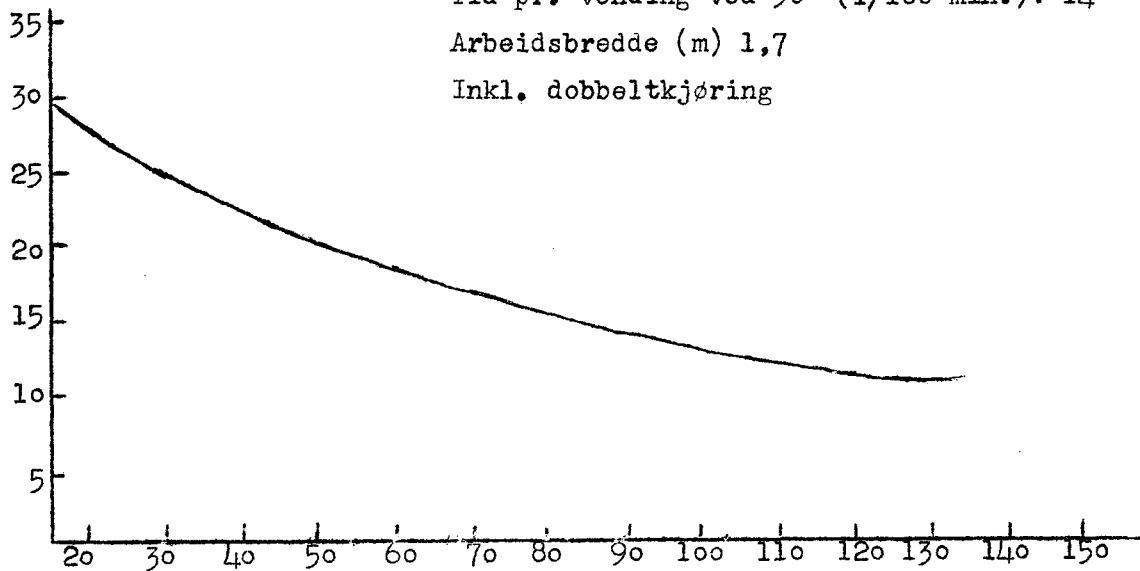
Sammenhengen mellom vendingsvinkel og vendetid

Kjørefart (m/min): 75

Tid pr. vending ved 90° (1/100 min.): 14

Arbeidsbredde (m) 1,7

Inkl. dobbeltkjøring



Vinkel mellom kjøredragene.

Arealet for dobbeltkjøring vil øke med avvikelsene fra 90° vending, men når vendingsvinkelen blir liten (stor vinkel mellom kjøredragene) vil en "runde av" og derved unngå stans for å endre kjøreretning. Ved de svenske undersøkelser lå denne grense på omlag 45° vendingsvinkel ved kjøring med slåmaskin og selvbinder.

Antallet av vendinger blir ved "fram og tilbakekjøring" bestemt av jordstykkets bredde (tvers av kjøreretningen) og redskapets effektive arbeidsbredde. Ved "omringkjøring" blir antall vendinger bestemt både av stykkets form og størrelse.

Eksempel: Tid på en vendeteig (spilltid ikke medregnet) ved harving med hester og "fram og tilbakekjøring".

Forutsetninger (a): Jordstykkets bredde tvers av kjøreretningen 60 meter.
Harvens effektive arb.bredde i middel 1 meter. Kjørefart 70 meter/min. Tid pr. vending i middel 0,3 min.
Avgrensing 90° og 30°.

Ved 90° avgrensing: Tid på vendeteig: $60 \cdot 0,3 = \underline{\underline{18,0 \text{ min.}}}$

Ved 30° avgrensing: Tid for vending: $60 \cdot 0,3 = 18,0 \text{ min.}$

Tid for tomkjøring:

$$\frac{1,752 \cdot 60}{70} = 1,5 \text{ "}$$

Dobbeltkjøring:

$$\frac{1^2 \cdot 1,732 \cdot 60}{1,70} = \underline{\underline{1,5 \text{ "}}}$$

Tid på en vending $= \underline{\underline{21,0 \text{ min.}}}$

Forutsetninger (b):

Harvens effektive arbeidsbredde 3 meter (lett harv).

Forøvrig som a.

Antall vendinger: 20.

Ved 90° avgrensing: Tid på en vendeteig $20 \cdot 0,3 = \underline{\underline{6,0 \text{ min.}}}$

Ved 30° avgrensing: Tid for vending: $20 \cdot 0,3 = 6,0 \text{ min.}$

Tomkjøring: $\frac{1,732 \cdot 3 \cdot 20}{70} = 1,5 \text{ "}$

Dobbeltkjøring: $\frac{3^2 \cdot 1,732 \cdot 20}{70 \cdot 3} = \underline{\underline{1,5 \text{ "}}}$

Tid på en vendeteig $= \underline{\underline{9,0 \text{ min.}}}$

3.3.2.3.2. Virkingen av ulike bredder på jordstykkene. Den teoretiske formel for virketiden ved bearbeiding av et jordstykke når en kjører "fram - og - tilbake", er:

$$T_A = \frac{A}{b \cdot h} + \frac{B \cdot v}{b}$$

A = Stykkets totalareal i kvadratmeter

T_A = Virketiden.

B = Stykkets bredde tvers av kjøreretningen i meter

b = Redskapets effektive arbeidsbredde i meter

h = Kjørefart i meter pr. minutt.

v = Tid pr. vending i minutter.

Vi ser av formelen at hovedtiden ($\frac{A}{b \cdot h}$) vil øke eller minke proporsjonalt med arealet uavhengig av stykkets lengde og bredde. Hjelpetiden - tid for vending ($\frac{B \cdot v}{b}$) - vil forandre seg proporsjonalt med bredden av jordstykket og uavhengig av størrelse på stykket.

Regner vi om til arbeidsforbruket pr. arealenhet (t_A) får vi:

$$t_A = \frac{1}{b \cdot h} + \frac{B \cdot v}{A \cdot b}$$

Forholdet mellom stykkets bredde og totalarealet vil avgjøre om arbeidsforbruket pr. arealenhet er større på et jordstykke enn på et annet når en i begge tilfelle nytter nøyaktig samme arbeidsmetode. Ved samme forhold mellom B og A vil virketiden pr. arealenhet være det samme, uansett størrelsen av arealet.

(Det blir ofte snakket om virkingen av ulike kjørelengder, men - som det går fram av formelen - er det ikke kjørelengdene som er avgjørende for tiden pr. enhet. På like store jordstykker vil imidlertid det stykke som har de største kjørelengder ha den minste bredde, og derved det laveste arbeidsforbruk.

Det kan også pekes på et annet forhold som har dekket over forståelsen av den betydning jordstykkets bredde har - totalarealet øker sterkere enn proporsjonalt når lengde og bredde av jordstykkene øker proporsjonalt.)

Ved omkringing (maskinslått, selvbinderskur o.l.), vil vi på rektangulære stykker i prinsippet få samme forhold som nevnt for fram- og tilbakekjøring, men som på mer uregelmessige stykker, er det her antall runder som under ellers like forhold bestemmer den totale vendetid og vendetid pr. arealenhet. Hovedtiden blir i alle tilfelle proporsjonal med jordstykkets størrelse.

Bruker vi hester som trekkraft, kan vendetiden i noen grad kompensere for hviletid. Utslaget av dette vil variere noe etter hvor tungt kjøre-

arbeid vi har, men det foreligger ingen sikre tall for hviletidsbehov for hester, og heller ikke i hvilken grad vendetid kan erstatte hviletid.

Ved kjøring med traktor kan vi ikke regne med noe "nyttevirkning" av vendetiden.

3.3.2.3.3. Hindringer på jordstykket. På et jordstykke kan det forekomme hindringer av forskjellig slag som vanskeliggjør en systematisk kjøring og full utnyttelse av redskapets arbeidskapasitet, og de forskjellige hindringer vil påvirke arbeidsforbruket ulike sterkt. Til hindringer regner vi slikt som ved kjørearbeid fører til en kortere eller lengre avvikelse fra den egentlige kjøreretning ("kjøre utom") og/eller reduksjon av kjørefarten, og hindringens utstrekning tvers av kjøreretningen blir av vesentlig betydning. Ofte blir det i forbindelse med hindringen foretatt håndarbeiding på de evtl. flekker som på grunn av hindringen ikke kan bli tatt med maskin. Dette håndarbeid blir ofte utført mer av omsyn til ugraset enn av omsyn til avlingen på stykket.

Vi mangler enda i norsk jordbruk grunnlag for vurdering av det mest rasjonelle arbeid i forbindelse med hindringer. Ved en slik vurdering må vi ta omsyn både til virkningen på arbeidsforbruket og på avlingen, og uten et slikt grunnlag vil beregningsresultater bli svært usikre. I Sverige og Danmark har de foretatt noen undersøkelser for å finne virkningen av "hindringer", men det er uråd å si i hvor stor utstrekning disse resultater også gjelder under norske forhold. Undersøkelsene omfatter bare tørt terreng hvor en fritt kan velge kjøreretning. For å få prinsippene tar vi imidlertid med en del fra disse undersøkelser.

Angelo har beregnet virkning på arbeidsforbruk, såmengde og avlingstap ved forskjellig plasering av ledningsmaster på åkeren. Han gikk i disse beregninger ut fra følgende verdier for arbeidsforbruket:

Jordarbeiding med hånd i min. :	3,0 . A + 10
Såning " " :	1,5 . A + 10
Renhold " " :	1,0 . A + 10
Høsting av korn " " :	3,0 . A + 10
Bakketøring av gras " " :	3,0 . A + 10
Opptaking av rotvekster ^h " " :	0,75 . A + 10

A = Det ikke maskinarbeidede felt i m². Konstantfaktoren 10 min. er omstillingstid og flyttingstid for hver hindring.

3.3. s. 21.

På grunnlag av et 8-årig omløp (spesielt dansk) kommer Angelo til et merarbeid pr. år og hindring som svarer til $8,8 A + 43,75 = T$ min. Ved utregningen er det tatt omsyn til hvor mange ganger de forskjellige arbeidsoperasjoner forekommer i 8-års perioden.

I den svenske undersøkelse er hovedvekten lagt på kjørearbeidet. Det er ikke regnet med håndarbeid for annet en slått av gras og skjæring av korn. Hindringene er gruppert i fire hovedgrupper:

1. Hindring som ikke påvirker kjøreretningen, men krever økt aktsomhet (mindre hastighet) og/eller oppløfting av arbeidsredskapet.
2. Hindring som må kjøres "utom" ved et eller flere drag, men uten at det er nødvendig med ekstra kjøring omkring hindringen.
3. Hindring som må kjøres "utom" ved flere drag og medfører ekstrakjøring omkring hindringen.
4. Hindringer som har så stor bredde at de for flere kjøredrag virker som åkergrense.

For hver av hovedgruppene er det ved tidsobservasjoner funnet "nertid" - tidstopp - pr. påvirket kjøredrag og antall kjøredrag som blir påvirket.

Hovedgruppe 1 vil medføre nærmest tomkjøring med litt lavere hastighet enn den øvrige kjøring. Pr. kjøredrag vil tiden være sterkt avhengig av utstrekningen i kjøreretningen. Undersøkelsen viser et tidstap i middel på 0,15 - 0,20 min. pr. påvirket kjøredrag.

Hovedgruppe 2 har pr. kjøredrag vist noe større tidstap enn de øvrige hovedgrupper, fordi det før fortsettelsen fra hindringen har vært rygging. Da antall påvirket drag er færre og det ikke blir ekstrakjøring rundt hindringen, har likevel det samlede tidstapet vært mindre ved hovedgruppe 2 enn ved hovedgruppe 3 og 4. Ekstrakjøring omkring hindringen ved hovedgruppe 3 har en tenkt seg utført som "sirkelkjøring", med hindringens bredde tvers av kjøreretningen som diameter. På dette grunnlag er det så regnet ut tilnærmet hvor stort areal som blir dobbeltarbeidet og dobbeltsådd. Dette dobbeltarbeid blir regnet med i tidstapet ved hindringen.

Hindringen i hovedgruppe 4 opptrer som korte avgrensinger av kjørelengdene og de er her gått ut fra vanlig merarbeid ved vending mot jordstykkets grense + arbeid på vendeteigen.

Håndarbeidet ved slått og skur er observert samlet pr. hindring for hver av hovedgruppene. Vi tar her med noen tall som viser de tidstap en fant ved disse undersøkelser.

Tabell 2.

Tidstap pr. hindring min.

Arbeidsoperasjon	Traktor = T Hester = H	Hindringens diameter m.								
		1,4			2,20			4,60		
		Antall påvirkede drag	Tid pr. påvirket drag min.	Tid pr. hindring min.	Antall påvirket drag	Tid pr. påvirket drag min.	Tid pr. hindring min.	Antall påvirket drag	Tid pr. påvirket drag	Tid pr. hindring min.
Fløyning	T	3	0,20	0,60	4	1,00	4,00	10	0,60	6,00
	H	5	0,20	1,00	7	0,60	4,20	18	0,50	9,00
Harving og rulling	T	2	0,15	0,30	2	0,15	0,30	3	0,35	1,05
	H	2	0,15	0,30	3	0,25	0,75	5	0,40	2,00
Spredning av kunstgjødsel	T	-	-	-	2	0,15	0,30	3	0,35	1,05
	H	-	-	-	3	0,25	0,75	5	0,40	2,00
Såing	T	2	0,15	0,30	2	0,75	1,50	3	0,85	2,55
	H	2	0,15	0,30	3	0,60	1,80	5	0,60	3,00
Radrensking	T	2	0,15	0,30	2	0,50	1,00	3	0,70	2,10
	H	2	0,15	0,30	3	0,35	1,05	5	0,50	2,50
Sprøyting	T	-	-	-	-	-	-	2	0,35	0,70
Dusting	H	-	-	-	-	-	-	3	0,40	1,20
Slått	T	-	-	-	2	0,30	0,60	3	0,80	2,40
	H	-	-	-	3	0,25	0,75	5	0,40	2,00
Skjæring:										
Skurtresker	T	-	-	-	2	0,50	1,00	3	0,90	2,70
Selvbinder	T	-	-	-	2	0,40	0,80	3	0,50	1,50
	H	-	-	-	3	0,30	0,90	5	0,35	1,75
Høyvending	H	-	-	-	2	0,25	0,50	3	0,35	1,05
Raking										
Håndarbeide, M-min. pr. hindring										
Slått	T			3,00			5,00			5,00
	H			3,00			5,00			5,00
Skjæring										
Selvbinder	T			15,00			25,00			25,00
	H			10,00			20,00			20,00
Skurtresker	T			20,00			30,00			30,00

Det er både i den danske og svenske undersøkelse gått ut fra et terreng som tillater fritt valg av kjøresystem, og det forekommer ingen kjente undersøkelser av forholdene i forbindelse med sterkt hellende terreng. Det er imidlertid sannsynlig at hindringer i sterkt hellende terreng ofte vil medføre vesentlig større ulemper enn på flate, både med omsyn til arbeidet og avlingen. Hindringens plass i forhold til jordstykkets grenser

kan også ha betydning, og ulempene kan bli større når hindringen står nær grensene enn lengere ute på stykket.

Det vi må ta omsyn til ved vurdering og beregning av ulempene ved en hindring er stort sett følgende:

1. Hindringens form, størrelse og plass på grunn av jordstykkets
2. De arbeidsoperasjoner som forekommer på v jordstykket-
anvendelser.
3. Arbeidsmåten i forbindelse med hindringen.
 - a. Nødvendigheten av håndarbeid
 - b. Mekaniseringsgraden på gården
 - c. Kjøresystemene og terrenget
 - d. Kjøreredskapenes arbeidsbredde
 - e. Kjørefarten.
4. Hindringens virkning på avlingene.
 - a. Planteproduksjonen på jordstykket
 - b. Areal dekket av hindringen
 - c. Legdefaren ved dobbeltsåning
 - d. Ugrasvirkning på jordstykket om feltet
ved hindringen ikke blir bearbeidet.

I et aktuelt tilfelle vil en få god støtte for vurderingen ved å skissere opp hindringen og kjøresystemene som blir nyttet ved de ulike redskaper og maskiner.

3.3.2.3.4. Jordart og jorddybde. Ved sammenligning mellom jordartene kan noen arbeidsmessig sett være mere fordelaktig enn andre, men det er dessverre bare få og spredte undersøkelser som kan gi oss opplysninger om tendensen, og det som blir nevnt her er derfor bare eksempler. Jordartene varierer også jevnt fra f.eks. lite omdannet myrjord til utpreget sand eller leirjord, og som kjent forekommer denne variasjon ikke bare fra jordstykke til jordstykke, men også dels innen jordstykket.

De forskjellige jordarter tørker ikke like fort opp om våren og den tid en har til disposisjon for jordarbeidene blir derfor forskjellig. Arbeidet blir mer tidkonsentrert på jord som tørker sent (myr og leirjord) enn på jord der arbeidet kan ta til tidligere. Øket tidkonsentrering vil som regel medføre øket behov for disponibel arbeidskraft. Leirjord byr på de største vansker fordi det går kort tid fra den er høvelig tørr for god smuldring og til den er for tørr.

Ut fra praktisk erfaring vet en at de ulike jordarter krever (og tåler) forskjellige grader av grundig jordarbeiding. Sandjord krever minst og leirjord som regel mest jordarbeiding. Men det fins ingen undersøkelser

som viser korresponderende verdier for arbeidsforbruk og avling på ulike jordarter.

Av de ulike arbeidsoperasjoner ved kjørearbeid blir pløying og harving sterkest påvirket av jordens egenskaper.

Etter svenske undersøkelser kan en i middel ved pløying regne at dragmotstanden er:

20 - 40	kg/dm ²	på lett jord
40 - 60	" "	middels stiv jord
60 - 80	" "	stiv jord.

De laveste tallene er ved gunstig jordtilstand, og de høyeste når jordtilstanden er ugunstig. Det er her særlig fuktighetsgraden som virker inn, men frostvirkningen på jorden har også betydning.

Øker trekkraftbehovet ut over det som kan antas for optimum for trekraften (når det nyttes hester), må en regne med større arbeidsforbruk særlig på grunn av økt hvileprosent. Ved traktorpløying vil en øking i trekkraftbehovet ofte føre til kjøring på lavere gir. Utslag i denne retning blir det gjerne når det er tung jord bare på en mindre del av gården. I andre tilfelle blir det som regel anskaffet redskapsstørrelser som er avpasset etter jordartstypen og derfor mindre på stiv jord enn på lett jord. Minkning av redskapenes arbeidsbredde øker arbeidsforbruket og denne virkning blir i tilfelle overført på evtl. andre jordartstyper på gården.

Forutsatt samme trekkraftbehov kan forskjellen mellom lett og stiv jord betinge en forskjell i effektiv arbeidsbredde ved pløying på 5-10 cm. Forskjellen er tilsynelatende liten, men da den effektive arbeidsbredde - særlig ved hestepløying - alltid er liten, vil den medføre en vesentlig øking i arbeidsforbruket.

Sandjord er lett å arbeide med, men fører til større slitasje på redskapene, og er det mye stein i jorden, kan disse føre til brekkasjer på redskapene, og/eller skape forstyrrelser. Dyp myr kan være vanskelig å bearbeide. Myrjord har dårlig bæreevne, særlig når jorden er våt. Selv ved forholdsvis god grøfting kan det til enkelte tider på dype myrer bli så bløtt at en ved kjøring "legger hesten nedi". I de fleste tilfelle medfører dette bare hefte i arbeidet, men det er eksempler på at hester har brukket et bein under forsøket på å arbeide seg opp. Faren for å "sige nedi" begrenser også bruken av traktor på myr.

3.3.2.3.5. Utforming av arbeidsplassen ved manuelt arbeid. Det er et ledende prinsipp ved rasjonalisering av arbeidet at en arbeider skal flytte minst mulig fra sted til sted under arbeidet. I jordbruket er det imidlertid få arbeider som kan utføres stasjonert. F.eks. ved føring og stell av husdyr må en i større eller mindre utstrekning hente hjelpemidler, formidler m.v. på forskjellige steder. Korte ganglengder vil som for flytting og transportarbeid generelt redusere tidsforbruket, men det vil bare være for arbeid som gjentar seg mange ganger, at en vil få et markert utslag i arbeidsforbruket i praksis. Mindre endringer i utformingen ved stasjonert arbeid vil heller ikke gi seg store utslag uten for arbeidsoperasjoner av lengre varighet. Selv om utformingen av arbeidsplassen ikke direkte gir store utslag i arbeidsforbruket, kan den indirekte virkning være betydelig. Utformingen av arbeidsplassen er gjerne forutsetningen for valg av arbeidsmetoder og arbeidsorganisasjon.

En kan her minne om forskjellen mellom båsfjøs og bingefjøs, hvor det særlig ved større besetninger kan bli betydelig innsparing i arbeidsforbruket ved å nytte bingefjøs. Automatiske drikkekar i fjøset gir også betydelig lavere arbeidsforbruk enn der alt vann må bæres inn i fjøset og dyrene vatnes i bøtter.

Materialets virkning på arbeidsforbruket. Materialet må en ta som et noe videre begrep i jordbruket enn i industrien. Vi vil f.eks. regne hele plantebestanden - kulturplanter og ugras - til materialet når det gjelder tynning av rotvekster, jordart og jordkonsistens ved stauring av hull for hesjestauro.s.v.

Ennå er det langt igjen til at en har fått belyse virkningen av hvorledes de forskjellige forhold virker inn på arbeidet, men at virkningen på arbeidsforbruket kan være betydelig, kan en slutte av noen eksempler. Berdal fant ved sine undersøkelser av hesjearbeidet at tiden til å lage 100 staurhull økte fra 20 min. til 120 min. når jorden varierte fra ren myr og til stiv, tørr leirjord. Ved tynning av rotvekster lå arbeidsforbruket omlag 3 ganger så høgt der det var svært mye ugras sammenlignet med der det var lite eller rent for ugras.

3.3.2.4. Arbeidsmetodene. Med arbeidsmetode menes de tekniske hjelpemidler, organisering av arbeidet og de bevegelser som arbeideren (arbeiderne) bruker for å løse en arbeidsoppgave. Med denne definisjon får vi et meget stort antall arbeidsmetoder som er i bruk. Hittil er det bare et lite antall arbeidsmetoder som er noe videre belyst når det gjelder arbeidsforbruket, og virkningen

av metodene kan derfor bare antydes ved eksempler. Metodestudier innenfor arbeidsforskningen har imidlertid vist at forskjell mellom metoder ved samme arbeidsoperasjon i høg grad er avhengig av arbeidsforholdene. Likevel vil vi ha metoder som alltid vil føre til et høgere arbeidsforbruk enn andre under ellers like forhold. (Vurdering av detaljene i metodene og tilpassing av metodene blir behandlet nærmere i et senere kontratrykk).

Som eksempel kan en nevne at en del forsøkspersoner ved håndtynning av rotvekster tynnet 20-150 % raskere enn før, etter instruksjon og 2 timers øvelse i en ny frangangsmåte.

3.3.2.5. Utøveren. Ved en standardisert metode og under ellers like arbeidsforhold, kan arbeidsforbruket variere på grunn av ulik arbeidsintensitet og metodesikkerhet. Mulighetene her er selvsagt større jo mer arbeidet er manuelt bestemt, og vi vil ha alle grader av mekanisering fra det rent manuelle arbeid og til arbeider der hastigheten er helt bestemt av maskinen. Når det gjelder arbeidernes intensitet i virketiden, vil denne i praksis sjelden ligge utenom $\pm 20\%$ og med hovedtyngden på $\pm 5\%$. I tillegg til denne variasjonsårsak kommer imidlertid spiltiden, som kan gi variasjon i totalarbeidsforbruket. Å angi noen grenseprosent for den vanlige spiltid vil ikke være mulig, men generelt sett er neppe direkte ulyst mot arbeidet den viktigste årsak til variasjonene. Etter de arbeidsstudier som er utført, har variasjonene i arbeidsforbruket, som særlig er betinget av utøveren, først og fremst tilknytting til tilretteleggingen og organiseringen av arbeidet. En kan si at det særlig henger sammen med avvik fra "gjennomsnittsmetodene".

3.3.3. Arbeidsforbruket og produksjonen.

3.3.3.1. Arbeidsoperasjoner ved de enkelte produksjoner. Arbeidsforbruket ved en produksjon er summen av arbeidsforbruket ved hver av de arbeidsoperasjoner som en bruker for å gjennomføre produksjonen. De fleste produksjoner i jordbruket krever et forholdsvis stort antall mer eller mindre atskilte arbeidsoperasjoner, og i noen tilfelle gjennomføres samme arbeidsoperasjon flere ganger, men med kortere eller lengre tid mellom utførelsen (f.eks. radkjøring mot ugras).

Både som utgangspunkt for rasjonalisering og planlegging må en ha en oversikt over hvilke arbeidsoperasjoner som de enkelte produksjoner omfatter. Da de rådende forhold er forskjellige fra sted til sted og værforholdene virker inn på arbeidet, vil det ikke være mulig å la produksjonsprosessen følge bestemte skjema til enhver tid.

Som eksempel tar en imidlertid med noen lister for de viktigste jordbruksvekster, for å gi et bilde av produksjonsprosessene slik de kan foregå.

- Potet:**
1. Pløying
 2. Transport av husdyrgjødsel
 3. Spreiing av husdyrgjødsel
 - 4.-5. - 6. Harving 3 ganger
 7. Transport av kunstgjødsel
 8. Spreiing av kunstgjødsel
 9. Transport av settepoteter
 10. Setting
 - 11.- 13. Slådding eller harving av drillene 2 ganger
 12. -14. Radkjøring 2 ganger
 15. Ugrasluking 1 gang
 16. -17. Radkjøring 2 ganger
 18. Fjerne potetriset
 19. Hovedopptaking
 20. Transport av poteter
 21. Etteropptaking
 22. Transport av poteter
 23. Sortering
 24. Levering av salgspoteter
 25. Lagerarbeid
 26. Lysgroing.
- Rotvekster:**
1. Pløying
 2. Slådding
 3. Transport av husdyrgjødsel
 4. Spreiing
 - 5.- 8.- 9. Harving 3 ganger
 6. Transport av kunstgjødsel
 7. Spreiing " "
 10. Såing
 11. Rulling
 - 12.-13.15-17. Radkjøring 4 ganger
 14. Tynning
 16. Ugrasluking
 18. Opptaking
 19. Sammenkjøring i hauger
 20. Transport av blad til silo
 21. Transport av halm e.l. til dekking
 22. Dekke haugene med jord
 23. Transport av rotvekster
 24. Jevning av rotveksthauger.
- Korn:**
1. Pløying
 2. Slådding
 3. Transport av kunstgjødsel
 4. Spreiing av kunstgjødsel
 - 5- 6. Harving 2 ganger
 7. Transport av såfrø
 8. Såing
 9. Rulling
 10. Sprøyting eller dusting med "Trollmjøl"
 11. Skjæring
 12. Tørking av lo. Blir loa hengt, får vi også transport av staur.
 13. Transport av lo
 14. Tresking av lo
 15. Lagring av korn
 16. Levering av salgskorn
 17. Rensing av såfrø
 18. Beising av såfrø.

Eng (høy):

1. Transport av kunstgjødsel
2. Spreiing av kunstgjødsel
3. Slått
4. Tørking. Ved høsjing blir det også transport av staur
5. Transport av høy.

Eng (silo):

1. Transport av kunstgjødsel
2. Spreiing av kunstgjødsel
3. Slått
4. Transport av gras
5. Nedlegging i silo.

Også ved husdyrholdet har en en rekke arbeidsoperasjoner, spesielt ved melkeproduksjonen, men operasjonene blir gjerne her mer "sammenblandet" enn ved planteproduksjonen og hver for seg har de gjerne kort varighet. Antallet vil også være forskjellig til forskjellige tider av året. I husdyrholdet finner vi derfor med omsyn til arbeidsoperasjonene både en års-syklus og en dagsyklus, mens vi for planteproduksjonen bare har en årssyklus.

I tillegg til arbeidsoperasjonene direkte med produksjonen, vil det på gårdene være en rekke "sekundære" arbeidsoperasjoner - forberedende arbeider, vedlikehold, reparasjoner, opprydding, nyanlegg m.v. Flere av disse er lite avhengig av omfanget av produksjonene, og til en viss grad lite avhengig av hvilken produksjon som blir gjennomført.

På en gård med blandet drift, vil det årlig være omlag 100 mer eller mindre ulike selvstendige arbeidsoppgaver. Om alle tok like lang tid, ville hver bare kreve omlag 1 % av arbeidsforbruket på gården. Men enkelte arbeidsoperasjoner krever betydelig mer (f.eks. på en gård der hovedvekten er lagt på melkeproduksjon vil melkingen kreve omlag 20 %), og det er derfor en lang rekke arbeidsoperasjoner i jordbruket som krever mindre enn 1 % av total-arbeidsforbruket på gården. Selv om en arbeidsoperasjon har svært lite arbeidsforbruk, vil dette ikke bety at en ikke behøver å tillegge den noe vekt, og at den ikke kan skape problemer ved bruk av arbeidskraften. På grunn av sesongen i arbeidet kan selv en slik arbeidsoperasjon sette store krav til den disponible arbeidskraft på gården.

3.3.3.2. Tidsfordeling i arbeidsforbruket for de enkelte produksjoner. Da jordbruksproduksjonen er en biologisk produksjon må den vesentlige del av arbeidet bli utført i bestemte sesonger. Sett i forhold til hele året er sesongsvingninger i arbeidsforbruket ~~meest~~ utpreget i planteproduksjonen, men arbeidet med husdyrholdet er i høgere grad bundet til å bli utført på bestemte tidspunkt. Såing, høsting o.a. ved planteproduksjonen kan forskyves noen

dager uten vesentlig virkning på produksjonen. Å utsette melkingen av kyr et par dager vil derimot skape helt andre problemer. Arbeidsforbruket ved husdyrproduksjonen holder seg jevnere i lengre perioder enn planteproduksjonen, selv om en også for husdyrproduksjonen kan finne markerte arbeidstopper. Ved husdyrproduksjonen vil det være mer eller mindre markert nivåforskjell mellom innefôringstid og beitetid.

Husdyrproduksjonen er en sekundær produksjon som må tilpasses mulighetene for planteproduksjonen en har på gården. En forutsetter her at innkjøpt fôr spiller en underordnet rolle i produksjonen, da husdyrproduksjon basert helt på innkjøpt fôr ikke nødvendigvis må foregå i forbindelse med gårdsdrift (Kfr. "Fleskefabrikken"). Det blir således i første rekke planteproduksjonen som bestemmer bruttoproduksjonen på en gård, og utnyttelse av vekstperioden til planteproduksjon blir et sentralt problem.

Om vi forutsetter at to like store gårder har de samme produksjoner, men den ene har kortere veksttid enn den andre, vil den førstnevnte måtte ha en større disponibel arbeidsstyrke eller metoder med større kapasitet enn den sistnevnte, for å få gjennomført produksjonen. Dersom en helt ut kan variere arbeidsstyrken og metodene etter det sesongmessige arbeidskrav, behøvede ikke arbeidsforbruket bli forskjellig på de to gårdene, men en slik ideell tilpassing lar seg vanskelig gjennomføre i praksis. Tilgangen på faglært tilfeldig arbeidskraft for jordbruket er usikker, og metoder med stor kapasitet fører til større kostnader.

For å belyse hvor stort tidsrom som står til disposisjon for utearbeid ved planteproduksjonen i de forskjellige deler av landet, foretok Borgedal i 1923 undersøkelse ved hjelp av spørreskjema. Det ble der spurt herredsvise etter når utearbeidet for planteproduksjonen begynte og sluttet i 1923, og hvor mange dager dette var tidligere eller senere enn det som ble ansett for "Normalt". En fylkesvis sammenstilling av resultatene er tatt med nedenfor.

Fylke:	Periodens lengde	Begynnelses-tid	Slutt tid
Hordaland	229	13/4	28/11
Rogaland	226	10/4	22/11
Vest-Agder	221	8/4	15/11
Møre og Romsdal	215	18/4	10/11
Sogn og Fjordane	213	15/4	14/11
Sør-Trøndelag	206	18/4	10/11
Aust-Agder	205	22/4	13/11
Østfold	203	25/4	14/11
Telemark	196	25/4	7/11
Nord-Trøndelag	194	25/4	5/11
Vestfold	192	28/4	6/11
Nordland	192	28/4	6/11
Hedmark	189	29/4	3/11
Opland	188	4/5	8/11
Buskerud	185	2/5	3/11
Akershus	180	5/5	30/10
Troms	160	14/5	21/10

Disse tallene viser den lengste periode som ble angitt for hvert fylke og dekker således over mange og store variasjoner. De kortest registrerte perioder var i indre bygder av Troms (151 dager) og Nordland (158 dager), samt i de øverste bygder av Opland og Hedmark (158-164 dager). Av oppstillingen ser en at de lengste perioder for de samme fylker var henholdsvis 9-3/4 og 30 til 24 dager lengre. I tillegg til denne herredsvise variasjon, må en også regne med at det kan være betydelig variasjon fra gård til gård innen samme bygd. Denne undersøkelse ligger 32 år tilbake, og selv om de klimatiske forhold ikke har endret seg noe vesentlig, må en regne med at det kan ha foregått mindre forskyvninger på grunn av nyere arbeidsmetoder, f.eks. ved at traktoren på mange gårder har erstattet hestene i jordarbeidingen. Lengden av perioden for utarbeidet ved planteproduksjonen gir den ytre ramme for planteproduksjon på de enkelte steder, men både temperatur og nedbør innen perioden er i høg grad medbestemmende når det gjelder valg av vekstslag og tilrettelegging av arbeidet.

Innenfor de enkelte vekstslag vil sesongene for arbeidet kunne komme på forskjellige tider på grunn av sortsegenskaper. Tidlige sorter vil ha en annen tidsfordeling for arbeidet enn sene sorter. Dessuten kan tidsfordelingen av arbeidsforbruket bli påvirket av valg av produksjonsprosess (f.eks. såing av rotvekster i benk med etterfølgende utplanting, eller såing direkte på åkeren med etterfølgende tynning). Driftslederens valg av arbeidsoperasjoner for produksjonen, hvor grundig og med hvilke metoder arbeidet utføres, kan innen visse grenser føre til forskjeller i tidsfordelingen.

På grunnlag av arbeidsregnskapene kan en sette opp tidsfordelingen av arbeidsforbruket for gårder og de enkelte produksjoner. Disse er imidlertid påvirket av alle de forhold som er nevnt ovenfor, og i den utstrekning to produksjoner konkurrerer om arbeidskraften på samme tidspunkt, vil resultatene fra arbeidsregnskapene representere et kompromiss. Det er derfor ikke sikkert at en tidsfordeling for et vekstslag i blandet drift under ellers like forhold, vil falle sammen med tidsfordelingen ved ensidig produksjon.

I den utstrekning det foreligger forsøksresultater for avling ved utføring av arbeidet på ulike tidspunkter (såtidsforsøk, tynningstidsforsøk, høstetider o.s.v.), vil disse gi den beste rettleiing om optimalt tidspunkt for utføring av arbeidet. Optimaltidspunktet er selvsagt knyttet til jordtilstand, plantenes utviklingsgrad m.v. selv om en av praktiske grunner svært ofte angir det ved dato. Da det imidlertid er forholdsvis snevre grenser for når en kan utføre de forskjellige arbeid i jordbruksproduksjonen, vil likevel tidsfordelingen som en finner i arbeidsregnskapene, være til god rettleiing ved planlegging av arbeidet, spesielt når en kjenner til de mulige svakheter.

Som eksempler på tidsfordeling av arbeidsforbruket har en tatt med fig. 10 og 11. Disse er hentet fra Borgedal: Bidrag til belysning av arbeidsforbruket i det norske jordbruk.

For alle vekster finner vi større eller mindre "tomgangsperioder" også i løpet av sommerhalvåret, men disse har i stor utstrekning kommet på tider da det ble utført arbeid med andre vekster. Om våren vil åkervekstene kreve arbeid på omlag samme tid, og det blir omsynet til hvilke vekster som avlingsmessig reagerer sterkest på en forskyvning på optimaltidspunktet som må avgjøre rekkefølgen av arbeidet for de forskjellige vekster.

Timer pr. ha.

Bruk nr. 8.

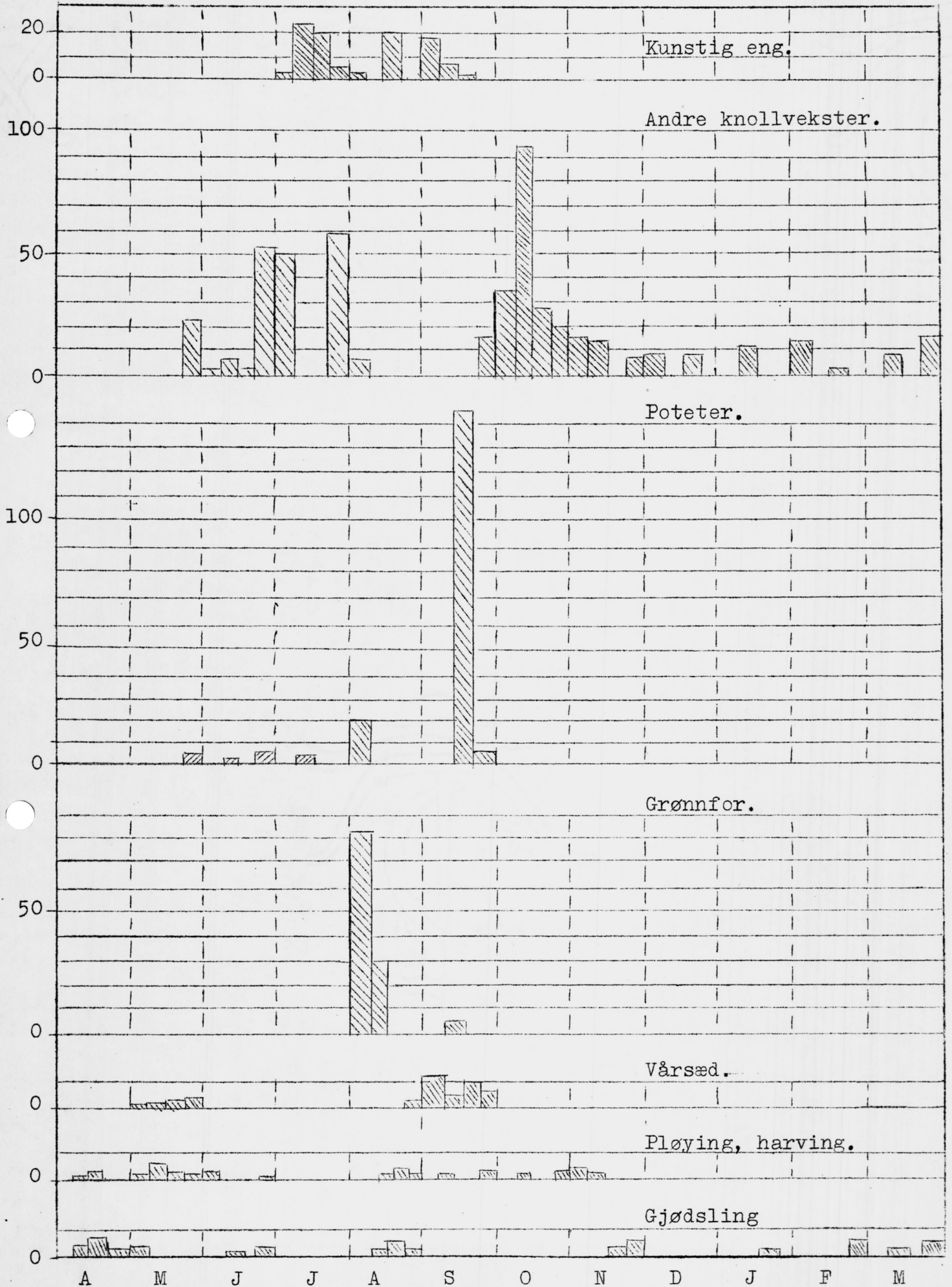


Fig. 10.

Timer pr.

Bruk nr. 11.

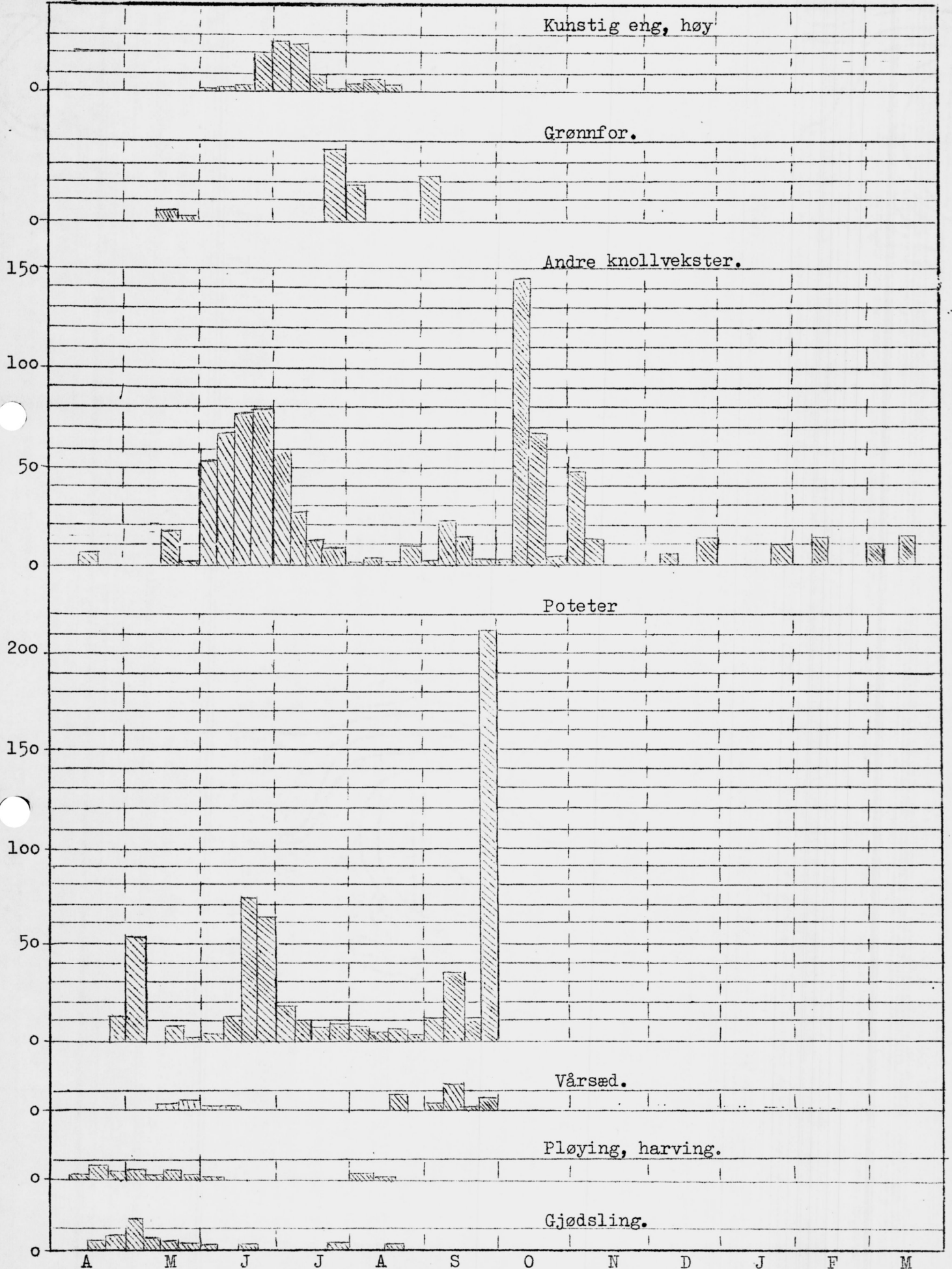


Fig. 11.

3.3.3.3. Arbeidsforbruket ved de enkelte produksjoner. Det totale arbeidsforbruk ved en produksjon er bestemt av så mange forhold at selv om vi kunne komme fram til et representantivt middeltall for landet i sin helhet, ville det bare gi et visst holdepunkt for vurderingen i et aktuelt tilfelle. Det som en derfor må søke å nå fram til, er å få opplysninger om arbeidsforbruket ved definerte produksjonsprosesser, definerte metoder og definerte arbeidsforhold. Inntil vi når så langt i forskningen må vi nøye oss med tilnærminger og samtidig være klar over svakhetene ved de tallene vi opererer med.

Den første mer bredt anlagte undersøkelse for å finne arbeidsforbruket ved de vanlige jordbruksproduksjoner, ble gjennomført av Borgedal i årene 1921-22. Resultatene av denne undersøkelse har en her regnet om til totalarbeidsforbruket i forhold til areal og antall dyr. Tallene omfatter bare spesialarbeidene, slik at jordarbeiding, gjødsling og diverse fellesarbeid er holdt utenom.

Arbeidsforbruket var for potet:	$T = 173,51 + 17,88 \text{ . d}$
" rotvekster:	$T = 80,88 + 47,18 \text{ . d}$
" korn :	$T = 102,22 + 5,03 \text{ . d}$
" kunsteng :	$T = 55,34 + 4,06 \text{ . d}$
" husdyr :	$T = 450 + 200 \text{ . s}$

(T = timer arbeidstid i alt, d = dekar av vedkommende planteproduksjon, s = storfeenheter i besetningen.)

Undersøkelsen omfatter 14 bruk, hvorav 4 fra Vestlandet og resten fra Østlandet. Spredningen var forholdsvis liten og korrelasjonskoeffisienten omlag 0,80 for alle beregninger. Vestlandsbrukene skilte seg ikke systematisk ut fra østlandsbrukene.

I 1954 la Langvatn fram resultatene for arbeidsregnskaper på 40 bruk i Syd-Norge. Undersøkelsen var gjennomført av Norges Landbruksøkonomiske Institutt. Da resultatene er utregnet pr. dekar, har en med tilnærming kunne overføre dem til samme grunnlag som for Borgedals undersøkelse.

En har kommet til disse tilnærmede verdier:

For potet:	$T = 110 + 46 \text{ . d}$
" rotvekster:	$T = 50 + 55 \text{ . d}$
" korn :	$T = 170 + 8,5 \text{ . d}$
" kunsteng :	$T = 300 + 7,0 \text{ . d}$

Fra Institutt for Driftslære og Landbruksøkonomi's undersøkelse tar en med resultater som er beregnet på grunnlag av de første 25 oppgjorte arbeidsregnskaper av et større antall. Disse regnskaper omfatter omlag like mange bruk i nærheten av Molde og i Follo. Vi har her regnet ut arbeidsforbruket både i forhold til areal og totalavling for poteter, rotvekster, korn og kunsteng. Dessuten er storfebesetningen omregnet til storfeenheter.

Da det ikke har vært noen systematisk forskjell mellom de to områder, er alle bruk behandlet samlet.

For poteter beregnet på areal:	T = 176,66 + 35,40 . dekar
" knollavling:	T = 60,45 + 23,57 . tonn
For rotvekster beregnet på areal:	T = 45,62 + 43,41 . dekar
på rotavling:	T = 87,22 + 7,33 . tonn
For korn beregnet på areal:	T = 259,68 + 1,46 . dekar
" kornavling:	T = 197,37 + 12,77 . tonn
For kunsteng beregnet på areal:	T = 179,35 + 9,35 . dekar
på høyavling:	T = 120,72 + 17,38 . tonn
For storfe beregnet på storfeenheter:	T = 580 + 124 . storfeenheter
For alt arbeid med jordarbeiding på bruk:	
med traktor:	T = 54,07 + 4,71 . dekar åker
uten " :	T = 23,07 + 6,04 . dekar åker.

Tallene her er ikke uttrykk for arbeidsforbruket ved entydig gjennomføring av arbeidet, men viser arbeidsforbruket slik det har vært i middel på veldrevne bruk av forskjellige størrelser. Når en har fått såvidt høge konstanter for de forskjellige produksjoner, skyldes det både at de mindre bruk har nyttet enklere hjelpemidler og at avlingene stort sett har vært størst pr. dekar for de små brukene. Det sistnevnte kommer tydelig fram når en holder sammen beregningene av arbeidsforbruket i forhold til areal og avling.

Om vi sammenligner arbeidsforbruket i 1921-22 med resultatene fra Institutt for Driftslære og Landbruksøkonomi's arbeidsregnskaper, finner vi at arbeidsforbruket, beregnet på arealet, tenderer til å ligge høyere nå enn i begynnelsen av 1920-årene. En bør imidlertid ikke tillegge en slik sammenligning særlig stor vekt da en ikke kan vurdere hvor rasjoneit de gårder som har vært med, har vært drevet i forhold til det vanlige nivå i vedkommende tidsrom. Det er også mulig at en effektivisering har gitt seg utslag i større avlinger i stedet for reduksjon av arbeidsinnsatsen.

Alle undersøkelser viser imidlertid at arbeidsforbruket pr. dekar eller tonn avling er sterkt avhengig av omfanget av produksjone, og forholdet mellom produksjonene er også avhengig av omfanget (se fig. 3.3.3.3.(1)).

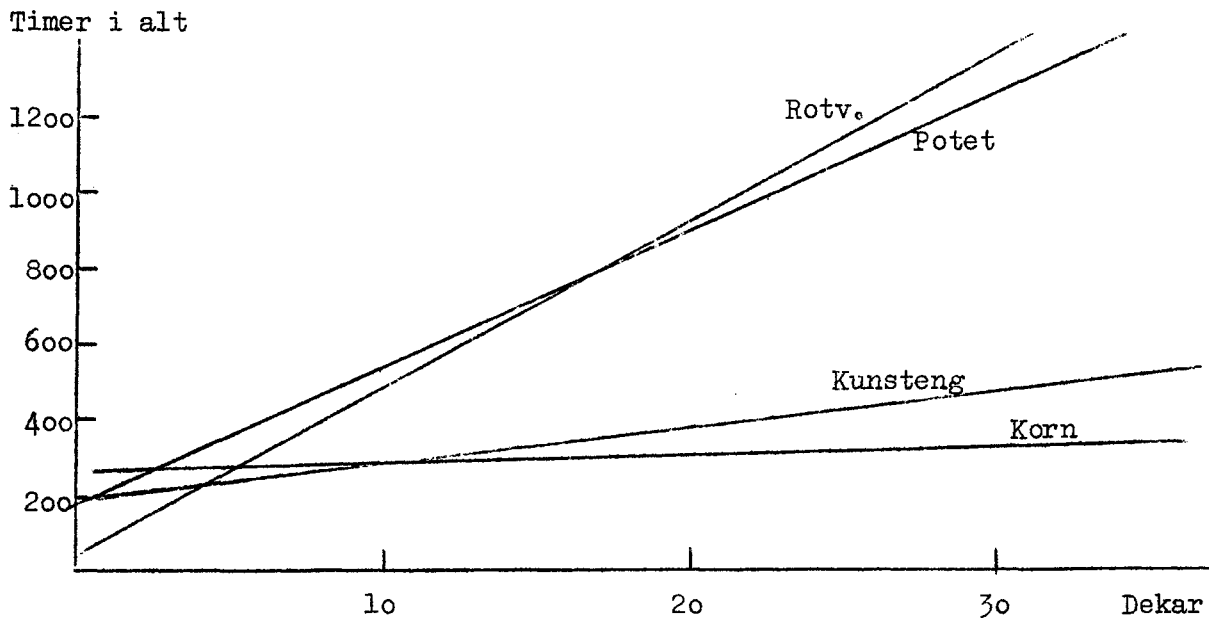


Fig. 3.3.3.3.(1). Arbeidsforbruket for rotvekster, poteter, kunsteng og korn.

Om en sammenligner små arealer av poteter, rotvekster, korn og kunsteng, finner en at arbeidsforbruket har vært lavest for rotvekster. På noe større arealer var det lavest for kunsteng, og på de største arealene var det lavest for korn. På middels store arealer lå arbeidsforbruket høgest for poteter, og på de største arealer krevde rotvekster mest arbeid.

3.3.3.4. Omfanget av de viktigste produksjoner i norsk jordbruk. Det maksimale omfang en enkel planteproduksjon kan få på et bruk er begrenset av gårdens totalareal, og da vi gjennomgående har svært små bruk her i landet, kan heller ikke omfanget av de enkelte planteproduksjoner bli særlig stort. Under knapphet på arbeidskraft og på de nåværende trinn i den tekniske utvikling, vil også arbeidskapasiteten for utføring av de enkelte arbeidsoperasjoner være så liten i forhold til sesongene, at en i de fleste tilfelle må dele opp totalarealet på ulike vekster. I tillegg til dette kommer at ikke all jord er like godt skikket til de ulike vekster som klimaforholdene gjør mulig å dyrke.

Alle disse forhold virker inn sammen med de økonomiske forhold og bestemmer omfanget av de enkelte vekster på det enkelte bruk, og har derved indirekte stor virkning på det totale arbeidsforbruk pr. produktenhet for de enkelte produksjoner i norsk jordbruk.

I tab.3.3.3.4(1) har en satt opp arealene for de viktigste jordbruksvekster i middel pr. bruk som dyrker vedkommende vekst, og det går tydelig fram at arealene er små.

Tabell 3.3.3.4.(1) Arealet av de enkelte vekster i middel pr. bruk med vedkommende vekst. (Jordbrukstillingen 1949).

Vekst	Areal (dekar)	Dyrket på antall bruk
Eng til slått på dyrket jord	21,1	230.264
Kulturbeite og eng til beite	17,4	81,222
Utslåtter	14,1	15.957
Eng til slått på natureng	10,7	102,264
Seterløkker	10,5	14.572
Havre	8,6	87.698
Vårhvete	7,8	38.528
Blandkorn	7,2	5.424
Bygg	7,0	57.363
Høsthvete	4,8	1.497
Høstrug	4,7	1.197
Vårrug	4,2	1.020
Fôrbeter	2,7	8.765
Erter	2,6	1.869
Grønnfôr	2,6	62.831
Potet	2,4	244.496
Kålrot	2,3	31.835
Fôrnepe	1,8	26.744
Formargkål	1,5	7.519

Bruker vi Institutt for Driftslære og Landbruksøkonomis resultater fra arbeidsregnskapene på noen av disse middeltall, får vi at arbeidsforbruket for spesialarbeidet ved:

Potetdyrking er omlag	108	timer pr. dekar i middel
Rotvekster " "	63	" " " " "
Korn " "	34	" " " " "
Kunsteng " "	18	" " " " "

I den utstrekning husdyrholdet er basert på fôr produsert på bruket, vil planteproduksjonen sette grensen for besetningsstørrelsene. Her vil det også ha betydning i hvilken grad de ulike husdyrslag kan utnytte plante-

3.3.3.4. s. 3.

produktene på gården, og bl.a. fører dette til at en har flere husdyrslag på samme bruk. Under fri tilgang på fôrmidler, behøver imidlertid ikke planteproduksjonen være bestemmende for husdyrholdet.

I tab 3.3.3.4.(2) har en satt opp besetningsstørrelsene for ulike dyreslag i middel pr. bruk som hadde vedkommende husdyrproduksjon.

Tabell 3.3.3.4.(2) Besetningsstørrelsen av de enkelte husdyrslag i middel pr. bruk med vedkommende husdyrslag (Jordbr.tellingen 1949).

Dyreslag	Antall dyr	Antall bruk med dyreslaget
Voksne høns	21,0	176.842
Sau	11,5	150.468
Geit	7,6	19.321
Bikuber	5,0	8.184
Melkekyr	3,8	204.164
Svin	2,8	151.985

Tabellen viser små besetningsstørrelser for alle husdyrslag, også for svin og høns som i vesentlig grad kan fôres med innkjøpte fôrslag.

Vi har foreløpig bare tall for arbeidsforbruket når det gjelder storfe, og om vi forutsetter at 3,8 melkekyr svarer til en besetning på 4,8 storfeenheter, vil det gi et arbeidsforbruk på 245 timer pr. storfeenhet pr. år.

3.3.4. Arbeidsforbruket og det enkelte bruk.

3.3.4.1. Kombinasjon av produksjoner. Forutsetningen for at en skal kunne kombinere to eller flere produksjoner på samme gård, er at de sammenlagt ikke på noe tidspunkt krever mer arbeide enn arbeidskapasiteten på gården. Det er innenfor denne ramme at den økonomiske tilpassing må finne sted. (Om den økonomiske tilpassing forøvrig, viser en til forelesningene i driftsplanlegging).

Dersom produksjonene er sublimentære med omsyn til tiden for utføring av arbeidet, vil en kombinasjon by på små vansker for arbeidsplanen, men det er ikke noe absolutt krav at de må være utfyllende for å kunne kombineres. De avgjørende faktorer i dette sammenheng er omfanget av de enkelte produksjoner, kapasiteten av arbeidsmetodene, og i hvilken grad avkastningen blir påvirket av at arbeidsutførelsen blir forskjøvet fra optimaltidspunktet.

De vanlige produksjoner i norsk jordbruk er ikke helt sublimentære, og spesielt for åkervekstene viser forsøksresultater fra hele landet at vekstene konkurrerer om tidspunktet for såing og setting. En utsettelse på 10-20 dager fra det tidspunkt jorden er laglig for bearbeiding, viser i de fleste tilfelle en betydelig reduksjon i avlingene. Omfanget av de enkelte åkervekster og kapasiteten av metodene i våronnarbeidet vil imidlertid avgjøre om vi vil karakterisere våronna som flaskehalssesong eller om det er senere arbeidsoperasjoner som må få denne karakteristikk. Med flaskehalssesong mener vi det tidsrom da produksjonen setter størst krav til arbeidskapasiteten. Produksjon av flere varer kan gi en annen flaskehalssesong enn ved ensidig produksjon av hver av varene. Innenfor rammen av gårdens totalareal vil det være denne sesong som setter de absolutte grenser for omfanget av de enkelte produksjoner og derbed også bestemmer kapasitetsbehovet for andre arbeidsoperasjoner ved produksjonen.

La oss forutsette at vi har en gård på 75 dekar innmark (alt dyrket) og at det ikke kan skaffes sesonghjelp. Arbeidsstyrken på gården er brukeren selv og konen som kan delta i de mest krevende sesonger. La oss videre forutsette at etter nettodifferansverdien på første dekalet vil vekstene bli rangert slik: poteter, rotvekster, korn og eng.

Det er høsting av potetene som setter det største krav til kapasitet for denne vekst, og vi forutsetter her at ved å trekke potetoptakingen ut over 21 dager, vil avlingen på de første dekar

som blir høstet, ligge så lavt at rotvekster gir et bedre økonomisk resultat. Med kastehjulsmasking og ellers godt utstyr, rekker mann og kone å ta opp 1,5 dekar pr. dag, men på grunn av husholdningsarbeid m.m. blir kapasiteten i middel pr. dag bare 1,0 dekar. Innenfor tidsrommet 3 uker går det bort 4 virkedager på grunn av dårlige værforhold og dessuten 3 søndager. Under disse forutsetninger kan en på gården dyrke 14 dekar poteter - et areal som en mann kan sette på 2 dager med settemaskin.

For rotvekstene vil en hensiktsmessig høstemetode kunne ha en kapasitet på 1 dekar pr. dag og disponibel høstesesong på 2 uker (10 brukbare arbeidsdager). Dette gir et mulig areal på 10 dekar, men kapasiteten ved tynning er 1,5 dekar pr. dag og bare 5 dager total-lengde av sesongen før avlingen på sist tynnet dekar blir så liten at korn er mer lønnsomt. Av de 5 dagene forutsetter vi bare 4 som brukbare arbeidsdager, og det mulige rotvekstareal på gården blir 6 dekar.

For korn har en her den laveste kapasitet i forhold til avlingsnedgangen ved forskyvning fra optimaltidspunktet i våronna. Etter at poteter og rotvekster er kommet i jorden, har en bare til disposisjon en sesong på 10 dager i alt før eng er mer lønnsom enn korn, og vi forutsetter at bare 7 dager kan brukes til arbeid for kornproduksjonen. Forutsetter vi at vi, medregnet jordarbeiding, gjødsling og såing, kan få gjort ferdig 3 dekar pr. dag, vil vi få et kornareal på 21 dekar. Det er bare ved å redusere potetarealet eller rotvekstarealet at vi kan få større kornareal med bedre lønnsomhet enn ved engdyrking. Da rotvekster og korn krever praktisk talt samme arbeidskapasitet i våronna (husdyrgjødsel krever omlag samme arbeid uansett valg av planteproduksjon og kan derfor holdes utenom denne vurdering), vil det ikke kunne bli noe økonomisk vinning å bytte ut rotvekstareal med korn. Et dekar poteter krever imidlertid like mye arbeid i våronna som 1,7 dekar korn. Netto-differanseverdien av 1,7 dekar korn er større enn netto-differanseverdien av hvert av de siste 4 dekar poteter. Reduserer vi potetarealet med 4 dekar, får vi disponibel arbeidskapasitet til å dyrke 6,8 dekar korn mer enn når vi dyrker 14 dekar poteter. Det høvelige kornareal blir på denne måte 27,8 ~~27~~ 28 dekar korn. Da det er forutsatt en sesong på bare 5 dager for rotveksttynning, kan vi forutsette at flaskehalssesongen for rotvekster ikke vil skape vansker for engdyrkinga som også har sin flaskehalssesong - høstingen -

omkring tiden for tynning. Dersom det skulle bli konkurranse om arbeidskraften mellom eng og rotvekster vil nettodifferansen for et dekar rotvekster måtte svare til mindre enn omlag 1,5 dekar eng (forholdet mellom kapasitetskravet for tynning og høsting av eng) før vi bytter ut rotvekster med eng. Dersom en fant det riktig å bytte ut noe rotvekster med eng, ville en få en utvidelse av potet og/eller kornarealet, fordi våronna ved den forutsatte kapasitet var flaskehalssesongen for disse vekster. Dersom en ikke bytter ut rotvekster med eng, vil engdyrkingen omfatte de resterende 27 dekar dyrket jord på gården.

Sluttresultatet for en mulig kombinasjon i dette tilfelle blir:

10	dekar	poteter	bestemt	av	utbyttingsverdien	av	korn	i	våronna.
6	"	rotvekster	"	"	tynningen				
28	"	korn	"	"	våronnas lengde	og	utbyttingsverdien		
					av poteter	og	rotvekster.		
<u>27</u>	"	eng	"	som	rest				

I alt 75 dekar dyrket innmark.

Om en på denne gården øket arbeidskapasiteten ved høsting av potetene enten ved å sette inn flere folk eller nytte andre tekniske hjelpemidler, vil det ikke ha noe betydning for arealfordelingen. Öker vi derimot kapasiteten ved våronnsarbeidene, vil vi kunne utvide potetarealet opp til at høstingen ble flaskehalssesong - her 14 dekar - og kornarealet opp til høstingen ble flaskehalssesong for denne vekst også. Disse utvidelser måtte skje på bekostning av engarealet. Rotvekstarealet ville bli som før. Öker vi kapasiteten ved rotveksttynningen, vil vi måtte se på forholdet mellom poteter, korn og rotvekster i våronna og vi ville ha tekniske muligheter for å utvide rotvekstarealet til en annen arbeidsoperasjon ble flaskehalssesong.

Med samme kapasiteter som forutsatt i eksemplet, ville en annen avlingsnedgang ved tidsforskyving av arbeidet - betinget av andre sorter eller andre vekstvilkår - føre til en annen arealfordeling. Kapasitetsöking for de eksisterende flaskehalssesonger, kan føre til at andre sesonger går over til å bli flaskehalssesonger.

På fig. 3.3.4.(1) har en satt opp et hypotetisk tidsdiagram for eksemplet.

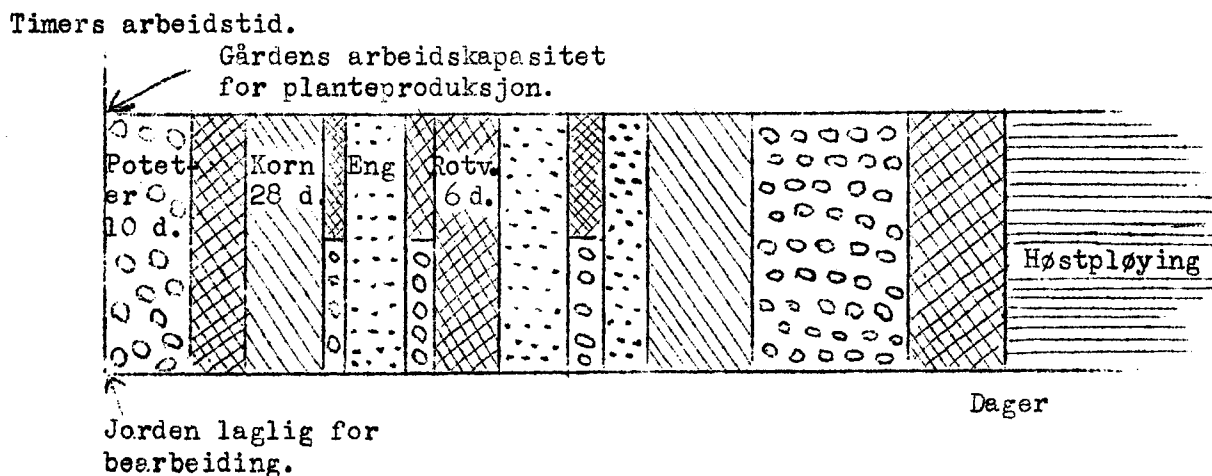


Fig. 3.3.4. (1).

Eksemplet er sterkt forenklet når det gjelder å komme fram til en høvelig produksjonssammensetning på en gård, men det er her vist den store betydning samspillet mellom arbeidssesong og arbeidskapasitet har for mulighetene til å velge omfang av enkeltproduksjonene og kombinasjoner av forskjellige produksjoner. Beregningsmessig kan en komme fram til den beste produksjonskombinasjon ved å nytte lineær planlegging (linear programming). Beregningene ved denne foregår nettopp etter de retningslinjer som er antydnet i eksemplet foran.

Det er i vekstperioden det foregår produktskaping i gårdens jordbruksproduksjon. Utenom denne tid kan det bare foregå produktivt arbeid ved foredling, og omfanget av denne foredlingsvirksomhet er selvsagt begrenset av den mengde råstoff som står til disposisjon. Vi kan ikke her komme nærmere inn på lønnsomheten ved foredlingsvirksomheten, men bare peke på at den er mer eller mindre sublimentær til planteproduksjonen når det gjelder utnytting av gårdens arbeidskapasitet. Framstilling av husdyrprodukter vil imidlertid i de fleste tilfelle redusere den disponible arbeidskapasitet for planteproduksjonen, fordi en også i den tid det kan arbeides med vekster, må utføres noe arbeid med husdyrene.

Arbeid utenom bruket kan vi betrakte på nøyaktig samme måte som de enkelte jordbruksproduksjoner på bruket. Det kan komme inn enten som utnyttning av ellers unyttet kapasitet eller det kan konkurrere om kapasiteten. I hvilken grad det er hensiktsmessig å ta med arbeid utenom bruket, vil avhenge av de fordeler en oppnår ved dette, og det må komme inn i arbeidsplanene på samme måte som arbeid ved planteproduksjon eller husdyrhold.

Det er tidligere pekt på at stor arbeidskapasitet kan være resultatet av stor innsats av folk eller stor innsats av tekniske hjelpemidler, og liten arbeidskapasitet kan på den annen side være betinget av liten innsats av folk eller tekniske hjelpemidler. Alt etter hvorledes en arbeidsmetode er sammensatt av faktorene, folk - tekniske hjelpemidler, kan samme arbeidskapasitet gi stort eller lite arbeidsforbruk. Men for arbeidsplanen i forbindelse med en driftsplan, og for å nå fram til hva som er teknisk mulig, er det arbeidskapasiteten og ikke arbeidsforbruket som har betydning. Arbeidsforbruket kommer inn i beregningene når en vil regne seg fram til de produksjonsprosesser og produksjonskombinasjoner som er mest fordelaktige økonomisk sett.

3.3.4.2. Arbeidsforbruket og bruksstørrelsen. Når en beregner sammenhengt mellom arbeidsforbruk og bruksstørrelsen på grunnlag av Norges Landbruksøkonomiske Institutt's driftsgranskinger for driftsåret 1953/54, får en for timer i alt:

$$T = 2324 + 20,2 \cdot \text{dekar innmark} (r = 0,99).$$

Da det her nyttet gruppegjennomsnitt (i alt 27) er korrelasjonskoeffisienten blitt meget høg, men den høge korrelasjonskoeffisient viser også at vi har et tilnærmet rettlinjert funksjonsforhold, og dessuten at det ikke har vært noen store distriktsvise forskjeller i arbeidsforbruket.

Beregningene viser at det er en meget stor forskjell i arbeidsforbruket på små og store bruk. Mens en i middel på et 50 dekar stort bruk hadde et arbeidsforbruk på 66,7 timer pr. dekar, var det på et 100 dekar bruk i middel 43,4 timer pr. dekar og på et 500 dekar bruk bare 24,9 timer pr. dekar. På grunnlag av det som er nevnt for de enkelte produksjoner må en vente store forskjeller i arbeidsforbruket pr. dekar med stigende bruksstørrelser, selv om alle bruk hadde den samme prosentiske sammensetning av produksjonen. Da de mindre bruk også har et forholdsvis større husdyrhold, må forskjellen bli stor.

For å belyse endringer i arbeidsforbruket på bruk av forskjellige bruksstørrelser, har en foretatt en tilsvarende beregning for driftsåret 1938/39

på grunnlag av driftsgranskingene ved Selskapet for Norges Vel. Arbeidsforbruket var: $T = 3282 + 36,8 \cdot \text{dekar innmark}$.

Sammenholder en beregningene for 1953/54 og 1938/39, finner en at forskjellen i timer arbeidstid i alt er: $T = 958 + 16,6 \cdot \text{dekar innmark}$. Absolutt sett er det den største nedgang i arbeidsforbruket på de største brukene, men pr. dekar er arbeidsforbruket redusert mest på de mindre bruk. I middel er således arbeidsforbruket på 50 dekar store bruk redusert med 35,7 timer pr. dekar, på 100 dekar store bruk med 26,2 timer pr. dekar og på 500 dekar bruk med 18,5 timer.

Det er sikkert flere årsaker til at en kommer til dette resultat. Selv om det er de største bruk som har anskaffet mest maskiner innenfor det tidsrom det her gjelder, har maskinstasjonene utvilsomt også ført til mer mekanisert gjennomføring av arbeidet på de små bruk. En kan vel også regne med at det ved knapphet på arbeidskraft, er blitt en forholdsvis bedre utnyttelse av arbeidstiden på små enn på de store bruk. Med øket tilgang på arbeid utenom bruket, kan det også på de mindre bruk ha foregått en forenkling av arbeidet, slik at mindre betydningsfulle arbeider er sløyfet, og en slik forenkling vil gi seg forholdsvis sterkere utslag på et lite enn på et stort bruk.

3.3.5. Det totale arbeidsforbruk i norsk jordbruk.

Det samlede arbeidsforbruk i norsk jordbruk finner vi belyst i jordbruks-tellingen hvor det er oppført antall årsverk på bruk over 5 dekar. Disse tallene viser ikke helt ut hvor mye arbeid som har gått med til selve jordbruksproduksjonen; men selv om de tenderes noe i retning av "disponibel arbeidskraft" kan de gi gode holdepunkter.

Vi regner med at et årsverk svarer til 280 dagsverk og at et dagsverk svarer til 9 timer arbeidstid. Et årsverk blir da 2520 timer arbeidstid. Vi setter videre 1 "kvinnetime" = 1 "mannstime" og 1 "barnetime" = $\frac{1}{2}$ "mannstime". Vi forutsetter at $\frac{1}{3}$ av kvinnearbeidet er knyttet til jordbruksproduksjonen.

Etter jordbruksstillingen 1949 kommer vi til følgende totalarbeidsforbruk:

Menn:	597,14	mill. timer arbeidstid
Kvinner:	232,68	" " "
Barn:	7,24	" " "
<u>I alt:</u>	<u>837,06</u>	<u>mill. timer arbeidstid.</u>

Regner vi på samme måte for menn og kvinner i 1929, 1939 og 1954 (det er bare i 1949 opplysninger om barnearbeid. For 1954 er det representativtelling), finner vi at arbeidsforbruket gikk noe opp fra 1929 til 1939,

men sank til 1949.

	1929	1939	1949	1954
Menn	648,93	696,19	597,14	502,41
Kvinner	261,86	262,95	232,68	203,12
I alt	910,79	959,14	829,82	705,53

Tar vi omsyn til at arbeidsdagen stadig er blitt kortere, forsvinner forskjellen i arbeidsforbruket mellom 1929 og 1939 (tab.(1)) og nedgangen til 1949 blir atskillig større enn det tabellen viser. Arbeidsforbruket i middel pr. dekar av dyrket jord og natureng på innmark sammenlagt, var etter dette for 1954 omlag 70 timer.

3.3.6. Arbeidsstyrken i norsk jordbruk.

Ved folketellingen i 1950 var det 712 707 personer knyttet til jordbruk, gartneri og skogbruk. Sett i forhold til hele landets befolkning har det i lang tid vært en relativ tilbakegang i antall personer som har vært direkte knyttet til landbruket, og fra tellingen 1930 har det også vært en absolutt tilbakegang. Siden 1930 har det vært en reduksjon på 126 141 personer, og bare siden 1946 er antallet redusert med 71 256 personer. I 1950 utgjorde landbruksbefolkningen 21,7 % av landets samlede befolkning. De tall som er nevnt omfatter imidlertid personer i alle aldre, og det antall som kommer inn under begrepet arbeidskraft er selvsagt betydelig mindre. Det kan også ha foregått en forskyvning i befolkningen fra f.eks. jordbruk og til gartneri og skogbruk, uten at dette kommer til uttrykk i statistikken fra folketellingen.

I jordbrukstellingen og representative tellinger er arbeidskraften i jordbruket regnet i årsverk for alle bruk over 5 dekar. I tallene for årsverk er tatt med både^{de} som (over 15 år) er fast knyttet til jordbruket og dem som sesongvis deltar i jordbruksproduksjonen.

Utviklingen når det gjelder antall årsverk i jordbruket framover fra 1939, går fram av tab. 3.3.6.(1).

	1939	1949	1954
Menn	276,0	237,0	195,4
Kvinner	313,0	277,0	241,8
I alt	589,0	514,0	437,2.

I tidsrommet 1939-1954 har nedgangen i årsverk vært omlag 29 % for menn og

omlag 23 % for kvinner. I perioden er arbeidsstyrken i jordbruket således blitt redusert med omlag $\frac{1}{4}$.

Tab. 3.3.6.(2). Årsverk (i prosent) utført av ulike grupper arbeidskraft.

Arbeidskraft	Menn		Kvinner	
	1939	1949	1939	1949
Brukere	47,5	56,1	6,2	5,6
Gårdbrukerkoner			49,5	58,5
Andre familiemedlemmer	33,0	28,6	29,6	27,4
Leid hjelp	19,5	15,3	14,7	8,5
I alt	100,0	100,0	100,0	100,0

Som supplement til tab.(2) kan det nevnes at 76,3 % av gårdbrukerkonene i 1949 opplyste at de deltok i fjøsarbeidet og 71,7 % at de var med på utearbeidet. (Tilsvarende tall i 1939 var henholdsvis 70,7 % og 66,7 %).

Tab. 3.3.6.(3). Bruk over 5 dekar uten og med arbeidshjelp om sommeren.

Arbeidsstyrken	Antall bruk
Uten arbeidshjelp (Bare bruker og ektefelle)	60 000 (28,1 %)
Med bare tilfeldig hjelp	49 592 (23,2 %)
Med fast hjelp av familien	77 572 (36,4 %)
<u>I alt uten fast leid hjelp</u>	<u>187 165 (87,3 %)</u>
Med fast leid hjelp:	
Bare kvinner	9 678 (4,5 %)
1 mann	11 467 (5,4 %)
2 menn	2 799 (1,3 %)
3 "	1 118 (0,5 %)
4 " og flere	1 214 (0,6 %)
<u>I alt med fast leid hjelp</u>	<u>26 276 (12,3 %)</u>
Bruk i alt	213 441 (100 %)

Det går fram av tab. 3.3.6.(2) og 3.3.6.(3) at en meget liten del av jordbrukets arbeidsstyrke er leid, og at arbeidsstyrken pr. bruk er liten. (I statistikken finner en at selv for bruk i gruppen 100-200 dekar, hadde mindre enn halvparten av brukene fast leid hjelp).

I jordbrukstelingen 1949 er det også tatt med opplysninger om arbeid utført av barn (under 15 år). Barna har vesentlig deltatt i sesongarbeidene

3.3.6. s. 3.

og særlig i arbeidsoperasjoner der flere arbeider sammen.

Dagsverk utført av barn var i 1949:

Ved potetsetting	167 000	dagsverk
" tynning og luking	284 000	"
" potetopptaking	536 000	"
" slått og skuronn	621 000	"
I alt	1 608 000	dagsverk.

Delt i 3 grupper var det i 1949 følgende aldersfordeling for brukerne

23 %	under 40 år
53 "	" 40 - 60 år
24 "	over 60 år.

I forbindelse med den representative jordbrukstelling 1954, ble det også hentet inn opplysninger om lønnsnettakernes alder og en tar her med en oversikt over resultatene (tab. 3.3.6.(4))

Tab. 3.3.6.(4). Lønnsnettakere i 1954 (prosentisk fordelt på aldersgrupper).

Alder (fylte år)	Menn		Kvinner
	Bestyrere og formenn	Gårdsarbeidere, røktere m.v.	
Under 16	-	2,9	3,1
16 - 17	-	8,4	11,6
18 - 20	4,4	8,7	9,6
21 - 39	67,8	45,0	36,3
40 - 59	25,2	27,5	31,7
60 og over	2,6	7,5	7,7
	100,0	100,0	100,0

Det var i 1949 bare 9,1 % av alle brukere på bruk over 5 dekar jordbruksareal som hadde skolemessig fagopplæring av en varighet på $\frac{1}{2}$ år eller lenger. Den skolemessige fagopplæring var imidlertid sterkt avhengig av bruksstørrelsen, noe som går fram av fig. 3.3.(1).

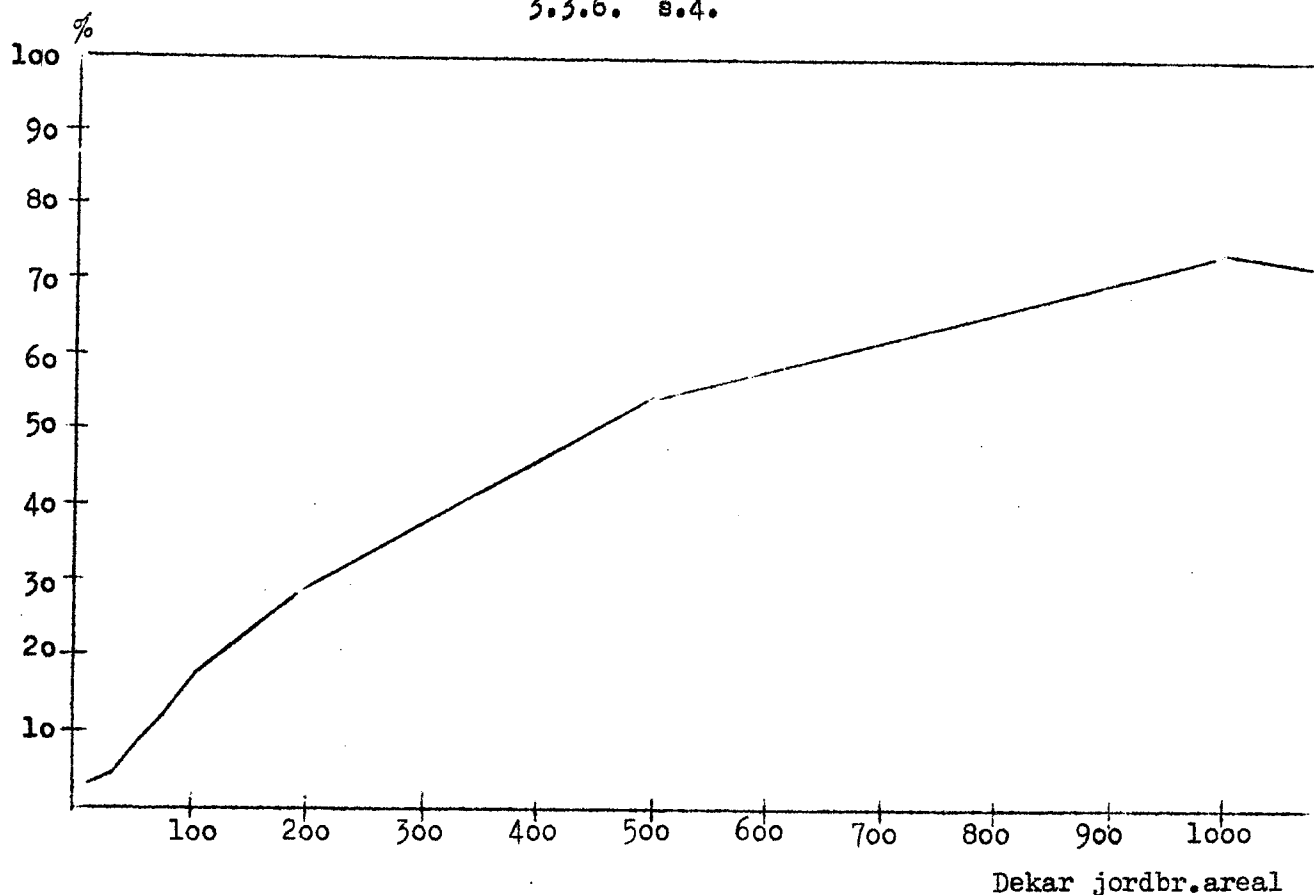


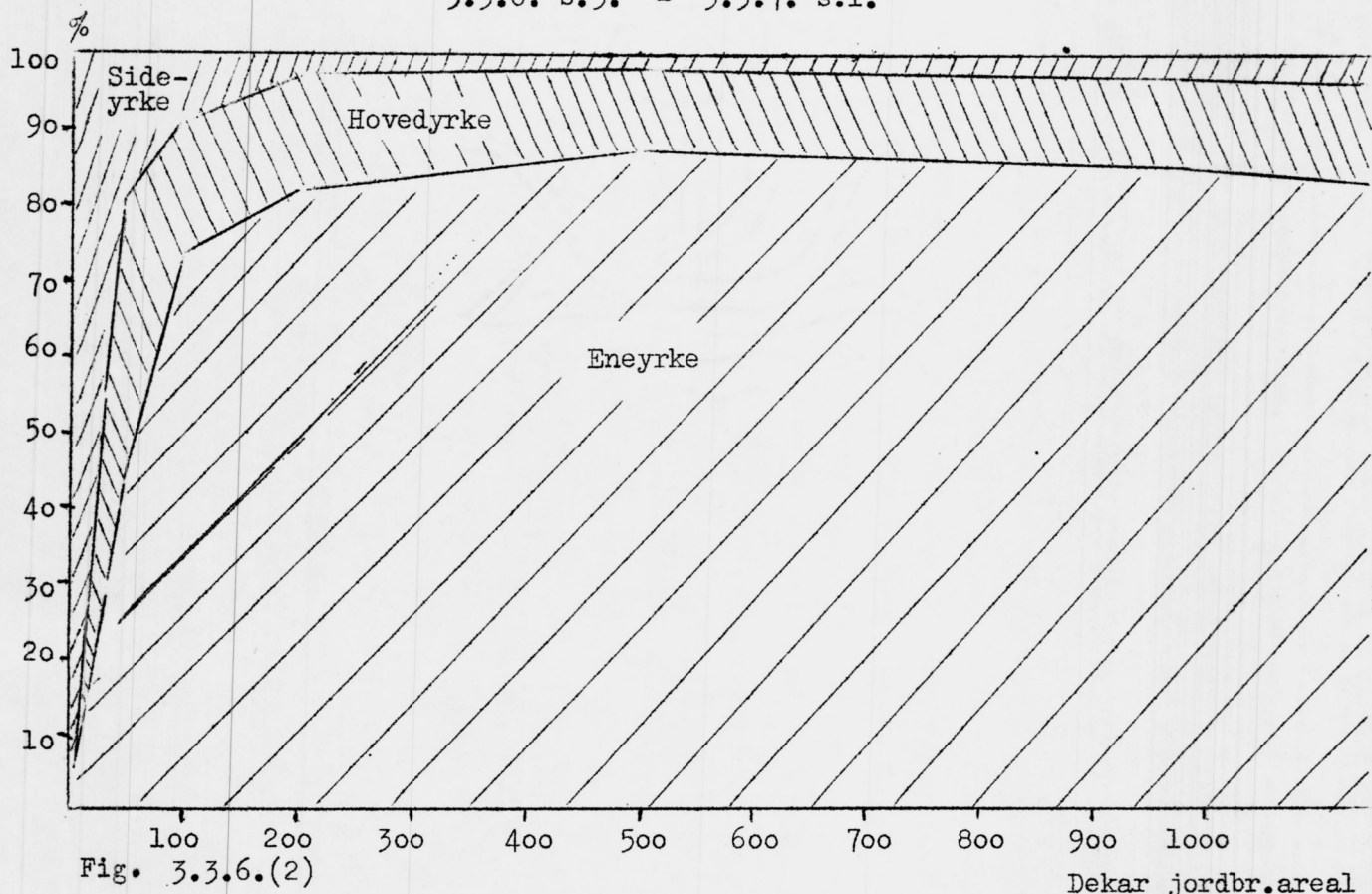
Fig. 3.3.6.(1). Prosent av brukere med fagkurs på 1/2 år og mer på bruk av ulike størrelser.

Sammenlignet med andre yrkesgrupper, har de som skal lede driften svært liten fagskolemessig oppløring. En kan nok regne med at en stor del av brukerne uten fagskoleoppløring studerer faglitteratur på egen hånd, men en må regne med at praktisk erfaring fra egen og andres drift i overveiende grad er bestemmende for hvorledes de enkelte problemer blir løst.

Arbeidet på gården spiller ikke like stor rolle for alle brukerne når det gjelder inntektene. I 1949 var det bare 40% av brukerne på bruk over 5 dekar som hadde arbeid på bruket som eneyrke. 25 % hadde arbeid på bruket som hovedyrke og arbeidet i middel 87 dagsverk pr. år utenom bruket. 32,8 % hadde arbeidet på bruket som sideyrke og arbeidet i middel 201 dagsverk utenom bruket. (For 2,1 % manglet opplysninger).

Fig. 3.3.6.(2) viser hvor stor prosent av brukerne med de ulike bruksstørrelser som kom i gruppene: arbeid på bruket som eneyrke, hovedyrke og sideyrke.

Fra om lag 60 dekar jordbruksareal og oppover er arbeidet på bruket eneyrke eller hovedyrke for over 90 % av brukerne, men allerede ved 25 dekar jordbruksareal er det like mange som har arbeid på gården som hovedyrke eller eneyrke som personer med gården som sideyrke.



For brukere med små bruk er det fiske, fangst og håndverk som er vanligste sideyrke, mens jord- og skogbruk er vanligste sideyrke for brukere med bruk på 50-200 dekar. Industri, handel og transport er vanligste sideyrke for brukerne med de aller største bruk.

3.3.7. Arbeidstiden i jordbruket.

I årene 1915 og 1919 foretok Selskapet for Norges Vel undersøkelser av arbeidstiden i jordbruket, og i 1939 gjennomførte Statistisk Sentralbyrå en tilsvarende undersøkelse og stilte sammen resultatene for de tre årene. Det ble lagt hovedvekten på å vise forholdene i våronna og om vinteren. I de fleste tilfelle ble det imidlertid nyttet samme arbeidstid i løpet av hele sommerhalvåret som i våronna. Tallene gir uttrykk for det som var vanlig og det kunne enkelte dager bli variasjoner av forskjellige årsaker. Brukene er skilt i to hovedgrupper - større bruk (med stadig leid hjelp) og mindre bruk.

For hele landet var "begynnelsetiden" om morgenen som vist i tabell 3.3.7.(1).

3.3.7. s. 2.

Tabell 3.3.7.(1).

Begynnertiden i våronna.

		Prosent oppgaver med begynnertid kl.							Sum	
		5	5½	6	6½	7	7½	8		8½
1915	(Større bruk)	1	2	49	17	29	1	1	-	100
	(Mindre bruk)	2	1	49	15	29	2	2	-	100
1919	(Større bruk)	-	1	34	17	41	4	3	-	100
	(Mindre bruk)	1	1	38	17	37	3	3	-	100
1939	(Større bruk)	-	1	10	10	54	10	14	1	100
	(Mindre bruk)	-	-	12	8	52	11	17	-	100

Det har i dette tidsrom 1915-1939 foregått en forskyvning mot kortere begynnelsestid. Mens kl. 6 var vanligste begynnelsestid i 1915, begynte de fleste i 1939 kl. 7.

Det var noe forskjell mellom distriktene med omsyn til begynnelsestidene. På Østlandet ble det gjennomgående begynt tidligere enn andre steder. Senest begynte en i Agderfylkene, og dernest på Vestlandet. I middel for hele landet ble det begynt omlag ½ time senere om vinteren enn i våronna.

Fordeling av sluttidene om kvelden - kveldstidene - er vist i tab. 3.3.7.(2)

Tabell. 3.3.7.(2).

Kveldstiden i våronna.

		Prosent oppgaver med kveldstid kl.:								Sum	
		18 og før	18½	19	19½	20	20½	21	21½		22 og senere
1915	(Større bruk)	2	4	24	14	43	4	7	1	1	100
	(Mindre bruk)	2	2	17	15	43	9	10	1	1	100
1919	(Større bruk)	4	4	31	15	34	4	6	1	1	100
	(Mindre bruk)	3	2	21	12	46	4	10	1	1	100
1939	(Større bruk)	8	8	40	13	26	2	3	-	-	100
	(Mindre bruk)	7	5	33	14	32	4	5	-	-	100

Det har her foregått en forskyvning mot tidligere avslutning av arbeidsdagen og det er en antydning til at de større bruk har sluttet tidligere enn de mindre. I Agder-fylkene ble dagen avsluttet tidligere enn andre steder. Også i Hedmark ble det sluttet forholdsvis tidlig.

Arbeidsdagens begynnelse og sluttid ved fjøsarbeid blir sterkt påvirket av tidspunktene for melking, og dette finner vi uttrykk for i tabell 3.3.7.(3) og 3.3.7.(4).

Tabell 3.3.7.(3). Begynnelsetid ved fjøsarbeid (hele landet).

	Prosent oppgaver med begynnertid om morgenen kl.								Sum
	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	
Beitetiden (1915)	1	10	12	50	9	16	1	1	100
(1919)	1	8	8	48	13	19	1	2	100
(sommertiden)1939)	1	9	11	40	14	24	1	-	100
Inneførrings- (1915)	1	7	8	39	13	26	2	4	100
tiden (vinter- (1919)	0	4	66	35	16	34	3	2	100
tiden) (1939)	1	7	13	35	12	28	2	2	100

Det har her praktisk talt ikke vært noen endring i begynnelsestiden ved fjøsarbeidet. Arbeidet med husdyrene i beitetiden viser en antydning til forskyvning i retning av senere begynnelsestid, men endringen er ikke på langt nær så stor som ved annet gårdsarbeid.

Tabell 3.3.7.(4). Sluttider om kvelden ved fjøsarbeid (hele landet).

	Prosent oppgaver med kveldstid kl.:										Sum	
	17	17½	18	18½	19	19½	20	20½	21	21½		22
Beitetiden (1915)	-	2	5	5	21	12	25	8	14	3	5	100
(sommer- (1919)	-	2	6	7	27	9	22	6	15	2	4	100
tiden) (1939)	-	1	7	6	37	13	24	3	6	1	2	100
Inneførrings- (1915)	-	3	8	7	30	11	24	5	10	1	1	100
tiden (1919)	-	3	8	8	33	12	23	4	8	0	1	100
(Vinter- (1939)	1	1	9	9	39	12	20	3	4	1	1	100
tiden)												

Heller ikke sluttidene ved husdyrstellet viser noen store endringer, men både sommer og vinter er det en klar tendens i retning av tidligere avslutning.

For sammenligning med andre yrker er timer arbeidstid pr. dag i jordbruket av særlig interesse, og tab. viser arbeidstiden i våronna.

Tabell 3.3.7.(5) Timer arbeidstid pr. dag i våronna. (prosentvis fordelt).

	8 og mindre	8½	9	9½	10	10½	11	11½	12	12½	13	13½	14	Sum
1915 (Større bruk)	1	1	6	6	54	10	10	3	6	1	1	-	1	100
(Mindre bruk)	1	1	7	5	41	9	15	5	12	2	1	-	1	100
1919 (Større bruk)	1	2	14	13	41	12	8	3	4	1	1	-	-	100
(Mindre bruk)	2	2	11	10	31	12	15	6	8	2	1	-	-	100
1939 (Større bruk)	6	5	25	20	32	6	4	1	11	-	-	-	-	100
(Mindre bruk)	7	4	21	16	33	6	6	3	2	1	1	-	-	100

Det har vært jevn nedgang i arbeidstiden pr. dag fra 1915 til 1939. Det var i 1915 flest som nyttet 10-11 timer arbeidstid, men de fleste i 1939 nyttet 9-10 timer arbeidstid pr. dag i våronna. Ferrest timer ble nyttet i Agder-fylkene og flest timer i Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal og Troms.

I vinterhalvåret ble det gjennomgående brukt $1\frac{1}{2}$ -2 timer mindre pr. dag enn i sommerhalvåret.

De som bare har hatt husdyrstell nyttet like mange timer pr. dag som registrert ved annet gårdsarbeid i våronna, og det er oppgitt omlag like lang arbeidstid sommer og vinter.

I likhet med andre yrker har jordbruket i de siste 30-40 år fått en innkorting av arbeidsdagen. Dette gjelder både tiden mellom begynnelse og sluttid og antall timer arbeidstid pr. dag, men utviklingen synes å ha gått langsommere i jordbruket enn i andre yrker. Den leide arbeidskraft i jordbruket har nå fått sin arbeidstid fastlagt ved lov hvor en, under hensyntaken til jordbruksproduksjonens spesielle krav, har prøvd å skape likhet i arbeidstiden mellom yrkene. Det er sannsynlig at loven (som bare gjelder for leid arbeidskraft) også har og fortsatt vil virke på arbeidstiden for den ikke leide arbeidskraft på gården, slik at arbeidstiden pr. dag etter 1939 vil vise en nedgang i forhold til tallene som er satt opp i tabellene (se 5.1. s.1 om "Mellombels lov om arbeidsvilkåra for arbeidarar i jordbruket").

4. Arbeidslønn i jordbruket.

4.1. Lønnsmidlene.

Med arbeidslønn mener vi betaling for arbeid, og som betalingsmidler blir nyttet: rede penger, naturalier, tjenester og sosiale goder. Disse kan dels bli nyttet enkeltvis, men som regel forekommer flere samtidig.

Betaling av hele lønnen i rede penger forekommer bare ved kortvarige sesongarbeider - når personene arbeider så kort tid på stedet at det ikke kreves innmelding i syketrygdekassen, og vedkommende holder seg kosten selv. Slike tilfelle har vi f.eks. i enkelte distrikter ved potethøsting.

Betaling av hele lønnen i naturalier har vi når den som utfører arbeidet får en del av produktene det arbeides med som betaling for arbeidet. Betalingsformen er ikke vanlig, men det er eksempler på at en nabo har fått en del av høyavlingen på et jordstykke mot å slå å hesje opp graset på hele jordstykket.

Betalingen av arbeidet ved tjenester forekommer en del. Dette har en når det blir utført byttearbeid, gjerne ved at flere gårdbrukere danner et arbeidslag som etter tur utfører arbeidet på deltakernes gårder. Dels forekommer det at en får låne trekkraft og redskaper som betaling for utført arbeid.

Sosiale goder blir neppe nyttet som eneste betalingsmiddel for arbeidet.

Blandede betalingsmidler er det vanligste. For ugifte arbeidere som har kost og losji på gården, utbetales som regel en del av lønnen i rede penger, naturaliene gis i form av kost og losji, og dels fri reise til arbeidsplassen, sosiale goder ved betaling av hele eller bare arbeidsgiverens lovbestemte andel i syke- og arbeidsledighetstrygd, og ved fritid.

Tjenestene kan være av ulik slag som klesvask og istandsetting av tøy. Pleie under sykdom kommer også inn under begrepet tjenester.

For gifte arbeidere er som regel naturaliene som inngår i betalingen, bolig på stedet, en del av gårdens produkter, og dels et stykke jord. For bearbeiding av jordstykket yter gården tjenester ved at det er anledning til å nytte utstyret på gården.

Vi mangler opplysninger om hvor stor andel av de ulike lønnsmidler til vanlig utgjør i jordbruket. Forholdet vil også være noe forskjellig fra sted til sted.

Den største kategori av leid arbeidskraft i jordbruket er fast leid hjelp som får kost og losji på gården. Etter Statistisk Sentralbyrås undersøkelser, var lønnen for gårdsarbeidere i denne gruppe i 1954 kr. 3.964,- pr. år i rede penger, og kr. 1.459,- for kost og losji.

Etter "Budsjettnemndas" beregninger kan vi sette arbeidsgiverens andel i sosiale trygder til 0,7 % av den lønnsdel som blir utbetalt i rede penger. Uten å ta omsyn til fridager og ferier kan vi ved å sammenstille disse tallene få en viss orientering om den prosentiske fordeling:

Rede penger:	72,7 %
Kost og losji:	26,8 "
Trygdepremier	0,5 "
m.v.:	<u>100,0 %.</u>

Vi bør være oppmerksom på at det ikke er hel overensstemmelse mellom det arbeidstakeren får utbetalt av lønn i rede penger og det arbeidsgiveren må betale ut i rede penger som lønn. F.eks. vil trygdepremier være et sosialt gode for arbeidstakeren, mens det vil være en pengemessig utbetaling for arbeidsgiveren. I kosten vil det også bli en vesentlig del som krever pengeutbetaling av arbeidsgiveren. Alt i alt vil den del av lønnen som utbetales i rede penger være større for arbeidsgiveren enn de rede pengene arbeidstakeren mottar.

4.2. Lønnsmåter.

Lønnen bør såvidt mulig stå i forhold til det arbeid som blir krevet, og lønnens størrelse bør være avtalt før arbeidet begynner, sjøl om en senere av forskjellige grunner må foreta en korreksjon. En korreksjon som fører til mindre lønn for arbeideren, må en dog søke å unngå, fordi det i de aller fleste tilfelle fører til en negativ innstilling til arbeidet. At lønnsavtalen er i orden før arbeidet begynner, skulle være en sjølsagt ting, men det forekommer likevel at arbeideren først etter at en del av arbeidet er utført, eller arbeid er ferdig, får kjennskap til sin arbeidsfortjeneste (eller at arbeidsgiveren først da får kjennskap til arbeidsomkostningene).

Lønnen skal være et middel til å stimulere interessen for arbeidet og øke arbeidsgleden. Vi skal også huske på at en lever ikke av sitt arbeid, men av sin arbeidsfortjeneste. Det er ved sitt arbeid at arbeideren skal kunne skaffe seg de goder han setter pris på. En kan i denne forbindelse også nevne at det ikke bare er den leide arbeidshjelp som skal ha lønn for sitt arbeid, også gårdbrukerens barn, eller andre i familien i samme stilling, bør ha betaling for sitt arbeid på samme vilkår som den leide arbeidshjelp. Skattemessig og trolig også jordbrukspolitisk vil dette være en fordel.

Det er i bruk flere mer eller mindre ulike lønssystemer i jordbruket og mange av dem har stor likhet med de lønssystemer som brukes i industri og håndverksbedrifter. Av ulike grunner er imidlertid bruken av forskjellige lønssystemer mer komplisert i jordbruk enn i mange andre yrker.

a. Tidslønn. Dette er lønn etter arbeidstida, uavhengig av arbeidsprestasjonenes størrelse, f.eks. årslønn, halvårslønn, månedslønn, daglønn og timelønn. Tidslønnen kan være fast eller glidende etter konjunktorene (indeksregulert).

Tidslønn er den vanligste lønnsmåte i jordbruket. Før var årslønn og halvårslønn svært vanlig, mens det nå er månedslønnen som er dominerende. Daglønn og timelønn kommer også stadig mer i bruk, særlig for gifte gårdsarbeidere. For gårdsarbeidere uten egen husholdning er det vanlig at de får lønnen i form av kontant betaling + kost og losji m.v. De får da bare kjennskap til hvor stor kontantlønnen er, og har ikke kjennskap til verdien av lønnen i sin helhet. Dessuten kan denne lønnsmåte by på vansker når gårdens faste arbeidshjelp skal utføre noe arbeid på akkort, eller det skal betales overtid. Det vil trolig være bedre om en helt går over til å bruke timebetaling for all arbeidshjelp på gården, og samtidig med ansettelsen fastsette hvor meget arbeideren skal betale for kost og losji pr. dag. Husholdningen på gården blir da mer å betrakte som et pensjonat.

Tidslønnen er uavhengig av arbeidsprestasjonene, og den stimulerer derfor ikke arbeideren til å utføre mest mulig arbeid. Arbeideren får jo samme betaling om han arbeider "i sitt ansikts sved" eller setter seg ned og "tar livet med ro". Den drivende kraft i arbeidet blir ikke mulighetene for en stor arbeidsfortjeneste, men pliktfølelsen eller ønsket om å utmerke seg. Den dyktige og mindre dyktige arbeider får samme arbeidsfortjeneste.

Tidslønnen har den fordel at den ikke krever noe ekstraarbeid ved beregning av lønnens størrelse og normal arbeidsprestasjon. For arbeid der en på forhånd har liten kjennskap til hva en må regne som normalprestasjon, kan tidslønnen være mer rettferdig enn andre lønssystem. Det kan også være grunn til å nytte tidslønn for arbeid som setter store krav til nøyaktighet når arbeidskvaliteten er vanskelig å kontrollere.

Det er ingen tvil om at tidslønn også i framtida må bli den viktigste lønnsmåte i jordbruket, men en bør være oppmerksom på dens mangler, og oppheve mest mulig av disse ved å kombinere den med andre lønnsmåter når det er mulig.

b. Prestasjonslønn. Dette er lønn som i større eller mindre grad er avhengig av arbeidsprestasjonen. Prestasjonslønn er et viktig middel til å stimulere arbeidstempoet, og bevirker i alminnelighet en mer positiv innstilling til arbeidet. Det som ved timebetaling kan virke kjedelig, virker ofte ikke lenger slik når en går over til en eller annen form for prestasjonslønn. På grunn av at en større arbeidsprestasjon gir arbeideren flere fordeler - "en har noe igjen for slitet" - blir tretthetsfølelsen skjøvet i bakgrunnen, og merkes først på et senere stadium. Lønnens evne til å stimulere arbeidstempoet er sjølsagt begrenset. Før eller senere vil arbeideren innstille seg på et tempo som han finner passende, men vi bør merke oss at dette nivået alltid (uten i ekstreme tilfelle) ligger over det vi finner ved tidslønn. I industrien regner en med en 20-50 % høyere ytelse ved akkord enn ved timebetaling, og noe liknende er også tilfelle i jordbruket. I Finland fant en en stigning på 20-30 ved å arbeide på akkord med hending av høy og havre på staur. Sjølsagt vil også ytelsen for den dyktige arbeider være større enn for den mindre dyktige.

En må imidlertid være oppmerksom på at også prestasjonslønnen har sine ulemper. Det kan bli misnøye og misunnelse hos dem som av forskjellige grunner ligger tilbake i ytelse, og mens det ved tidslønn spiller mindre rolle for arbeideren om redskapet ikke er det best mulige eller at redskapet vil dette skape betydelig irritasjon ved arbeid på Akkord. Dette går i stykker, gjelder også om arbeidsforholdene ellers er mindre gode. Dessuten vil det være mindre grunn for arbeideren å ta noe særlig omsyn til kvaliteten av arbeidet, dersom ikke dette blir tatt hensyn til ved betalingen.

Bruk av prestasjonslønn medfører noe mer arbeid for arbeidslederen både ved utsetting av arbeidsoppgave (beregning av normalprestasjonene), beregning av lønnen og ved inspeksjon av arbeidet med omsyn til kvaliteten.

Prestasjonslønn er et av de beste ansporende midler vi har i jordbruket og det bør og kan nyttes i langt større utstrekning enn nå er tilfelle. For de aller fleste arbeidsoppgaver i jordbruket kan en med fordel nytte en eller annen form for prestasjonslønn.

Prestasjonslønn skal ikke nyttes bare for at arbeidsgiveren skal få arbeidet billig utført, men for at arbeiderne - uten større utgift for arbeidsgiveren - skal få lønn i forhold til sitt arbeide, og ved dette lønnssystem skal kunne oppnå større fortjeneste eller mer fritid. I jordbruket vil en gjennomføring av arbeidsoperasjonene på kortere tid, føre til øket avkastning. Også dette er et viktig moment når en skal vurdere nytten av prestasjonslønn. Det er derfor nødvendig at en ikke bruker prestasjonslønn for mer tilfeldig arbeidshjelp, men også nytter den for gårdens faste arbeidshjelp, medregnet gårdbrukerens barn o.a. Det lønnssystem som en nytter, må være lett å forstå for lønnsinntakeren, og slik at denne til enhver tid kan regne ut hvor mye han har tjent. "Forstår han ikke hvordan lønnen er regnet ut, får han ikke den direkte følelse av samsvar med sin egen innsats, mister sporen sin virkning" sier Riis.

Riis har satt opp en del regler for bruk av prestasjonslønn i jordbruket:

1. Arbeideren må ikke bli dårligere betalt for sine anstrengelser ved prestasjonslønn enn ved tidslønn.
2. Forandrer arbeidsbetingelsene seg slik at det som arbeidsresultat krever lengre tid og mer kraft, så må også lønnsatsen bli forandret tilsvarende.
3. Før arbeidet begynner må arbeideren kunne gjøre seg opp en mening om hvor stor arbeidsfortjeneste han kan oppnå. Han må kjenne arbeidet, arbeidsforholdene, lønnsatsen og beregningsmåten.
4. Veksler arbeidsbetingelsene så ofte og fort at en ikke kan avpasse lønnsatsen etter hvert, eller kan en av andre grunner ikke bestemme tida pr. arbeidsenhet, kan en ikke bruke vanlig akkordlønn.
5. Det blir bare samsvar mellom den enkeltes ytelse i kraft og tid og hans arbeidsfortjeneste, når den enkeltes arbeid kan måles for seg og lønnen beregnes på dette grunnlag.
6. Den enkleste beregning får en ved å bruke fast akkord (stykklønn).
7. Når en bruker prestasjonslønn for et arbeid, må alle få den samme betaling for den samme arbeidsmengde, uansett om det utføres av menn, kvinner eller barn.
8. Prestasjonslønn virker mindre ansporende ved arbeid hvor den enkelte først etter dager eller uker kan beregne sin dagsfortjeneste, sammenliknet med når den enkelte fra time til time kan beregne hvor meget han har tjent.

9. Ved alle arbeid hvor hastighet og likegladhet øker faren for ulykker, bør en bare under bestemte forutsetninger nytte prestasjonslønn. (Forsiktige folk som er godt øvet og har kjennskap til faremomentene).
10. Når det dreiser seg om hestearbeid hvorved økning av arbeidet eller tempoet medfører ulemper for hestene, er prestasjonslønn bare hensiktsmessig under bestemte forhold.
11. Så lenge de ytre arbeidsbetingelsene ikke forandrer seg vesentlig, må heller ikke lønnsatsen forandres.

Akkordlønn (stykklønn). Dette er lønn som betales med et visst beløp pr. utført arbeidsenhet. Akkordlønn kan være fast eller stigende. I det siste tilfelle betales de utførte arbeidsenheter med en høyere lønn etter at en viss arbeidsmengde er prestert. Som eksempel på fast akkordlønn kan en nevne rotveksttynning, hvor betalingen er f.eks. 70 øre pr. 100 meter rotvekstrad.

Som eksempel på stigende akkord kan vi tenke oss at det for de første 1000 meter tynnet rotvekstrad betales 60 øre pr. 100 meter, for de neste 500 meter betales 75 øre pr. 100 meter og for de neste 500 meter 90 øre pr. 100 meter o.s.v.

Denne form for akkord er ^{en} langt sterkere spore til størst mulig prestasjon enn den faste akkord, og den kan derfor lett lokke arbeideren til å arbeide så hårdt at det går ut over helsen.

Akkordlønn passer best for håndarbeid. Ved arbeid hvor en nytter hest er det fare for at hestene kan bli drevet for hårdt, men sjølsagt er det også arbeidere som ikke vil presse hestene urimelig, sjøl om det arbeides på akkord. Stigende akkord bør en helst ikke bruke uten i tilfelle der det haster svært å få et arbeid ferdig. Akkordlønn nyttes mest hensiktsmessig ved at en garanterer arbeideren normal daglønn etter tidslønn som for dagen.

Laje (pensum). Det settes ved laje opp en viss normalprestasjon som arbeidsoppgave. Når denne er utført, er arbeideren fri. Arbeideren får lønn som om han arbeider hele dagen på tidslønn. Dette er ofte en svært billig måte å stimulere arbeidstempoet på, og det kreves ikke noen spesielle beregninger. Laje bør brukes langt mer enn nå, og det passer særlig godt for den faste arbeidshjelp på gården.

Maksimumslaje (premiepensumlønn). Det settes opp en arbeidsoppgave som er høyere enn vanlig arbeidsprestasjon (t.d. ved kjørearbeider). Regner en dette, får arbeideren et visst lønnstillegg, i motsatt fall betales bare vanlig tidslønn. Arbeid ut over det fastsatte blir ikke betalt. Hvorledes denne lønnsmåte kan brukes, kan vises ved følgende eksempel. En har i et tilfelle konstatert at en kan radså med maskin 25 dekar pr. dag uten at en driver hesten for hårdt. Det viser seg imidlertid at en bare får sådd

15 dekar. Har arbeideren nå kr. 10,- pr. dag, vil det være fullt forsvarlig å betale ham kr. 16,- pr. dag mot at han rekker de 25 dekar. Denne lønnsmåte har vært nyttet med god virkning i Tyskland. Om den passer for norsk mentalitet er vanskelig å si.

Laje med tilleggslønn. En viss normalprestasjon settes opp som laje. Når dette er utført, er ikke arbeideren fri, men arbeider videre til arbeidstida er slutt, mot en særskilt godtgjørelse som kan være i form av timelønn, fast eller stigende akkord. Skjer tillegget som timelønn, kan en bli utsatt for at arbeideren setter opp hardt tempo til lajen er nådd, og deretter gjør lite eller ikke noe arbeid. Laje med tilleggslønn krever mer arbeid av arbeidslederen, fordi han da må notere når hver enkelt var ferdig med lajen og tillegget begynner. Det kan derfor være en mindre hensiktsmessig lønnsmåte.

c. Tantieme. Dette er et på forhånd avtalt tillegg til tidslønnen. Bruttotantieme (kvantitetstantieme) gjøres avhengig av produksjonens størrelse. Nordenborg hevder at denne lønnsmåte passer for slike arbeid hvor hele arbeidsforløpet eller iallfall størsteparten av det, beror på en person, og at det er mengden og ikke kvaliteten som er det avgjørende. T.d. en griserøkter får pr. kg tilvekst på grisene. Det uheldige ved den er at driftsmidlene kan bli brukt på lite hensiktsmessige måter.

Nettotantieme (verditantieme) gjøres avhengig av driftens nettoutbytte. Den passer best for gårdsbestyrere, fjøsrøktere o.l. Ulempen ved den er at det lett kan bli uenighet om beregningen av nettoutbyttet om ikke beregningsmåten er nøyaktig beskrevet i avtalen.

d. Andelslønn (lottlønn). Lønnen utgjør en viss del av: a) den produktmengde som oppnås ved arbeidet, eller b) verdien av den oppnådde produktmengde. Hele arbeidslønnen gis altså som en del av produktmengden eller verdien av denne. F.eks. en mann får en viss del av høyavlingen mot å høste et helt stykke, eller en griserøkter får en viss del av inntektene på grisehuset.

Ved lønnsmåter hvor en gjør arbeiderne direkte interessert i arbeidsresultatet, vil en - om lønnssetningen og beregningsmåten er hensiktsmessig, oppnå et gunstig arbeidsresultat både kvalitativt og kvantitativt sett.

e. Premie. Dette er lønnstillegg som arbeidsgiveren gir frivillig uten at det er avtalt på forhånd. Ved hjelp av premier kan en arbeidsgiver rette meget på manglene ved tidslønn. Premiene skal være en anerkjennelse til arbeideren, og bør brukes når arbeideren har utvist særlig iver og dyktighet. En skal huske på at en arbeider til vanlig forstår minst like godt som arbeidsgiveren når han har utført arbeid som ligger over det vanlige. Får han ikke noen påskjønnelse for dette, vil han bli skuffet, og han får ingen interesse for å utvise tilsvarende dyktighet senere. Det er neppe noe som stimulerer arbeidsgleden så meget som en anerkjennelse av et godt utført arbeid. Får arbeideren forståelsen av ^{at} dyktighet blir påskjønt, vil dette være en spore til å utføre arbeidet godt og raskt senere.

Premier behøver ikke alltid betales ut i form av penger o.l. En kan ofte nå like stor effekt ved å gi arbeideren ekstra fritid. Premiene bør bare brukes når prestasjonene er over det vanlige, ellers vil virkningen av den bli betydelig redusert. Anerkjennende ord kan neppe regnes som lønn eller vurderes i penger, men de verdsettes som regel høyere enn det koster å gi dem.

4.3. Lønnsnivået.

Når en skal vurdere lønnsnivået er det ikke nok å se den nominelle lønn regnet i kroner. Det er graden av behovsdekning som er avgjørende. Som et hjelpemiddel til å vise forskjeller i behovsdekningen til forskjellige tider har en imført begrepet reallønn. Denne beregnes ved at en korrigerer for prisforskjeller ved hjelp av levekostnadsindeksen, og reallønnen gir på denne måten uttrykk for evtl. forskjeller i de mengder av goder en gjennomsnittsarbeider kan kjøpe for sitt arbeid. Reallønnen for den enkelte arbeidstaker kan avvike mer eller mindre fra dette middel ved at sammensetning av utgiftene - varevalget - er et annet enn gjennomsnittsarbeideren. En svakhet ved reallønnen er at en ikke får med andre goder enn de som kjøpes og selges.

Hverken nominell lønn eller reallønn viser i hvor stor utstrekning den enkelte ved sitt arbeid kan skaffe seg av de goder han ønsker. Samme nominell lønn eller reallønn kan derfor representere ulike grader av behovsdekning, og omvendt kan samme grad av behovsdekning bli oppnådd med ulik nominell eller reallønn. Det er dette som gjør det så vanskelig å sammenlikne lønnsnivået for ulike yrkesgrupper, ulike steder og til ulike tider. Det forklarer trolig også at "flukten fra landsbygda" ikke er større enn det vi ser idag, da både nominell lønn og reallønn synes å ligge lavere i jordbruket enn i de fleste andre yrker.

En beregning som ble utført ved Institutt for Driftslære og Landbruksøkonomi noen år tilbake, søkte en å sammenlikne reallønn for fastleid arbeidskraft på egen kost i jordbruket, med reallønn i industrien i samme periode (1914-1946). Beregningene viser en sterk stigning i industrilønnen fram til 1920, og noe mindre, men forholdsvis jevn stigning fram til 1946 med unntak av krigsårene da den lå på samme nivå som i 1926. For jordbruket var det noe stigning fram til 1917 og fra 1919 var det jevn nedgang fram til 1933. Jordbrukslønnen lå da på omlag

35% av industrilønnen. Fra 1933 og framover steg jordbrukslønnen forholdsvis jevnt og lå i 1946 på om lag 65% av industrilønnen.

Det er bemerkelsesverdig at det bare var jordbrukslønnen som gikk ned under de stadig vanskeligere økonomiske forhold i ervervslivet ut over i 1920 årene og til 1933. Industrilønnen gjelder imidlertid bare for dem som var i stadig arbeid i perioden, og mens industrien i stor utstrekning reagerte på dårlig lønnsomhet ved å redusere beskjeftigelsen, reagerte jordbruket ved å redusere lønnene. For arbeidstakere er imidlertid sikkerhet mot arbeidsledighet et gode som vurderes meget høgt.

Når en ser på lønnsnivået på de forskjellige steder, er det en tendens til lavere nivå langt fra de store markeder enn tett ved disse. Dette var mer utpreget før enn nå. En har forsøkt å forklare disse forskjeller i lønnsnivået ved å dele reallønnen i goder fra stedet og goder fra markedet.

Prisen på markedsgoder vil øke med avstanden fra markedet, mens prisen på stedlige goder som regel vil gå ned. Dersom den del av reallønnen som går til markedsgoder er mindre enn den del som går til stedlige goder, vil synkende nominell lønn med øket avstand fra markedet kunne svare til konstant reallønn. Dersom behovet for markedsgoder er større enn behovet for stedlige goder, vil den nominelle lønn øke med økende avstand fra markedet.

Statistisk Sentralbyrå's oversikt over arbeidslønninger i jordbruket i de forskjellige fylker 1954/55 viser at lønnen for fastleid arbeidskraft var gjennomgående høgest i Akershus, tett fulgt av andre Østlandsfylker, Agder-fylkene og Rogaland. Vestlandsfylkene og Trøndelagsfylkene ligger noe lavere, og de tre nordligste fylker lavest. For dagbetalte arbeidere var det derimot ikke noe systematisk variasjon i lønnsnivået.

Det er imidlertid i praksis mange forhold, ved siden av avstanden til markedet, som virker inn og gjør at ikke bare den nominelle lønn, men også reallønnen kan variere fra sted til sted. En av de viktigste årsaker til dette er at bevegeligheten i arbeidskraften er langsommere enn bevegelsen i vare-

prisene. Ulike forhold binder arbeidskraften og gjør at folk ikke umiddelbart flytter fra det stedet de arbeider, selv om reallønnen er høyere et annet sted. En vurderer etter graden av behovsdekning. På denne måte kan det lokalt bli et stort tilbud av arbeidskraft med nedadrettet press på lønnsnivået, eller det kan bli lokal knapphet på arbeidskraft med et oppadrettet press på lønnsnivået. Jordbrukets sesongmessige behov for arbeidskraft vil også virke inn på lønnsnivået, både ved en større etterspørsel i sesongene og fordi grensenytten av arbeidet er større i flaskehalssesongene enn til andre tider.

Det er neppe noen annen næringsgrein i vårt land hvor den leide arbeidsstyrke utgjør så liten andel av den totale arbeidsstyrke som i jordbruket. Over 85% av arbeidet blir utført av brukeren selv og hans familie. Det blir derfor i stor utstrekning slik at brukeren betaler ut lønn til seg selv og sin familie. For denne gruppe arbeidskraft vil lønnsnivået bli bestemt av gårdsdriftens lønnsomhet. Lønnsomheten vil også påvirke lønnsnivået for leid arbeidskraft fordi den vil bli ansatt etter grensenyttevurdering.

For å vise utviklingen i nominelt lønnsnivå for leid arbeidskraft i jordbruket har en her tatt med fig. 4.3. (10) som er laget på grunnlag av "Jordbrukets Prisindeks fra IDL med basisår 1938/39. Det er på figuren også tatt med jordbruksproduktene bytteverdi overfor leid arbeidskraft.

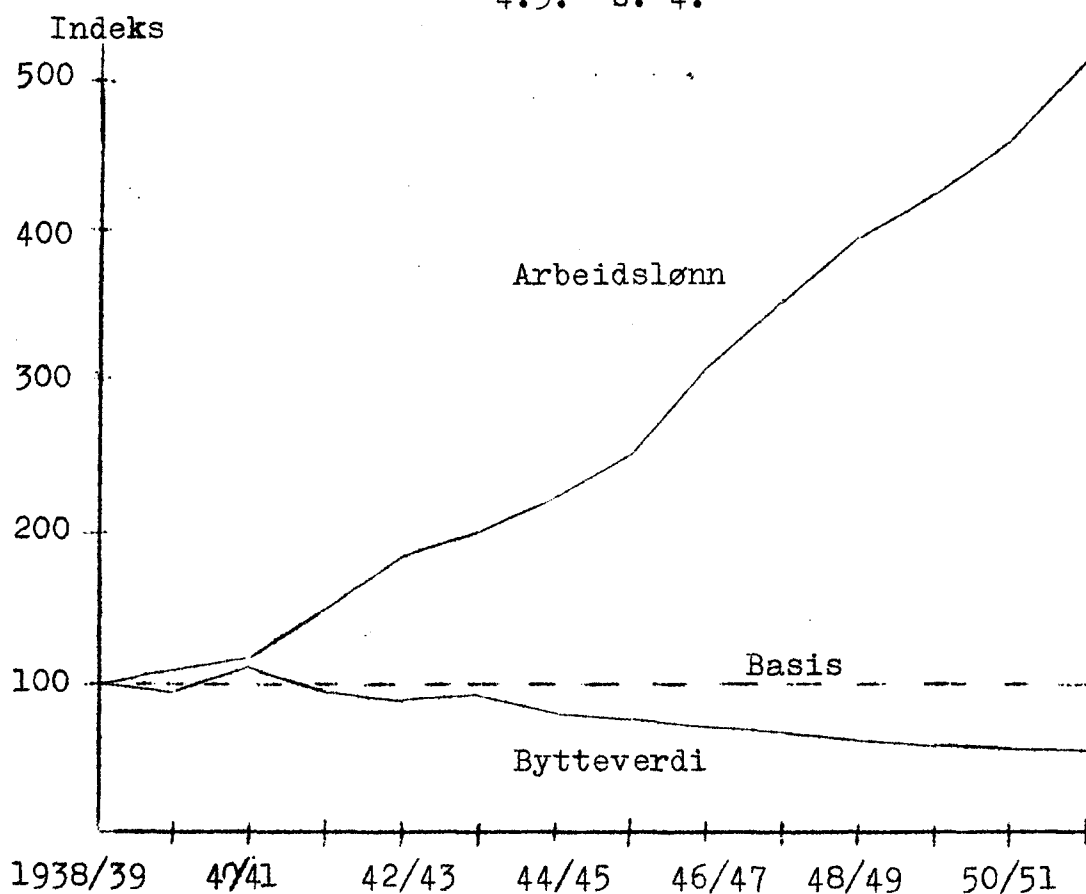


Fig. 4.3.(1)

Arbeidslønnen har steget sterkt både absolutt og i forhold til prisen på jordbruksproduktene. Driftsmessig sett har derfor utviklingen vært ugunstig, da det må produseres (og selges) omlag 50% mer nå enn i 1938/39 for å betale et dagsverk. Dette betyr imidlertid ikke at det også har vært en forverring i brukerens økonomi. På gårder der det vesentligste arbeid blir utført av brukeren og hans familie er det nettointekten som er avgjørende. Det spiller liten rolle om denne er kommet fram ved lav forrentning og høg arbeidsgodtgjørelse eller omvendt. For å vise den absolutte størrelse av lønnen tar en her med noen tall fra den representative jordbrukstelling 1954.

Tab.4.3.(1) Middels årslønn etter stilling og lønnsmåte. Kroner.

Stilling	På egen kost Årslønn i alt	På arbeidsgiverens kost	
		Årslønn i alt	Av dette kontantlønn
Menn:			
Gårdsbestyrere	8 791	7 222	5 785
Arbeidsformenn	7 999	6 944	5 449
Gårdsarbeidere	6 588	5 423	3 964
Fjøsruktare	7 503	5 889	4 374
Kvinner:			
Budeier		3 435	2 183
Husholdersker		3 296	2 041
Tjenestejenter		3 182	1 988

Særlig for gårdsbestyrere og arbeidsformenn var det et sammenheng mellom størrelsen av lønnen og bruksstørrelsen. Undersøkelsen viser også at det var særlig på de større bruk en hadde gårdsarbeidere på egen kost.

Tab. (2) viser hvorledes lønnen var ved forskjellig alder på gårdsarbeidere og tjenestejenter.

Tab. 4.3.(2) Årslønn etter alder for gårdsarbeidere og tjenestejenter. - Lønnstilling 20. juni 1954.

		Arbeidslønn i alt. Kroner.
Gårdsarbeidere: (Alder fylte år)		
	16 - 17 år	4 691
	18 - 20 "	5 445
	21 - 39 "	6 170
	40 - 59 "	5 882
Tjenestejenter:	Under 16 "	3 081
	16 - 17 "	3 107
	18 - 19 "	3 468
	20 - 39 "	3 478
	40 - 59 "	2 897
	60 år og over	2 455
	Uten arbeidsoppgave	3 130

4.3. s.6.

Det var aldersgruppen 20 - 39 år som hadde høyest lønn både for gårdsarbeidere og tjenestejenter.

I tab.4.3.(3) har en satt opp gårdbruksfamiliens arbeidsvederlag etter Norges Landbruksøkonomiske Institutt's driftsgranskinger for året 1952/53. Det er bare tatt med tall for jordbruket og for alt arbeid i året.

Tab.4.3.(3). Familiens arbeidsvederlag på ulike bruksstørrelser.

Innmark gj.sn. pr. bruk	Bare for jordbruket (kr. i året).	For alt arbeid (kr. i året).
38,1	6 093	8 671
72,2	7 343	9 482
143,7	8 005	9 982
240,5	8 123	10 319
388,3	8 011	10 441
613,2	8 608	12 829

5. Lovbestemmelser vedrørende arbeidet i jordbruket.

5.1. Mellombels lov av 3. desember 1948 om arbeidsvilkår for arbeidarar i jordbruket.

Denne lov blir også kalt arbeidervernloven for jordbruket og er den mest omfattende lov som vi har når det gjelder forhold ved leid arbeidskraft i jordbruket. Den omfatter ikke bare selve jordbruksdriften, men også virksomheter som naturlig er knyttet til gårdsdriften - således også arbeidet i gårdsskoger.

I kapitel II pålegges arbeidsgivaren å sørge for forsvarlig sikring mot arbeidsulykker, og personer under 18 år må ikke settes til å passe farlige maskiner. Ved arbeidsulykker og yrkessykdommer skal det sendes melding til arbeidstilsynet innen bestemte tidsfrister som er noe avhengig av skadens art.

Kapitel III omhandler bestemmelser om arbeislønn og oppsigelse av arbeidet. Har arbeideren som en del av lønnen, losji på gården, må rommet fylle visse hygieniske krav, og det skal som regel ikke være flere enn 2 personer på ett rom. Arbeideren må også holde best mulig orden på rommet. Kontantlønn avtalt som time-, dags- eller ukelønn skal betales ut minst en gang pr. uke. Ved månedslønn skal det være utbetaling minst 2 ganger pr. måned. En kan gjøre lovbestemte og avtalte fradrag i lønnen (trygder o.l.) og dessuten kan en gjøre fradrag for skader arbeideren gjør med vilje eller ved grov uaktsomhet. Arbeideren kan kreve skriftlig oppgave over hvorledes den utbetalte lønn er beregnet.

Når ikke annet er avtalt er oppsigelsesfristen for fast ansatt på timelønn, daglønn, ukelønn eller stykklønn, 14 dager. For arbeidere med månedslønn og årslønn er det 2 måneders oppsigelse. I visse tilfelle kan arbeideren avskjediges uten frist. Når arbeideren slutter har han krav på attestasjon fra arbeidsgiveren. Attestasjonen må minst omfatte navn, fødselsdato og år, hva slags arbeid han har utført og hvor lenge han har vært ansatt.

Kapitel IV omhandler arbeidstid og fritid. Bestemmelsene gjelder imidlertid ikke for folk i overordnet stilling, eller for folk som har dyrestell på seter o.l., og heller ikke for folk som arbeider på akkord når de selv kan bestemme arbeidstiden.

For vanlig gårdsarbeid skal regulår arbeidstid ikke være over 9 timer pr. dag og i tiden fra og med 15. april til og med 14. oktober ikke over 50 timer pr. uke, og ikke over 46 timer pr. uke resten av året. I travle sesonger kan en ha opp til 6 timer pr. uke som overtid mot en tilsvarende avkorting av arbeidstiden innen de neste 4 uker. Når en arbeider også må ta stell av husdyr på røkterens fridager, skal den regulære arbeidstid pr. uke ikke være mer enn 55 timer. For røktere må arbeidstiden ikke være mer enn 9 timer pr. dag og 220 timer på 4 uker.

Uten spesiell tillatelse fra departementet må ingen ha mer enn 180 timer overtid pr. år og 30 timer på 4 uker, og ingen må settes til overtid i tiden kl. 19,30 - 6.00 mer enn 10 ganger på 4 uker.

Det regnes ikke som overtid når arbeidet må utføres for å hindre ulykker eller når en som bor på gården påtar seg å være hjemme for å ha tilsyn med gården.

For overtidsarbeid skal det betales et tillegg på minst 25 % av totallønnen, unntatt for kjøring utenom bruket, driving av husdyr og leiting etter husdyr. For de sistnevnte arbeider kan det gis like lang fritid i følgende uke. Arbeidsgiveren plikter å føre overtidsbok.

Hver arbeider skal ha minst 2 fridager på 4 uker og som regel skal minst en av fridagene være på helligdag. I visse tilfelle kan fridagene samles for en lengre periode.

Kapitel V omhandler tilsyn. Tilsynet er pålagt arbeidstilsynsrådet og helserådet.

Kapitel VI omhandler diverse bestemmelser bl.a. at en arbeidsuke er fra og med mandag og til og med søndag. Brudd på loven bøtelegges. Den som styrer en bedrift i stedet for eieren står i samme stilling til loven som eieren selv.

5.2. Lov om arbeidervernlov (av 19. juni 1936).

Av denne lov gjelder paragraffene 43, 44, 46, 47, 49 pkt. 1, 50 og 57 også for jordbruket.

Arbeidstilsynet gir pålegg om de tiltak som må gjøres for å få sikre og sunne arbeidsforhold. Tilsynet har til enhver tid adgang til bedrifter, og de som er knyttet til bedriften er forpliktet til å gi de opplysninger som blir ansett nødvendig for gjennomføring av tilsynet. Tilsynet har forøvrig taushetsplikt, og medlemmer av tilsynet kan ikke være med på avgjørelser for egen bedrift.

5.3. Lov inneholdende tillegg til endringer i midlertidig lov om forbud mot visse personers adgang til fjøs og stall m.v. av 8.mai 1925 (av 4. juli 1927).

Loven forbyr personer som ikke har oppholdt seg i Norge sammenhengende i de 3 siste måneder å komme inn i husdyrrom, fôrrom og strørom. Etter Landbruksdepartementets bestemmelse kan forbudet også utvides til å gjelde andre bygninger og gårdsplatt m.v. Utlendinger som søker gårdsarbeid kan nektes adgang til landet. Landbruksdepartementet eller den de bemyndigheter kan gi dispensasjoner fra loven.

6. Arbeidsproduktiviteten.

6.1. Generell vurdering.

Med produktivitet mener vi produsert mengde sett i forhold til det som er satt inn for å oppnå dette produksjonsresultat. Vi snakker ofte om kapitalens produktivitet, jordens produktivitet, arbeidets produktivitet o.s.v., men vi kan neppe i noe tilfelle framstille et produkt med en innsatsfaktor alene. Når vi derfor snakker om produktiviteten av enkelte produksjonsfaktorer, underforstår eller forutsetter vi at det er satt inn samme eller vekslende mengde av andre innsatsfaktorer. Ofte er det slik at vi tar sikte på å belyse variasjonen i produktiviteten av en innsatsfaktor ved variasjon av innsatsen av en eller flere andre faktorer. (Se forøvrig forelesningene i produksjons- og kostnadsteori om forutsetningene for optimal tilpassing av innsatsfaktorene).

Teknisk kan vi uttrykke arbeidsinnsatsen i fysiske enheter som tidsenheter eller kalorier, (tid er som regel mest hensiktsmessig) og den produserte mengde i vektenheter, arealenheter o.s.v. Så lenge vi har samme produkter; kan vi sammenligne arbeidsproduktiviteten ved å se på produsert mengde pr. time. Gjelder det produksjon av ulike produkter, er en slik sammenligning av liten interesse, f.eks. kg biler pr. time sammenlignet med kg poteter pr. time, eller antall biler pr. time sammenlignet med antall poteter pr. time, eller antall biler pr. time med kg poteter pr. time. Sammenligningene får bare reell betydning når vi kan sammenligne entydige verdier. For forskjellige produkter kan vi derfor vanskelig sammenligne den tekniske produktivitet.

For i noen grad å skape et sammenligningsgrunnlag har en derfor i stor utstrekning foretatt en vurdering av produktiviteten ved hjelp av pengeverdien. Den åpenbare svakhet ved en slik sammenligning er at prisene blir bestemt av tilbud og etterspørsel, prisrestriksjoner og prisavtaler. Om det gjelder sammenligning av flervareproduksjon i ulike tilfelle, kan vareverdien sett i forhold til arbeidsinnsatsen være et brukbart grunnlag for sammenligning av produktiviteten dersom varesammensetningen og prisene er tilnærmet ens i alle tilfelle.

Et arbeidsresultat framkommer ikke ved arbeid alene og arbeidsproduktiviteten vil i høg grad være avhengig av innsatsen av andre faktorer. Innen visse grenser kan vi bytte ut noe av arbeidsinnsats med andre innsatsfaktorer. (Når det gjelder den generelle omtalen av substitusjonsproblemet viser en til Aresviks forelesninger i "Landbrukets produksjons- og kostnads-teori").

Den overveiende del av arbeidsstyrken i jordbruket er "fast" arbeidskraft. Det vil si at den er knyttet til brukene for et lengre tidsrom. Dette gjelder i første rekke brukeren selv og hans familie, men også en vesentlig del av den leide arbeidskraft er som regel knyttet til bruket for minst et halvt år. Denne arbeidsstyrken representerer en gitt kostnad og en gitt disponibel mengde arbeidskraft.

På bruk der arbeidskraften bare består av familien, vil en produktivitetsøkning ved å substituere arbeidskraft med andre innsatsfaktorer ikke gi noe bedre økonomi dersom det ikke fører til større produksjon for bruket i sin helhet. Ved samme produksjon kan det bare bli en sosial forbedring. (Vi ser her bort fra at det i mange tilfelle er mulig å få lønnet arbeid utenom bruket. Slik lønnet arbeid vil imidlertid i prinsippet svare til en produksjonsøkning).

Når det gjelder de enkelte produksjoner kan en produktivitetsøkning ved reduksjon av arbeidsinnsatsen for en produksjon, gi mulighet for overføring av arbeidskraft til andre produksjoner og derved øke brukets totalproduksjon.

På bruk med leid arbeidskraft kan reduksjon av arbeidsinnsatsen føre til reduksjon i arbeidsstyrken og derved i arbeidskostnadene. Forholdet er imidlertid ikke det samme for fast leid arbeidskraft og sesongarbeidskraft (tilfeldig leid arbeidskraft). Selv små endringer som påvirker behovet for sesongarbeidskraft, kan komme til fullt uttrykk i arbeidskostnadene. Ved fast leid arbeidskraft vil bare store reduksjoner i arbeidsbehovet virke inn på arbeidskostnadene. Det vil her bli store trinnvise endringer. Imidlertid kan en som på "familiebrukene" utnytte en produktivitetsøkning til økning av gårdens produksjon.

Arbeidsproduktiviteten kan øke på forskjellige måter. Det kan skje ved:

- 1) Økning av omfanget av de enkelte produksjoner uten å forandre produksjonsmetodene.
- 2) En bedre bruk av arbeidskraften uten endring av innsatsmengden av andre produksjonsfaktorer.
- 3) Utbytting av arbeidskraft med andre produksjonsfaktorer.

Virkningen av å utvide omfanget er drøftet tidligere. Det vil føre til en absolutt økning i arbeidsinnsatsen for vedkommende produksjon, men - innen visse grenser - til nedgang i arbeidsinnsatsen pr. produsert enhet, og derved til høyere arbeidsproduktivitet.

En bedre bruk av arbeidskraften uten å endre innsatsen av andre produksjonsfaktorer oppnår en ved bedring i arbeidsteknikk og arbeidsorganisering. Det er flere eksempler på muligheter i denne retning, og dette kan være tilnærmet kostnadsfrie endringer. Som et rendyrket eksempel på virkningen av bedre arbeidsteknikk kan nevnes at en person etter instruksjon og 2 timers

øvelse i nye håndgrep ved tynning av rotvekster tynnet over dobbelt så mye pr. tidsenhet som tidligere, samtidig som han fant den nye metode mindre slit-som enn den metode han tidligere hadde brukt. De vanligste tilfelle hvor arbeidsteknikken er forbedret, henger sammen med en samtidig forbedring av hjelpemidlene.

Når det gjelder organiseringen er det særlig tapstiden som kommer i forgrunnen. Imidlertid må en i jordbruksproduksjonen være varsom med å trekke for raske slutninger når det gjelder å redusere tapstiden. Det er mange tilfelle arbeidet organiseres slik at en får forholdsvis høg tapstidsprosent - mye ventetid m.v. - fordi en legger større vekt på kapasiteten enn på arbeidsforbruket. Ved utkjøring av gjødsel med naturgjødselspreder og hest, er arbeidsforbruket, vesentlig på grunn av ventetid, høgere pr. tonn når det er 2 mann om arbeidet enn når en mann arbeider alene, men kapasiteten er 30-40 % høgere pr. dag når det er 2 mann om arbeidet.

På den annen side er det eksempler på både økning i kapasitet og reduksjon av arbeidskraft ved å endre organiseringen av arbeidet. Ved gruppearbeid ligger således arbeidsforbruket som regel 25-30 % høgere og arbeidskapasiteten tilsvarende lavere enn når samme arbeidsstyrke er organisert i enmannsarbeid - hver mann arbeider uavhengig av de andre.

En bedre bruk av arbeidskraften vil ofte kunne betraktes som en substitusjon (utbytting) av manuelt arbeid med tankearbeid, spesielt der arbeidsforbruket tidligere har vært høgt på grunn av mindre god tilrettelegging av arbeidet.

En viser forøvrig til forelesningene om arbeidsrasjonalisering når det gjelder metoder og muligheter for å bedre bruken av arbeidskraften.

6.2. Substitusjon (utbytting) av manuell arbeidskraft med teknisk utstyr.

Det mest omtalte substitusjonsforhold når det gjelder arbeidskraften, er utbytting av manuell arbeid med maskiner og redskaper. Dette substitusjonsforhold følger ikke helt det samme "skjema" som for innbyrdes utbytting av formidler og gjødsel, og det er derfor grunn til å peke på noe mer generelle trekk.

Som utgangspunkt for substitusjonsforholdet ser vi på hva som gir likeverdig resultat - følger en isokvant. For gjødsling og fôring er det naturlig å ta utgangspunkt i likeverdig avkasting, og dette ville også være det beste når det gjelder valg av mer eller mindre mekaniserte arbeidsmetoder. Men å bestemme arbeidsmetodenes virkning på avkastingen, er meget komplisert når en har flere produksjoner på samme bruk, fordi bl.a. virkning av ulik kapasitet kan være langt sterkere på andre produksjoner enn på den arbeidet egentlig er knyttet til. F.eks. rask setting av potetene kan føre til mer optimal såtid for kornet eller rotvekstene. Om vi vurderer settemetodene ut fra potetavlingen kan vi finne et bestemt forhold i innsatsen mellom flere eller færre settemetoder, men det fullstendige utslag for gården i sin helhet kan betinge et helt annet innsatsforhold. Så sterkt som omfanget av de enkelte produksjoner og vekstvilkårene veksler fra sted til sted og år til år, er det uråd å komme fram til generelle uttrykk for substitusjonsforholdet mellom arbeidsmetoder på grunnlag av en avkastingsisokvant.

Vi må nøye oss med å bruke arbeidsresultatet for hver enkelt arbeidsoperasjon som produkt for oppstillingen av isokvanter.

Vi må også ta stilling til hvilke enheter vi kan uttrykke innsatsfaktorene i. Når det gjelder maskin og redskapsinnsats vil vi i de aktuelle tilfelle måtte velge mellom alternativer. Det er ingen kontinuerlig overgang fra en metode til en annen, men om det et stort antall alternativer å velge mellom vil forholdet bli nærmest som ved en kontinuerlig overgang.

Vi har imidlertid ikke noen felles teknisk enhet for maskin- og redskapsinnsatsen og arbeidsinnsats. Velger vi å sette inn kostnadene, kan vi til en viss grad unngå disse vansker og få vist hvorledes stigende kostnader til maskiner og redskaper kan substituere arbeid regnet i arbeidskostnader. De iso-produkt-kurver som vi kan konstruere på dette grunnlag, gjelder imidlertid bare for de kostnader som vi har brukt som utgangspunkt. De vil ikke gi grunnlag for å bestemme den optimale tilpassing under varierende prisforhold.

I fig. 6.2. (1) har en satt opp et eksempel assosiert til potetopptaking og metodene angitt ved blottleggingsredskapet.

Maskin og redskaps-
kostnader

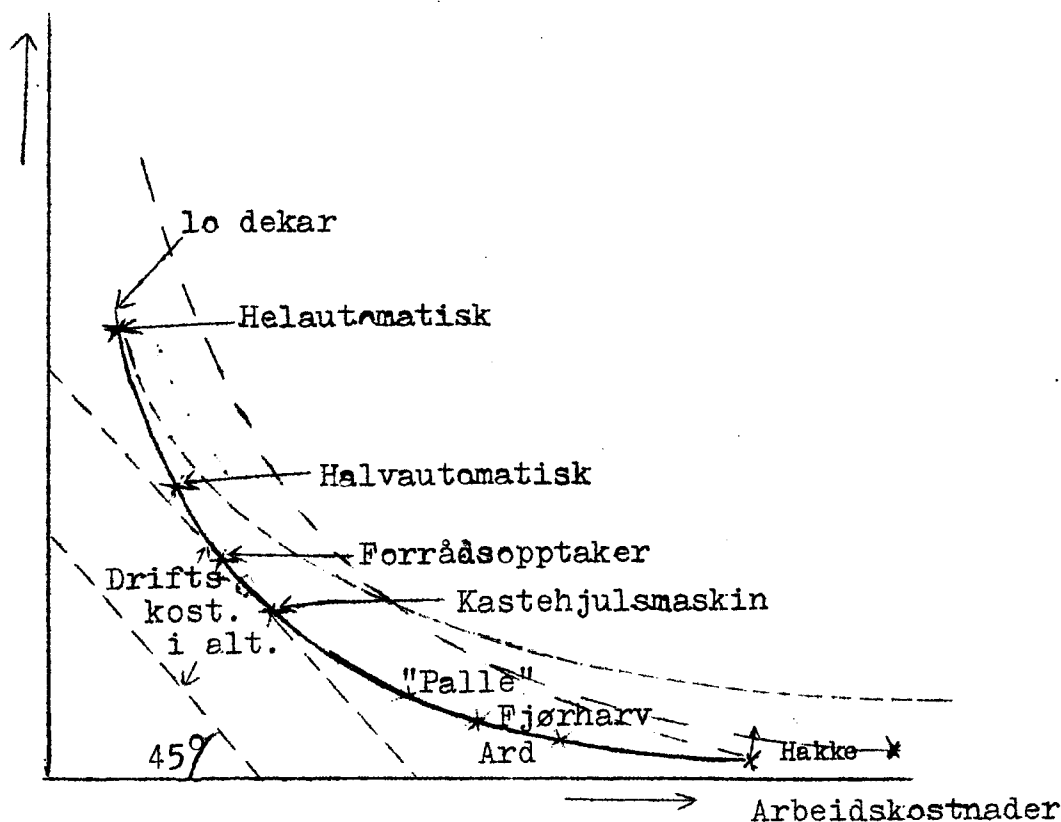


Fig. 6.2. (1).

Det er i fig. (1) forutsatt samme skala på begge akser, og linjene for konstante driftskostnader i alt - isokostlinjene - vil her danne en vinkel på 45° med aksene. De enkelte metoder er merket av på isoproduktlinjen etter det krav de stiller til maskin- og redskapskostnader, og arbeidskostnader.

Dersom arbeidskostnadene stiger vil punktene bli forskjøvet parallelt med akse for arbeidskostnadene og forskyvningen vil bli sterkest for metoder som krever store arbeidskostnader i forhold til maskin- og redskapskostnader. Tilpassingspunktet vil følgelig bli ved en høyere mekaniseringsgrad. Det omvendte forhold får vi om det er kostnadene ved maskiner og redskaper som øker. Det er således isoproduktlinjene som endrer seg med endrede priser, ikke hellingen av isokostlinjene. Grunnen til at vi må gå denne veien for å finne tilpassingspunktet er mangel på felles teknisk enhet.

Vi kan imidlertid sette opp substitusjonsforholdet mekanisering - arbeidskraft på andre måter, men det vil da være vanskelig å avlese tilpassingspunktet direkte. Vi kan f.eks. se på hvorledes arbeidstid kan bli

redusert ved stigende investering i maskiner og redskaper. Tilsynelatende faller dette sammen med problemet ovenfor, men metodenes plass i diagrammet og derved kurveformen kan bli en annen fordi avskrivning og vedlikehold ikke behøver å følge kapitalen på samme måte som rentene.

Vi kan også sette opp hvorledes arbeidskapasiteten kan øke ved økende mekanisering. Dette vil si hvorledes timer eller dager med en metode kan reduseres ved å nytte rent mekaniserte metoder. Det er bare når metodene har samme antall personer at dette vil falle sammen med det foregående substitusjonsforhold. Som pekt på tidligere har spørsmålet om kapasitet et videre perspektiv enn kostnads-minimalisering ved de enkelte arbeidsoperasjoner.

De to sistnevnte former kan vi belyse med noen enkle eksempler.

For å ta opp 10 dekar poteter trengs ved "hakkeopptaking" 3 mann (2 blottlegger, 1 plukker) i 10 dager, og 10 slike arbeidslag, dersom de 10 dekar skal bli tatt opp på en dag. Blir det nyttet opptakermaskin og annet nødvendig utstyr, kan 14 personer ta opp det samme areal på en dag. Om vi har like mange timer pr. arbeidsdag ved begge metoder, blir substitusjonsforholdet mellom metodene opptakermaskin og hakke som 1 : 2 når det gjelder arbeidsforbruket, men samtidig har opptakermaskinen hatt en kapasitet som svarer til 16 personer på disse 10 dekarene. Metoden "opptakermaskin" og 14 personer har en 10 ganger så stor kapasitet som "hakkemetoden" med 3 mann.

Ved kornskur med selvbinder trukket av traktor, kan 2 mann under gode forhold skjære omlag 30 dekar på en 8 timers arbeidsdag. Med 3 hester foran selvbinderen vil en mann under tilsvarende forhold rekke omlag 20 dekar på 8 timers arbeidsdag, og bruke omlag 12 timer ($1\frac{1}{2}$ arbeidsdag) på 30 dekar. Ved å bytte ut metoden "traktorskur" med "hesteskur" vil det her bli en økning i arbeidsforbruket på 50 %. Vurdert etter arbeidsforbruket har vi utbyttingsforholdet 1 : 0,75. Ser vi imidlertid på arbeidskapasiteten, finner vi at også den er 50 % høyere for "traktorskur". Valget her vil være avhengig av om vi legger hovedvekten på arbeidskostnadene eller på kapasiteten.

De fleste maskiner og redskaper i jordbruket blir eller kan bli brukt til forskjellige arbeidsoperasjoner knyttet til forskjellige produksjoner. Særlig trekraft- og transportredskaper har et vidt anvendelsesområde., men tilsynelatende spesialredskaper kan også brukes til andre formål enn det de opprinnelig er konstruert for. Det er eksempler på at potetopptaker er brukt - foruten til potetopptaking - til rotvekstopptaking, gjødselspreiing og dekking av rotveksthauger med jord. Fjørharv - har også vært brukt til potetopptaking og jevning av gårdsveier. Selvbinder har - foruten til kornskur også vært nyttet til høsting av engfrø, høsting av gras og formargkål. Jo flere arbeidsoperasjoner samme maskin eller redskap blir brukt til, desto vanskeligere er det å finne en representativ isoproduktkurve.

Problemene ved en praktisk utforming av substitusjonsforholdet maskiner og redskaper - arbeidskraft for generell rettleddning, er ennå lite utredet, og vi er ennå i stor utstrekning henvist til å nytte spesielle kalkyler i de aktuelle tilfelle. Den generelle framstilling av substitusjonsproblemene i produksjonsteorien er imidlertid et utmerket tankeverktøy både når en skal analysere problemene og trekke konklusjoner.

Tiltak på det bygningstekniske område kan også føre til reduksjon av arbeidsinnsatsen. Selv om utviklingen på det bygningstekniske området her i landet har gått i retning av både billigere hus og mer arbeidsrasjonelle hus, er det klart at det i en rekke tilfelle er mulig å redusere arbeidsinnsatsen ved å koste mer på bygningene. Dette gjelder for eksempel ved bygging av større fjøs med og uten gjødselkjeller hvor de årlige arbeidskostnader vil bli betydelig større der en har landkum og triller den faste gjødsla ut av fjøset enn der det er landkum og gjødselkjeller, men de øvrige oppbevaringskostnadene - spesielt når vi ser bort fra mulig verditap av gjødsla - blir størst der vi har kjeller. Torp har beregnet oppbevaringskostnadene i det første tilfelle til 7,50 kroner pr. storfeenhet pr. år og 13,50 kroner pr. storfeenhet pr. år der det bare var kjeller og landkum. I beregningene har han gått ut fra prisnivået 1948 og en besetning på 15 storfeenheter. Bygningen er forutsatt reist i flatt lende. For bygging i hellende terreng var forskjellen omlag den samme. (Når han tok omsyn til verditapet i gjødsla ble forskjellen noe mindre.) Omfattende tidsstudier av fjøsarbeidet utført av Westgård og Natvik viste at det daglige arbeid med gjødsla i fjøset ved inneføringa var omlag 1,50 min. pr. storfeenhet og dag der gjødsla ble trillet ut av fjøset og omlag 0,75 min. pr. storfeenhet og dag der det var kjeller. Det er også en kjent sak at det har vært vanskeligere å få ansatt fjøsrøker der gjødsla måtte trilles ut enn der det var gjødselkjeller.

Vedlikeholdsarbeidet ved bygningene er også sterkt avhengig av hvilke byggematerialer og konstruksjoner som er valgt. Som regel er det slik at billige byggematerialer og konstruksjoner krever mer vedlikeholdsarbeid enn mer kostbare materialer og konstruksjoner.

Vi har hittil lite tallmateriale for oppstilling av isoprodukt- og isokostlinjer når det gjelder substitusjonsforholdet mellom arbeidskraft og teknisk utstyr i jordbruket. Dels kommer nok dette av at undersøkelserne bare i liten utstrekning er lagt opp med et slikt mål for øyet, og spesielt når det gjelder bygninger er det åpenbart så meget å vinne både med omsyn til byggekostnader og arbeid at en finere gradering ikke har vært særlig aktuell.

6.4. Kapitalinnsats pr. årsverk.

Budsjettnemnda for jordbruket har beregnet kapitalinnsatsen i jordbruket for 1938/39, 1939/40 og for årene etter krigen. Beregningene omfatter hele jordbruket og viser en stigning fra 2.222 mill. kroner i 1938/39 til 4.812 mill. kroner i 1953/54. I samme tidsrom har antall årsverk i jordbruket på bruk over 5 dekar jordbruksareal gått ned fra 589 tusen årsverk til 437 tusen årsverk. Det er således tydelig at kapitalen pr. årsverk i jordbruket har øket sterkt siden 1938/39. De nevnte tall for kapital korresponderer ikke helt med tallene for årsverk, og det er derfor ikke noe sikkert grunnlag for beregning av kapitalinnsatsen pr. årsverk, men ut fra de tall som er nevnt her, kan vi trolig regne med at den må ligge på omlag 10.000 kroner pr. årsverk i middel. Det vil imidlertid være stor forskjell i kapitalinnsatsen pr. årsverk, spesielt mellom ulike store bruk, men en mangler materiale til å foreta en fullgod beregning av kapitalinnsats pr. årsverk på ulike bruksstørrelser.

For å få et visst holdepunkt tar en her med resultatet av en beregning på grunnlag av "Driftsgranskingene" 1953/54 og med utgangspunkt i jordbruksaktiva og arbeidsforbruk i timer.

For alle bruk var jordbruksaktiva i middel omlag kroner (A) = 22 300 + 386 . dekar innmark. Går vi ut fra at et årsverk svarer til 2 520 timer (se pkt. 3.3.5.) var aktiva i middel pr. årsverk omlag kr. 31.600 på et 50 dekar stort bruk, omlag kr. 35.400 på et 100 dekar stort bruk og omlag kr. 43.700 på et 500 dekar stort bruk. For like store bruk var det en tendens til mindre jordbruksaktiva pr. årsverk i Trøndelag enn i de andre distrikter.

Vi ser at kapitalinnsatsen pr. årsverk har øket med økende bruksstørrelse. Dette skyldes imidlertid ikke at det er en progressiv stigning i kapitalinnsatsen pr. bruk - den stiger tilnærmet rettlinjet. Årsaken er at arbeidsforbruket stiger svakere enn kapitalinnsatsen.

Beregningene på grunnlag av "Driftsgranskingene" viser betydelig høyere kapitalinnsats pr. årsverk i middel enn det en kan slutte seg til på grunnlag av "Budsjettnemndas" tall og tall fra "Jordbrukstillingen". "Driftsgranskingene" viser både en større kapitalinnsats og et lavere arbeidsforbruk.

6.5. Arbeidsproduktivitetsnivået.

Det er tidligere pekt på det sterke sammenheng mellom arbeidsforbruket og bruksstørrelsen, og at arbeidsforbruket går ned med økende bruksstørrelse. Arbeidsproduktiviteten er imidlertid også avhengig av hvor meget som ble produsert, og for å gi et grunnlag for vurdering av arbeidsproduktiviteten, er det her satt opp noen beregninger på grunnlag av "Driftsgranskingene" 1953/54.

6.5. s.2.

Planteprodukter i alt uttrykt i forenheter pr. bruk var:

Forenheter i alt = 1927 + 291,3 . dekar innmark.

(Til beregningen er nyttet gruppegjennomsnittene fra alle deler av landet - i alt 27. Bruk av gjennomsnitt fører til en høg korrelasjonskoeffisient - $r = 0,98 \pm 0,004$ -, men den viser samtidig at det har vært en meget liten distriktvis spredning).

Setter vi beregningen for forenhetene i forhold til arbeidsforbruket (3.1.3.4.), får vi at det på et 50 dekar stort bruk i middel ble produsert 5 f.e. pr. time, på et 100 dekar bruk 7 f.e. pr. time og på et 500 dekar stort bruk 12 f.e. pr. time. På basis av forenhetsproduksjonen var arbeidsproduktiviteten på 100-dekar bruket 40% høgere enn på 50-dekar bruket, og bruket på 500 dekar hadde en produktivitet som lå 140% høgere enn bruket på 50 dekar.

Nå omfatter arbeidsforbruket også arbeid med husdyrholdet og en vurdering bare ut fra planteproduksjonene vil derfor ikke bli riktig. I mangel av felles teknisk enhet for husdyrprodukter og planteprodukter kan en bruke den samlede pengeverdi av produksjonen. Dette skulle ikke gi stor feil når det gjelder sammenligning mellom ulike bruksstørrelser samme år. Noe variasjon mellom distriktene og enkeltbruk kan imidlertid skyldes variasjon i prisene på produktene.

Beregner en etter "Driftsgranskingene" 1953/54 de totale produksjonsinntekter i jordbruket ved å bruke alle gruppegjennomsnitt fra alle distrikter, får en:

Produksjonsinntekt i alt (kr.) = 5.954 + 173,4. dekar innmark ($r = 0,99 \pm 0,0005$).

Setter vi produksjonsinntekten i relasjon til arbeidsforbruket, får vi ^{at} produksjonsinntekt pr. arbeidstime var:

kr. 4,40	i middel	på 50 dekar bruk		
" 5,30	- "	- 100 "	"	"
" 7,01	- "	- 500 "	"	"

Vurdert etter produksjonsinntekten var det på 100-dekarbruk og 500-dekarbruk i middel henholdsvis 21% og 59% høgere produktivitet enn på 50-dekarbruket.

Foreløpig har vi ikke materiale til å vise generelt hvorledes andre faktorer enn bruksstørrelsen er medstemmende når det gjelder produktivitetsnivået.