

ARKIVEKS.



Gunnar Øygard

Arbeidsrasjonalisering

Forelesinger ved Norges Landbrukshøgskole

Vollebekk 1963

Innhold

	side
A. Arbeidsstudier	5
1. Arbeidsstudier i landbruket	6
2. Krav til arbeidsstudiepersonalet for de forskjellige arbeidsstudieformål	7
3. Generelt om utviklinger av arbeidsstudiene	8
4. Ulike former for arbeidsstudier	9
5. Oppdelingen av arbeidet i arbeidsprosess, arbeidsoperasjon m.v.	10
6. Hjelpemidlene ved arbeidsstudier og bruken av disse	13
7. Generelt om gjennomføringen av en metodestudie	14
8. Studier av de enkelte operasjoner og prinsipper for god arbeidsteknikk	19
9. Fastsetting av arbeidstidsbehovet, ytelsesvurdering ved tidsstudier	22
10. Bearbeiding og analyse av arbeidsstudiedata	23
11. Funksjonell tidsbestemming, nomogram	24
B. Utnyttelsen av arbeidsstudiene og resultatene fra arbeidsforskningen i landbruket	25
1. Utnyttelsen i driftsøkonomien	25
2. Arbeidsstudier i mekaniseringsarbeidet	27
3. Utnyttelsen av arbeidsstudier i planlegging, konstruksjon og vedlikehold av driftsbygningene.	29

Innledning.

I løpet av de siste ti-årsperioder har vi fått rasjonalisering og effektivisering som stadig brukte økonomiske uttrykk. Det kan ofte være problematisk å se hvilken betydning de har. Ikke så sjelden har en inntrykk av at de brukes når det skal sies noe som ikke er - eller som bare er løst gjennomtenkt, og at en kan si som Produsenten (nr. 12, 1961):

"Ordet rasjonalisering er et av de ord som vel er flittigst i bruk om jordbrukets utvikling. Over alt er i det hele tatt dette et av tidens slagord, og vi er blitt tutet ørene fulle av det."

Og nettopp her ligger vel faren ved at vanskelig definerbare begreper får gripe så sterkt om seg. De blir slagord, som det er meget lett å ta til, og jo flere som benytter seg av dem uten å anstrenge seg særlig for å forklare hva en legger i dem, jo mindre blir deres eksakte betydning etter hvert som tiden går.

Begrepet rasjonalisering.

Ordet rasjonalisering har sin opprinnelse i ordet ratio som betyr fornuft, grunn, årsak. Det er vanskelig å vite når begrepet rasjonalisering først ble brukt, men det fikk sin store utbredelse som betegnelse på den virksomhet som amerikaneren F. W. Taylor satte ut i livet i slutten av forrige og begynnelsen av dette hundreåret. Hans innsats var at han satte i system bestrebelsene med å komme fram til gode løsninger av produksjonsprosessene i bedriftene. Arbeidsstudievirksomheten har derfor ofte vært sett på som det samme som rasjonalisering.

Begrepet rasjonalisering har etter hvert blitt brukt for stadig flere områder. Vi skal se på noen eksempler på bruk av begrepet rasjonalisering.

1. I et foredrag arrangert av Landbrukets Sentralforbund under Landbruksveka 1961, sa en kjent svensk landbruksøkonom, direktør Åstrand, i forbindelse med ordet rasjonalisering: "Den betyder effektivisering av foretaket, komplettering i förekommande fall, og överhuvudtaget utrustning av foretaket på et sådant sätt, att produktionen kan ökas och göras större och mer lönande."
(LS - meldinger nr. 12, 1961, s. 237).

2. I Produsenten (samme sted som sitert fra foran) sies det at ordet ikke "dekker annet enn undersøkelser og forsøk, forskning og veiledning for å gjøre vårt arbeid bedre og fornuftigere enn før".
3. Rasjonaliseringskonsulent Georg Lindstrøm i Landbrukets Sentralforbund sa i en uttalelse til Bonde og Småbruker en gang i 1961: "Hva er rasjonalisering for noe? Rasjonalisering betyr ikke annet enn å gjøre tingene på en fornuftigere måte enn tidligere og er noe som vedrører hver enkelt av oss. For den enkelte bedrift og organisasjon betyr det å få vekk alt unødvendig og å tilrettelegge det nødvendige så hensiktsmessig som mulig. Rasjonaliseringens mål er økt effektivitet ved at alt overflødig skjæres bort og ved at det treffes riktigere disposisjoner".
4. Bernhard Hellern sier i boka Rasjonell bedriftsledelse (Norges Industriforbund 1943, s. 20-21) om begrepet rasjonell bedriftsledelse, som er satt ensbetydende med vitenskapelig bedriftsledelse: "Ved vitenskapelig bedriftsledelse forstås de metoder av teknikk og organisasjon som blir utarbeidet for å sikre et minimum av spill av arbeidskraft og materiell, og som inkluderer den vitenskapelige organisasjon av arbeid, standardisering av både materiell og produkter, forenkling av prosesser og forbedringer i transport og distribuering." "Men", fortsetter han, "den definisjon som jeg synes er den beste, er den svenske som sier at med vitenskapelig bedriftsledelse (rasjonalisering) forstås en fornuftig husholdning, enten det gjelder statshusholdning, næringslivets husholdning eller hjemnets husholdning."
5. Fra en artikkel av direktør Arne Eskeland: Mål og midler i bruksutforminga (Norden, 1961, s. 372 ff.) siterer vi: "I den egentlige rasjonalisering kreves andre virkemidler enn bare teknikk. Jeg tenker særlig på det organisatoriske virkemiddel, hvor norsk jordbruk synes å ha mest å vinne i den tiden vi går i møte. Da kommer bruksutforminga, eller det vi kaller strukturrasjonalisering inn i søkelyset. Vi som steller med driftsøkonomiske problemer, ser stadig hvor vanskelig det er å gjøre et jordbruk lønnsomt så lenge det finnes alvorlige mangler ved oppbyggingen av selve bruket. Vi vet i dag at en heldig bruksutforming er et fundamentalt underlag for det vi kaller produktivitet og god driftsordning i det hele".

6. Professor Nordbø i et foredrag på et kurs på Melsom 1961, gjengitt etter en LOT - melding: "Jordbruket i USA er på veg til å bli spesialisera industri basert på familiens arbeidskraft. Ein familie produserar f.eks. berre mjølk på ein buskap på 40 - 50 - 60 mjølkekyr. Ein annan har i staden nokre hundre slaktefé, og bare slaktefé, ein tredje produserar bare egg på 5 - 6000 verpehøner, ein fôrar fram 20 - 30 - 40 000 kalkuner til slakt i året osv. Tendensen går i denne leid, altså mot spesialisering og dermed rasjonalisering."
7. Vi tar så med et sitat fra P. K. Dalbergs artikkel Driftsøkonomi i Bondens Håndbok (Bd. 4 s. 772): "Rasjonalisering er et stadig tilbakevendende krav til næringslivet i dag. Den viktigste faktor i rasjonaliseringen er likevel den personlige dyktighet - hvor godt inne i sakene brukeren er og muligheter for endringer."
8. Og så til sist i denne rekken, den svenske jordbruksminister, Gösta Netzen, iflg. Lantmannen: "Utbildning, forskning och försöksverksamhet har i väsentliga avseende utgjort underlaget för den omdaning och effektivisering av det svenske jordbruk som skett under de senaste årtiorna. Denna rationalisering har gett inte bara en högre inkomst- och levnadsstandard åt jordbruksbefolkningen, utan även billigare och betre livsmedel åt konsumenterna än vad eljest skulle ha varit fallet." (Her gjengitt etter Landbrukstidendes "Klipp uten kommentar").

Om noen på grunnlag av disse sitatene fikk i oppdrag å utforme en definisjon som dekker alle forfatternes mening om hva rasjonalisering er, ville det trolig skape vanskeligheter. La oss imidlertid se om vi kan finne noe som er felles i alle eller i de fleste sitatene. Ordet effektivisering eller økt effektivitet, finner vi i sitat nr. 1, 3 og 8. Fornuftig eller fornuftigere har vi i sitat nr. 2, 3 og 4. Produktiviteten finner vi i sitat nr. 5 og spesialisering i nr. 6.

Slik Åstrand og Lindstrøm bruker ordet rasjonalisering, vil det antakelig være vanskelig å finne at det har noen annen mening enn økt effektivitet. Slik Åstrand, Produsenten, Lindstrøm og Hellern skriver, kan vi neppe si at det er noen forskjell på rasjonalisering og det å utnytte de hjelpemidler som står til rådighet på en fornuftigere måte enn før.

De muligheter for misforståelser som er til stede, er mange fordi en kan skille mellom rasjonalisering på bedrifts- og familie-

planet, på det næringsøkonomiske plan, på det nasjonale plan og - vi bør vel også ta med - det internasjonale plan.

Begrepet rasjonalisering krever en målsetting.

Det at vi må skille mellom rasjonalisering på en rekke forskjellige plan fra den enkelte bedrift eller familie og oppover til det nasjonale og internasjonale, gjør at begrepet rasjonalisering brukt alene ikke sier noe. Først når en har gjort det klart hva en tar sikte på med rasjonaliseringen, og hvem det er som skal ha nytten av den, får begrepet mening. Dette å klargjøre hva og hvem som skal tjenes, vil ikke si annet enn å stille opp en målsetting som en ønsker å kunne nå så langt som mulig opp til.

Men så reiser det seg et interessant spørsmål: Kan vi regne med at de målsettinger som stilles opp for utviklingen på de enkelte plan fra den enkelte bedrift og oppover til samfunnsplanet alle sammen fremmes ved de samme rasjonaliseringstiltak? Må en etter nærmere gransking svar nei på dette spørsmålet, kan vi komme i den situasjon at det vi gjør for å fremme en rasjonalisering på bedriftsplanet motarbeider rasjonaliseringen på de høyere plan. Når en kopler kapitalspørsmålet inn i denne sammenhengen, er det alt annet enn et enkelt regnestykke en får å operere med. For det første krever jordbrukets rasjonalisering som oftest kapital for anskaffelse av bedre teknisk utstyr når arbeidskraften reduseres. For det andre vil det kreves kapital for å bygge ut det tekniske apparat som den tidligere befolkning skal bruke i sin nye sysselsetting. For det tredje vil denne befolkningen - dersom den skal flytte til andre steder slik det vanligvis skjer, trengte nye boliger, nye skoler og andre sosiale goder, som også krever kapital. Riktigheten av å legge beslag på all den kapital som disse poster til sammen utgjør for å oppnå en ytterligere rasjonalisering av et jordbruk som kanskje fra før sysselsetter en forholdsvis liten del av yrkesbefolkningen, er slett ikke gitt.

En annen forutsetning er at rasjonaliseringen av jordbruket ikke fører med seg en sterkere uttynning av befolkningen enn samfunnet er interessert i. Denne kan selvsagt inøtekommes ved at det skapes andre sysselsettingsmuligheter i vedkommende områder, men så har en igjen spørsmålet om hvor vidt dette vil være samfunnsmessig lønnsomt sammenliknet med å samle f.eks. industrien i større sentra, eller legge den til steder hvor produksjonskostnadene vil bli rimeligere.

Endelig kan vi nevne at målsettingen av en størst mulig rasjonalisering av jordbruksproduksjonen vil kunne komme i konflikt med ønsket om å opprettholde familiebruket som den grunnleggende bedriftsform i jordbruket. Rett nok har vi til denne tid lært at det ikke er noe som tyder på at ikke familiebruket er en bedriftsform som er fullt konkurransedyktig med andre former for jordbruksbedrifter, men dette støtter seg jo til erfaringer fra tidligere tider med andre forhold. At det i dag snakkes og skrives så mye om "vertikal integrasjon" som tilfellet er, tyder på at også dette spørsmål står foran en omvurdering.

Etter denne noe vide behandling av ordet rasjonalisering skal vi se litt på det som spesielt skal behandles i disse forelesningene. Målet for disse forelesningene er å gi en forståelse av hva arbeidsstudier er, noe om hvilken teknikk som brukes og til hvilke formål de kan nyttes.

En har valgt å kalle disse forelesningene for arbeidsrasjonalisering. Med arbeidsrasjonalisering menes her tiltak som fører til bedre arbeidsprosesser eller arbeidsmetoder med sikte på bestemte fornuftige mål. Målene kan blant annet være: Mindre arbeidsforbruk, mindre anstrengelse, større fortjeneste, større sikkerhet, bedre trivsel eller at arbeidet tilfredsstiller fastlagte kvalitetskrav.

A. Arbeidsstudier

Arbeidsstudier er det hovedhjelpemiddel en bruker for å oppnå de mål som en setter seg ved arbeidsrasjonaliseringen. Den vanlige definisjon av arbeidsstudier er: En nøyaktig og systematisk undersøkelse av en arbeidsoppgave og de faktorer som influerer på denne. Arbeidsstudier omfatter metodestudier, tidsstudier, fysiologiske målinger og arbeidsforsøk.

I disse forelesningene vil en hovedsakelig behandle metodestudier og tidsstudier.

Arbeidsstudiene er utviklet for å forbedre produksjonsprosesser, metoder, organisasjon og ledelse i produksjonsavdelingene i industrien. Etter hvert har arbeidsstudieteknikken blitt tatt i bruk for stadig nye områder. I dag er det snart ingen produksjons- og utviklingsvirksomhet som ikke gjør seg nytte av arbeidsstudier.

I landbruket er også den generelle teknikken for arbeidsstudier tatt i bruk. Det ble snart klart at det ikke var behov for noen spesiell modifikasjon av den teknikken som er utviklet for industriformål, men nytten av de forskjellige metoder innen arbeidsstudiene er naturlig nok ikke av samme betydning innen landbrukets arbeidslære som i industriens.

Dette at arbeidsstudiene i landbruket bygger på de samme prinsipper som arbeidsstudiene i andre næringer gjør at vi kan ha stor nytte av lærebøker og forskningsresultater fra andre næringer. Jeg viser til den litteraturoversikt som vil bli referert til slutt i disse stensilerte forelesningene.

1. Arbeidsstudier i landbruket.

Arbeidsstudier kan være til stor nytte for mange formål og en vil i starten gi en kort oversikt over de viktigste. Kort kan det uttrykkes: Arbeidsstudier i landbruket er et sett av prinsipper og teknikk med det formål å øke arbeidseffektiviteten med sikte på å øke inntektene til jordbrukeren og jordbruksarbeideren, redusere kostnadene og for å gjøre landbruksarbeidet lettere og mere behagelig.

a. Øke inntektene for jordbrukeren og de som arbeider i næringen.

En økning i inntektene kan oppnås ved en relativ reduksjon av produksjonskostnadene. En vesentlig del av produksjonskostnadene er arbeidskraft, redskaper og andre tekniske hjelpemidler. Målet som en søker å oppnå ved arbeidsstudier er å finne fram til den beste produksjonsmetoden og organisasjon, slik at summen av arbeidskostnader og kostnader for tekniske hjelpemidler som substituerer arbeidskraft blir gjort minst mulig pr. produsert enhet.

Arbeidsstudiene vil også søke å skaffe tall for kapasiteten for arbeidskraften under de forskjellige forhold og gi opplysninger om mulighetene til å øke kapasiteten uten å overskride den fysiske og psykiske kapasitet.

Vi ser at praktisk talt alle industribedrifter har tatt i bruk arbeidsstudier. Dette har betydd mye for lønn og arbeidssituasjonen til industriarbeiderne. Arbeidet er blitt forenklet og den daglige arbeidstid er blitt redusert.

Arbeidsstudier har sin største berettigelse i næringer med relativt høye arbeidskostnader. Ut fra den kjensgjerning at arbeidskostnadene utgjør fra ca. 15 - 70% av produksjonskostnadene i jord-

og hagebruk, må en kunne karakterisere disse næringene som arbeidsintensive.

I de fleste land er lønnsinntektene lavere i landbruket enn i andre næringer. Dette har mange grunner. Både arbeidsgiver- og arbeidstakerorganisasjonene i landbruket ser på arbeidsstudiene som et middel til å rette på dette. I flere land har slike organisasjoner tatt opp arbeidsstudier som en del av sin virksomhet. I Europa er det Svenska lantarbetsgivare föreningen's arbeidsstudieavdeling som er mest kjent.

b. Lette arbeidet og gjøre det mere behagelig.

Dessverre er det mye tungarbeid, ubehagelige arbeidsforhold og lang arbeidsdag i landbruket. Slike forhold vanskeliggjør økning i produktiviteten og skader landbruksbefolkningen både fysisk og sosialt. Spesielt kommer dette til uttrykk ved bedrifter hvor kvinner og særlig ung arbeidskraft utgjør en stor del av arbeidsstyrken.

Slike arbeidsforhold bør søkes forbedret så langt det er økonomisk mulig ved å bruke arbeidsstudieteknikken til å gjøre arbeidet lettere og mindre tidkrevende.

Arbeidsstudier - riktig anvendt - vil vise lederen hvordan arbeidet kan gjennomføres på den letteste og mest fordelaktige måten. Arbeidsstudiene vil ikke bare gi ham bedre betingelser til å velge fornuftige produksjonsprosesser, men de gir også arbeidstall og andre informasjoner som kan brukes for bedre planlegging på kort og lang sikt og gir bedre utgangspunkt for en effektiv kontroll.

c. Arbeidsstudier i forskningsarbeidet.

Arbeidsstudier har også blitt et utmerket hjelpemiddel i utviklingen av tekniske hjelpemidler og driftsbygninger, transportprosesser og i andre forbedringer av produksjonsapparatet slik som arronderingsforbedringer, vegbygging m.v..

2. Krav til arbeidsstudiepersonalet for de forskjellige arbeidsstudieformål.

Arbeidsstudier kommer inn på folks måte å arbeide på. Dette kan gjøre arbeidsstudievirksomheten noe ømtålig da folk flest naturlig nok er følsomme på slike felter. Det er derfor nødvendig å sette store krav til arbeidsstudiepersonalets teoretiske og praktiske trening og takt. Nå er ikke kravet til ferdighetene de samme for

alle arbeidsstudieformål. Et felt hvor omfattende trening ikke skulle være absolutt påkrevet er hvor landbrukeren ønsker å bruke arbeidsstudier for å forbedre de daglige rutiner i bedriften. En må imidlertid huske på at noe trening er nødvendig for å utføre gode arbeidsstudier. Hvis ikke den nødvendige forståelse er tilstede, kan resultatene bli av liten nytte. Det er mange som mener at arbeidsstudier er alminnelig sunt vett og ikke noe mer. Arbeidsstudier er alminnelig sunt vett, men systematisk og godt organisert sunt vett. Metodikken gir muligheter, gjennom sin teknikk og sine prinsipper, til å nå lenger enn den tilfeldige oppfinnsomhet som vanligvis ellers er alternativet. På den andre siden, må det sies at spesialistene ikke må ha monopol på arbeidsstudiene. De prinsipper og den teknikk som har til mål å oppnå en mer økonomisk utnyttning av arbeidskraft og kapital er ikke et spesialistområde, men en daglig oppgave for ledelsen.

Landbrukeren må lære å innta en kritisk holdning til sine daglige arbeidsrutiner og til planleggingen og gjennomføringen av drifta. En kritisk vurdering av vaner og tradisjonelle metoder er spesielt nyttig for familiejordbruket som vanskelig kan få direkte hjelp av spesialister.

3. Generelt om utviklingen av arbeidsstudiene

Det vi i dag legger i arbeidsstudier begynte med den amerikanske ingeniøren F.W. Taylor's arbeider på 1880 tallet. Hans utgangspunkt var at han ville rette på de urettferdige retningslinjer som dengang var praksis ved fastsetting av akkorder. Taylor mente at med et nøyaktig studium av arbeidet måtte det være mulig å komme fram til den beste måten å gjøre arbeidet på og den tid som arbeidet burde ta. Ved slike detaljstudier med samtidig tidsregistrering av hvert arbeidselement fant Taylor at arbeideren ikke kunne utnytte en stor del av arbeidstiden, men den gikk til spille på grunn av uhensiktsmessig redskap, svikt i arbeidsledelsen, venting på materiale og liknende, alt forhold som arbeideren ikke hadde herredømme over. Ved hjelp av sine systematiske og detaljerte undersøkelser kunne Taylor forbedre arbeidsforhold og øke produksjonen pr. arbeider samtidig som det ble mindre anstrengende.

I boka "The Principles of Scientific Management" har Taylor sammenfattet sine erfaringer fra sin arbeidsforskning på denne måten: "Den største produksjon oppnås når hver arbeider blir tildelt en

bestemt arbeidsoppgave, som skal utføres på en bestemt tid og på en bestemt måte".

Taylor's ideer er blitt utviklet videre av praktikere og teoretikere. Mest kjent er Gilbreth og Barnes.

I Norge var det enkelte bedrifter før den siste verdenskrigen som tok i bruk arbeidsstudier, men det er først etter krigen at virksomheten har hatt sitt gjennombrudd. Virksomheten ved Produksjonsteknisk forskningsinstitutt, Statens Teknologiske Institutt og mange konsulent-firmaer har satt fart i utviklingen.

Også i landbruket har det etter krigen vært vist stor interesse for å utvikle arbeidsforskningen. Men en må nok dessverre si at virksomheten har vært hemmet av uklar administrativ oppbygging og at forskningsmulighetene har vært mindre gode (ingen forsøksgard bl.a.).

4. Ulike former av arbeidsstudier.

I en fullstendig arbeidsstudie inngår følgende ledd.

- a) Innsamling av oppgaver om de produkter og tjenester som produseres eller utføres, kvantiteten og den ønskede kvalitet av arbeidet m.m. (objektet).
- b) Innsamling av oppgaver om det materiale som objektet krever, dets struktur, vekt, volum, konsistens m.m. (materialet).
- c) Innsamling av oppgaver om arbeidsplassen: bygningene, plassering av de forskjellige rom, belysning, transportveger, ved utearbeid: arrondering, jordart, værforhold m.m. (arbeidsplassen).
- d) Innsamling av oppgaver om de tekniske hjelpemidler, type, konstruksjon og tilstand (hjelpemidlene).
- e) Innsamling av oppgaver om arbeideren, hans alder m.v. faglig dyktighet, arbeidsvilje, lønn og arbeidsforhold (arbeideren).
- f) Studium i detalj av hvordan arbeidet utføres med tanke på å fjerne feil i arbeidsorganisasjon og arbeidsmetode (arbeidsmetoden).
- g) Tidsstudie av arbeidet hvor hvert enkelt element blir utskilt og samtidig måling av det utførte arbeid (tid og arbeidsresultat).
- h) Bearbeiding og kritisk vurdering av resultatet.
- i) Fastlegge arbeidsmetode, og
- h) Fastsette normaltiden for arbeidsoppgaven.

Dette er de ledd som går inn i den tradisjonelle fullstendige arbeidsstudie. En metodestudie kan utføres uten at punktene g - h går inn. Mange forbedringer av arbeidsforholdene kan gjøres uten noen detaljert tidsregistrering.

Imidlertid, for å kunne vurdere de forskjellige arbeidsmetoder og arbeidsforhold økonomisk, er det nødvendig å ha tall for arbeidsbehovet. Særlig er det nødvendig med tall for arbeidsbehovet når det gjelder studier med det formål å gi generelle opplysninger til en gruppe bedrifter.

I en arbeidsstudie der det gjelder å fastsette nødvendig tid for å utføre et visst arbeid når metoden allerede er fastlagt, f.eks. for å få tall for fastsetting av akkord, er det bare punktene g - h som går inn. Slike studier kalles gjerne tidsstudier.

En spesialundersøkelse over avbrott og opphold i arbeidet og grunnene til disse, kalles tapstidsstudier. I den senere tid blir slike studier gjerne kalt tilleggstidsstudier. Slike studier er i allminnelighet de første en starter med i industribedrifter når en setter igang med arbeidsstudier.

Studier av arbeidernes bevegelser under arbeidet kalles bevegelsesstudier. Bevegelsesstudier er oftest sammenkoblet med tidsstudier og utføres best med filmkamera. En spesiell form for slike studier er basert på normaltider for elementarbevelser. De mest kjente av disse er MTM og Work Factor som etter hvert har fått stor utbredelse i industrien. I disse systemene er alle arbeidsbevegelser gruppert, og gitt bestemte normaltider. Arbeidet består i å dele opp de forskjellige arbeidsoppgavene i de respektive arbeidsbevegelser. Normaltiden for hele arbeidet finner en ved å bruke tabellene for systemet.

En annen form for studier er utvalgsobservasjoner av hva en arbeidsstokk utfører på tilfeldige tidspunkter. Metoden er i Skandinavia blitt kalt frekvensstudier, i den siste tid har metoden blitt kalt for hyppighetsstudier. Metoden kan være fordelaktig å bruke når mange personer skal observeres samtidig.

Hvilken form eller former for arbeidsstudier som en velger i det enkelte tilfelle, bestemmes av den aktuelle situasjon og formålet med studiene.

5. Oppdelingen av arbeidet i arbeidsprosess, arbeidsoperasjon mv.

Ved registrering av de eksisterende forhold og ved den kritiske vurdering av disse og ved oppstilling av nye forslag til arbeidsmetoder, er det nødvendig å dele opp hele arbeidet slik en kan vurdere de enkelte deler.

Ved denne oppdelingen kommer én inn på en del begrep som er blitt innarbeidet.

- a) Arbeidsprosess er definert som en del av en virksomhet som er sjølstendig avgrenset med hensyn til arbeidsresultat (produkt) eller arbeidsobjekt, og som omfatter en samordning i tid og rom av flere arbeidsoperasjoner.
- b) Delprosess er en vilkårlig avgrenset del av en arbeidsprosess.
- c) Arbeidsoperasjon er en sjølstendig, sammenhengende del av en arbeidsprosess, som omfatter en eller flere deloperasjoner.
- d) Deloperasjon er enhver liten del av en arbeidsoperasjon som kan betraktes som relativt sjølstendig avgrenset og som kan registreres separat ved en vanlig tidsstudie.
- e) Arbeidselement er de minste deler enhver deloperasjon kan bygges sammen av. Herunder sorterer therbligs, MTM-elementer o.l.

Som vi ser er ikke grensene mellom de enkelte deler klart definert slik at et eksempel bedre kan forklare hva som legges i de enkelte. I eksemplet er arbeidsprosessen fjøsarbeid (stell av mjølkeku oppfølg) delt opp i delprosess, arbeidsoperasjon og deloperasjon

Arbeidsprosess	Delprosess	Arbeidsoperasjon	Deloperasjon
Fjøsarbeid	Føring	Maskinmjølkning	Tørking av jur
	Mjølkning	Handmjølkning	Påsetting av spenekopper
	Renhold	Vask	Maskinstripping
	Puss av dyr		Avtaking av spenekopper
	Andre arbeid		Gå til ny ku Tømming av mjølk

Andre eksempler på arbeidsprosesser er ensilering, høyberging og kornberging. Innen høyberging har vi delprosessene slått, hesjing og innkjøring. Som arbeidsoperasjon kan en ved innkjøring av høy betrakte utriving av hesje, lessing, transport, avlasting. Som deloperasjon ved lessing av høy med traktor, fylle frontrive, kjøring til henger, avtipping, kjøring for fylling.

Ved de bevegelsesstudier som tidligere er omtalt er det nødvendig å oppdele deloperasjonen i arbeidselement. Alt arbeid kan deles opp i slike element. I det tidligere eksemplet kan påsetting av spenekopper oppdeles i følgende therbligs: føre hånden til spenekoppene (transportere tom), gripe spenekoppene (gripe), føre spenekoppene til juret (transportere last), sette spenekoppene på juret (sette sammen), føre handa til maskin-spannet (transportere tom).

Ved mange arbeid innen industri kan en slik findeling og detaljert analyse av et arbeid være verdifull og gi muligheter til store forbedringer av arbeidsplass og arbeidsmetode. Som eksempel kan nevnes monteringsarbeider og liknende spesialiserte arbeid. Jordbruksarbeidet er sjelden av en slik natur at en ved arbeidsstudier synes det er nødvendig å gå til en slik detaljert oppdeling. Men det kan være hensiktsmessig ved enkelte arbeider som innplukking og sortering av egg, plukkearbeid når det går inn i utviklingen av nye potet-høstemasiner osv. I hagebrukssektoren har slike studier vært gjennomført med godt resultat for arbeider som prikling, potting og planting.

Fig. 1. Eksempel på arbeidsstudie.

Bedrift: N.N.			Avd.:		
Arbeid: Høste og pakke blomkål			Arbeid:		
Start	0000				
Begynt for sent	230	230	Gå til pakkerom 100m	2750	135
Vente på ordre	375	145	Hente kasser 20 stk.	2945	195
Gå til redskapsrom 20m	405	30	Føre kasser "	425	480
Lete etter redskap	495	90	Pakke 3 kasser	715	290
Slipe redskap	720	225	Hente kniv (på åker)		
Gå til arb.plass 150m	955	235	200m	1220	505
Hente kasse 30m	1050	95	Pusse (omgj.av feilarb.)	1775	555
Ordne redskap	1100	50	Pakke 7 kasser	2460	685
Skjære blomkål 29hoder	1970	870	Røyk	2940	480
Bære til åkerkant 30m	2040	70	Veie - sette bort 10 kas.	310	370
P.B.	2510	470	Hente stiftmaskinen	520	210
Hente tomkasse 15m	2550	40	Skrive merkelapper	650	130
Gå til arb.plass 30m	2590	40	Sette på "	740	90
Skjære 31 hoder	575	985	Rydde	1030	290
Bære til åkerkant 20m	610	35	Hente tomkasser 20	1215	185
Hente tomkasse 20m	640	30	Føre kassene	1690	475
Gå til arb.plass 20m	675	35	Vente på kål	2530	840
Lete etter redskap	750	75	Lesse av kålkasser 10	2670	140
Skjære 35 hoder	1835	1085	Ordne arb. plass	2785	115
Prate	2505	670			
Bære til åkerkant 10m	2525	20			
Konferanse	2615	90			
Navn	6715		Navn:		

6. Hjelpemidler ved arbeidsstudier og bruken av disse.

Det viktigste hjelpemidlet er arbeidsstudieuret. Det finnes en rekke typer av slike ur. De aller fleste har en oppdeling av minuttet i 100 deler, slik at en kan regne med desimaler.

Av noteringsblad finnes mange typer, noen spesielt tilpasset en bestemt undersøkelse, andre som kan brukes for alle arbeider.

Tidsregistreringen skjer på to ulike metoder: Kontinuitetsmetoden og nullstillingsmetoden. Ved kontinuitetsmetoden går stopp-urets visere kontinuerlig og ved hver deloperasjons slutt avleses den løpende tiden og noteres. Deltiden for hver enkelt deloperasjon får en ved subtraksjon av de løpende tidene for de ulike deloperasjonene.

Ved nullstillingsmetoden derimot, trykkes viseren tilbake til nullstilling samtidig med at tiden for hver enkelt deloperasjon avleses. En får altså de aktuelle deltidene direkte uten subtraksjon. Selv om en altså slipper dette utrekningsarbeidet er metoden ikke like sikker og byr på flere ulemper i forhold til kontinuitetsmetoden. Blant annet er den ubrukbar når arbeidsstudiemannen ønsker å observere flere arbeidere samtidig eller ønsker å få opplysninger om hvordan arbeidet skrider fram. Som eksempel kan nevnes studier av mjølking hvor en ønsker å kjenne tidsforbruket ved de forskjellige deloperasjoner, men også hvordan mjølkekyrne blir behandlet. En er blant annet interessert i hvor lang tid det går fra begynt forbehandling av jur til maskinene settes på, og påsittingstida for maskinen for de enkelte dyr. Kontinuitetsmetoden er derfor den som vansligvis blir brukt ved arbeidsstudier av landbruksarbeid. Et eksempel på en arbeidsstudie av en person er vist i figur 1.

Ved detaljerte tidsstudier er det nødvendig at tidsavlesningen for de enkelte deloperasjoner skjer ved det samme punkt i alle arbeidssyklusene. Dette er særlig viktig når en ønsker å jmføre resultatene fra den aktuelle studien med andre studier eller med standardtider fra tidligere studier, eller om det er spørsmål om en større undersøkelse hvor studiene utføres av flere arbeidsstudiemenn. En bør i slike tilfelle sette opp et skjema hvor grensene mellom deloperasjonene er definert. Et eksempel på et slikt skjema ^{for} maskin-
mjølking vises nedenfor:

Deloperasjon :	Deloperasjons slutt:
Flytter til ny ku	Maskinen settes ned
Kobler til	Vakuumkranen åpnes
Maskin settes på	Slipper maskin
Maskinstripping	Spenekoppene slipper juret.
ta av maskin	

Ved planleggingen av en studie må en vurdere hvor nøyaktig en vil gjøre tidsoppdelingen. Det har ingen hensikt å gå for detaljert til verks, men i de aller fleste tilfelle vil en ved bearbeidningen savne detaljer og opplysninger som er av stor betydning ved vurdering av materialet.

7. Generelt om gjennomføringen av en metodestudie.

Ved gjennomføringen av en metodestudie er fremgangsmåten følgende:

- a) Velge problem.
- b) Observere den nåværende prosess og metode.
- c) Vurdere effektiviteten ved den nåværende metode.
- d) Utvikle den forbedrede metode.
- e) Ta i bruk den forbedrede metode.

a. Velge problem.

Utvelgelsen av det problem som skal studeres må skje utfra en total vurdering av driftsplan og langtidsplan. Områder som først bør studeres er arbeider hvor følgende forhold er tilstede:

- a) Produksjoner med store produksjonskostnader.
- b) Produksjoner som betyr mye i produksjonsopplegget og arbeider som gjentar seg daglig.
- c) Arbeider som krever stor arbeidskraftinsats.
- d) Oppgaver med mye tungarbeid.
- d) Produksjoner som fører til arbeidstopper.

Materialet en kan bygge på ved dette valget er arbeids- og økonomiske regnskaper og alminnelig vurdering av problemene i bedriften.

I land bruket er det små bedrifter og sjelden blir det snakk om prosjekter hvor en har bare den enkelte bedrift for øye. Arbeidsstudieinstitusjonene søker å legge opp forskningsarbeidet slik at det kan skaffe materiale for veiledning i nye og bedre arbeidsmetoder for hele næringen. Arbeidsstudier er brukt i stor skala til testing og forbedring av tekniske hjelpemidler og ved planløsningen av driftsbygninger. Arbeidsstudier vil gi beskjed om kapasiteten og de svake punkter ved bruk av vedkommende hjelpemidler slik at konstruktørene kan forbedre løsningene.






b. Observere den nåværende prosess og metode.


Det blir brukt forskjellig teknikk ved dette arbeidet. Det mest utbredte systemet ved kartlegging av brukte prosesser og metoder er å bruke symboler og forskjellige former for prosess-skjema. En registrering av arbeidsforløpet kalles gjerne en prosessanalyse, en analyse av transportgangen, en transportanalyse, en analyse av samspillet mellom arbeider og maskin en mann-maskinanalyse.

Hvilken metode en velger er avhengig av formålet, og ved mere omfattende studier vil en benytte flere av disse analyseformer.

Både i jord- og hagebruk er produksjonsprosessene ofte av en slik karakter at en får mange håndteringer og forflytninger. Den interne transporten spiller også en dominerende rolle kostnadsmessig. Det er derfor naturlig at forenkling av arbeidsgangen, ved å eliminere unødvendige håndteringer, kombinere arbeidsledd og redusere avstander, spiller en viktig rolle i rasjonaliseringen.

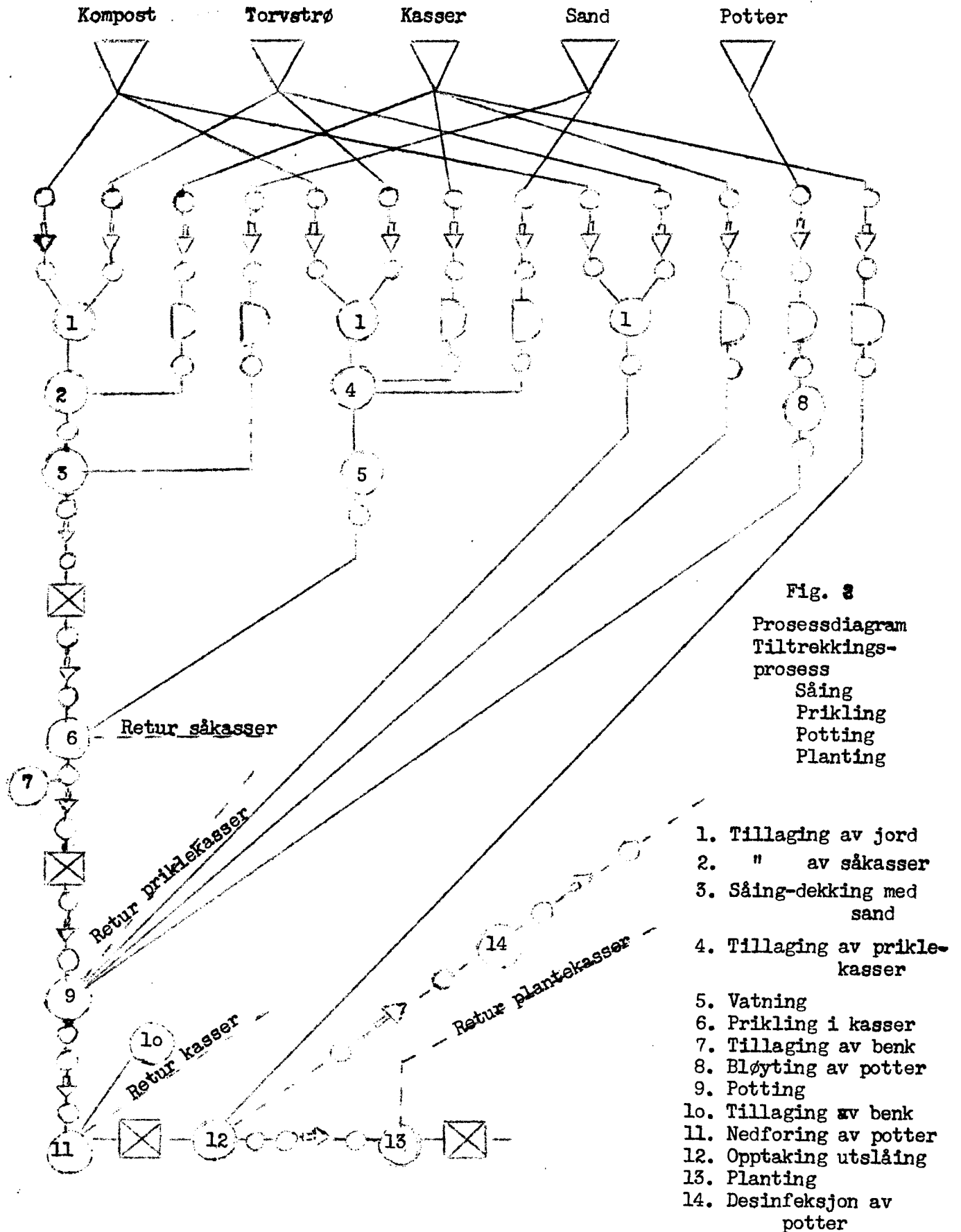
Utgangspunkt for en slik rasjonalisering er prosessanalysen. Ved denne analysen benytter en symboler som betegner de forskjellige typer av arbeidsdetaljer. Hovedsymbolene er følgende:

-  Permanent lager.
-  Behandling.
-  Transport.
-  Mellomlagring (midlertidig opphold).
-  Kontroll, inspeksjon.

I tillegg til disse kan en lage nye symboler hvis formålet tilsier det. I de eksempler som blir vist i dette heftet har en brukt symbolet , som står for vekstperiode.

Ved hjelp av disse symboler kan en stille opp et oversiktlig diagram som viser hele arbeidsforløpet for en kultur eller arbeidsoppgave. En vil også som regel fylle ut diagrammet med supplerende tekst i den utstrekning det er hensiktsmessig med angivelse av transportavstander, enhetsvekter og den medgåtte arbeidstid for de enkelte detaljer.

Som eksempel på en slik kartlegging er det i figur 2 gjengitt en prosessanalyse av tiltrekking og utplanting av kål. Prosessen viser den vanlige arbeidsgang ved tiltrekkingsmåten såing, priking, potting i leirpetter og utplanting.



c. Vurdere effektiviteten ved den nåværende metode og utvikle den nye metode.

En slik kartlegging tjener som utgangspunkt for utarbeidelsen av en arbeidsgang som kun består av de nødvendige detaljer, og hvor transportavstander og forflytningsavstander er redusert til et minimum.

Ved forenkling av arbeidsgangen har en visse retningslinjer å gå etter. Blant annet skal en for hvert enkelt ledd i prosessen stille 5 kombinasjoner av spørsmålet HVORFOR.

- | | | |
|------------------------------|---------|--|
| 1) Hva er som utføres? | Hvorfor | utføres det? Hva kunne vært gjort i stedet for å oppnå samme eller bedre resultat? |
| 2) Hvor utføres det? | Hvorfor | utføres det der? Er det fornuftigere å utføre det på et annet sted. |
| 3) Når utføres det? | Hvorfor | utføres akkurat da? I hvilken annen sammenheng kunne arbeidet vært utført? |
| 4) Hvem utfører det? | Hvorfor | utfører han det? Hvem ellers kunne ha gjort det? |
| 5) Hvordan utføres arbeidet? | Hvorfor | blir det gjort på denne måten? Hvilken annen metode skulle kunne brukes? |

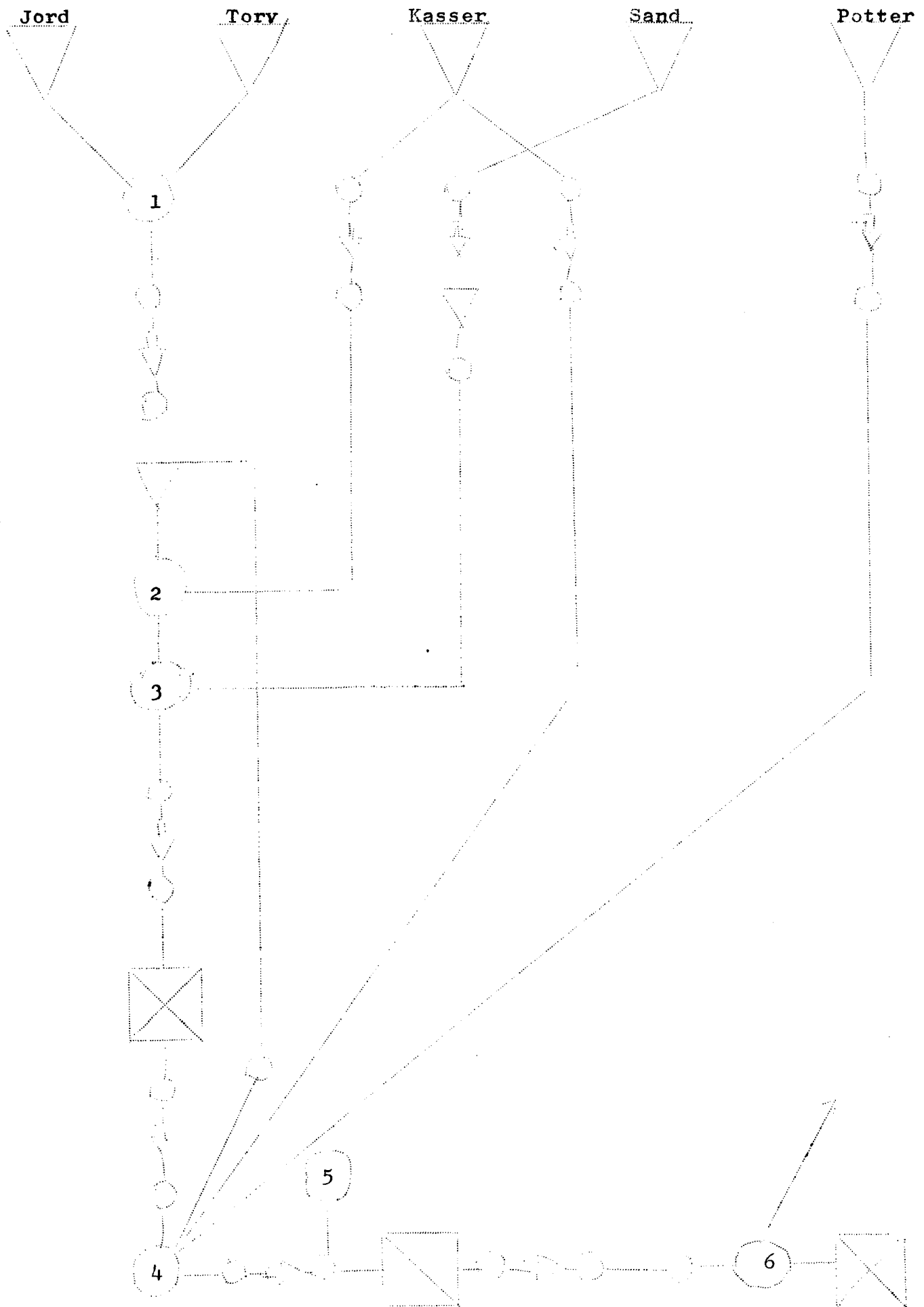
Dette er det generelle spørsmålsskjema, i det enkelte tilfelle kan en lage spesielle spørreskjema til hjelp ved analysen.

Det første spørsmål stiller en for å undersøke om detaljene kan elimineres. Erfaringer fra slike studier har vist at en rekke detaljer i de vanlige arbeidsprosesser er uten betydning og vil ved bedre planlegging kunne elimineres. Spørsmålene 2, 3 og 4 stiller en med henblikk på å kombinere og forandre rekkefølgen av arbeidsdetaljene. Kombinasjonen av detaljer vil en ofte kunne oppnå ved å forskyve arbeidet til et annet trinn i prosessen, (f.eks. sortering og pakking av egg kombinert med innsamling).

Spørsmål 5 stiller en etter at alle eliminasjoner, kombinasjoner og forandringer i rekkefølgen er foretatt. Dette spørsmål stilles med tanke på forenkling av arbeidsmetodene, (bevegelsesstudier) undersøke mekaniseringsmulighetene ved de enkelte operasjoner.

En rekke av våre vanligst produksjoner har mange arbeidsoppgaver som er like, og det er da naturlig at en også søker å kombinere disse i den utstrekning dette er hensiktsmessig.

I praksis vil en gjerne kombinere prosessanalyser og tidsstudier da disse utfyller hverandre. Tidsstudiet gir blant annet grunnlag for beregning av arbeidskostnadene ved produksjonen, og gir muligheter for å beregne hvorledes endringer i transportavstandene,



- 1. Tillaging av jord
- 2. " " såkasser
- 3. Såing

- 4. Potting
- 5. Tillaging av benk
- 6. Utplaning.

Fig. 3. Prosesdiagram, Tiltrekking av kålplanter.

lagerplasseringen og de øvrige arbeidsbetingelser virker inn på arbeidsbehovet og kostnadene.

Fig. 3 viser en forenklet prosess for tiltrekking og planting av kål. Her er sløyfet prikling og det er benyttet huminalpotter istedenfor leirpotter. Denne prosessen gjelder altså for tiltrekkingsmåten såing, potting i huminalpotter og utplanting.

Dette eksemplet viser en omlegging av prosessen som også omfatter endringer i dyrkingsmåten og hjelpemidlene (pottetyper). Det er ofte naturlig at prosessforenklingen munner ut i flere alternative dyrkingsprosesser som kan virke inn på kvaliteten eller avlingsmengden. I slike tilfelle må en også belyse denne siden. Slike undersøkelser bør overlates til, eller gjennomføres i nøye kontakt med de forskningsinstitusjoner som arbeider med de produksjonstekniske problemer.

d. Ta i bruk den forbedrede metode.

Alle er mer og mindre uvillige til å gå bort fra tradisjonelle metoder, og over til nye som noen utenfra kommer med forslag om. En av grunnene til dette er at vi er vant med våre nåværende metoder, mens de nye metoder er ukjente for oss og virker tungvinte i første omgang. Det er derfor nødvendig med riktig og god instruksjon hvis en skal gå over til nye metoder. Dette er det bare den generelle veiledningstjeneste som kan ta seg av. Dessverre er det store mangler i utdannelsen for de fleste veiledningsfunksjonærer på dette område.

8. Studier av de enkelte operasjoner og prinsipper for god arbeidsteknikk.

Slike studier kalles gjerne operasjonsstudier og bevegelsesstudier. Ved slike studier legger en til grunn de samme prinsipper som ved prosessforenklingen.

Den enkleste form for en slik analyse er at arbeidsstudiemannen rent visuelt vurderer arbeidsmetoden og ut fra sitt kjennskap til rasjonelle bevegelsesformer eliminerer unødvendige og erstatter uhensiktsmessige bevegelser med mer hensiktsmessige. Et viktig moment ved slike undersøkelser er å finne fram til fysiologisk gunstige arbeidsmetoder.

Mer detaljerte undersøkelser foretas gjerne som filmanalyser.

En filmer operasjonen og kan så senere ved hjelp av filmanalyseapparat studere operasjonene mer i detalj. Ved alle viktige arbeidsoperasjoner er det denne analyseformen som bør anvendes. Filmanalyser gjennomføres vanligvis som tohånds eller therbligs-analyser.

Ved utarbeidelse av en ny arbeidsmetode gjelder visse regler eller holdepunkter for god arbeidsteknikk, hvorav de viktigste kan stilles opp i 7 punkter.

1) Begge hender bør være i arbeid samtidig.

Her ligger kanskje kjernen til den største innsparing i tid. Ved en rekke arbeidsoperasjoner kan en arbeide med begge hender. Det forutsetter at en ordner arbeidsplassen hensiktsmessig og at en får god rytme i arbeidet. Ofte vil en finne at enkelte arbeidere som selv mener de arbeider med begge hender, bare arbeider vekselvis med høyre og venstre hånd. Et effektivt to-håndsarbeid er imidlertid avhengig av en rekke forhold.

2) Begge hender bør begynne og slutte sine therbligs samtidig.

De gunstige betingelser har en når den ene hånd arbeider som speilbilde til den andre.

3) Armenes bevegelser bør være symmetriske og i motsatt retning, og bør utføres samtidig.

4) Bevegelsene bør henføres til lavest mulig bevegelsesklasse.

Med bevegelsesklasse menes følgende:

- a. Fingerbevegelser (laveste klasse).
- b. Finger- og håndbevegelser.
- c. Finger-, hånd- og underarmsbevegelser t.o.m. albuledd.
- d. Finger-, hånd-, underarms- og overarmsbevegelser t.o.m. skulderledd.
- e. Finger-, hånd-, under- og overarm- og kroppsbevegelser.

En må her selvsagt ta hensyn til arbeidets tyngde, slik at en nytter de muskelgrupper som er egnet til arbeidet.

5) Ved utformingen av arbeidsbevegelsene bør en utnytte bevegelsesenergien når dette er mulig. På den annen side må bevegelsesenergien reduseres til et minimum om den skal motvirkes av muskelarbeid.

Disse forhold må en ta hensyn til ved konstruksjon av redskapene. Et spett bør ha en viss tyngde da en her utnytter bevegelsesenergien. Plantepinner derimot som skal bevegges i varierende retning og hvor en skal freta raske bevegelser, bør være lette.

6) Kontinuerlige, avrundede bevegelsesbaner er å foretrekke fremfor rettlinjede bevegelsesbaner, som nødvendiggjør plutselige og skarpe endringer

Ved avrundede bevegelsesbaner vil en mest mulig unngå igangsetting og oppbremsing av lemmene. Det gjelder å finne en bevegelsesbane som svarer til en naturlig pendelbane, dette gjør bevegelsene raskere, lettere og mer nøyaktige enn andre retningsstyrte og fikserte baner.

7) Rækkefølgen av bevegelsene bør arrangeres slik at de gir rytme og automatisert arbeidsgang

Ved en naturlig rytme og rekkefølge av operasjonene, vil en i mange tilfelle kunne utføre elementæroperasjoner automatisk. En trenger ikke å tenke over hver liten detalj som skal gjøres, og en vil også ofte kunne utføre bevegelsen uten direkte øyesamband.

Ifølge disse regler skulle det ideelle tohåndsarbeid være at begge hender arbeidet symmetrisk og selvstendig. Imidlertid vil en ikke i alle operasjoner innenfor landbruket kunne gjennomføre dette. Men selv når hendene utfører hver sin del av operasjonen, f.eks. ved kålplanting, kan en bruke effektivt tohåndsarbeid.

Ved en bestemt plantemetode for utplanting av kål, var det etter metodeforbedring og innøving tohåndsarbeid i over - 80% av tiden. Dette gjelder for planting med plantehakke og hvor arbeiderne trekker plantekassen festet til foten.

Betingelsen for at arbeiderne skal kunne utføre effektivt tohåndsarbeid er at vedkommende er godt øvet (metodesikker).

Når en arbeidsmetode er uteksperimentert, er det nødvendig å beskrive metoden så detaljert at beskrivelsen kan nyttes ved instruksjon. Det er også nødvendig med en viss oppøving i metoden. Øvelsesperiodens lengde vil variere for de ulike metoder. Skal en gjennomføre rasjonelle metoder i en bedrift, må en ofre instruksjonen oppmerksomhet, hvis ikke vil arbeiderne gjerne legge seg til uvaner før de er blitt metodesikker. Det kan i denne forbindelse nevnes at det tok ca. 3 timer å bli metodesikker i planting med

pinne og hakke, ca. 2 timer med prikling og ca. 2,5 timer ved potting som gjennomsnitt for 4 arbeidere.

Ved bevegelsesstudiene og også ved prosesstudiene må en legge stor vekt på å få riktig kroppsbruk. Arbeidsfysiologiske kunnskaper er derfor av stor betydning ved utforming av metodene.

En viktig rolle spiller også arbeidsplassarrangementer.

I fig. 4 er vist grensen for de maksimale og normale arbeidsområder for operasjoner som utføres på arbeidbord.

Når en arrangerer arbeidsplassen bør en ta hensyn til at alle bevegelser fortrinnsvis er innenfor det naturlige arbeidsområdet.

Innen landbruket er det relativt få arbeidsoppgaver som er stasjonære. Arbeiderne flytter seg ofte under arbeidet, men de samme prinsipper gjelder også her, en må søke å flytte hele arbeidsplassen slik at plassarrangementet hele tiden gir muligheter til gode arbeidsbevegelser.

Redskapene er også av betydning for arbeidsmetoden. Uhen-siktsmessige redskaper vil ofte tvinge arbeideren til fysiologisk ugunstige stillinger, og redskapene vil også ofte være av avgjørende betydning for hvor effektive metoder en kan anvende. Utformingen av hensiktsmessige håndredskaper kommer derfor ofte inn som et naturlig ledd i arbeidsforenklingen.

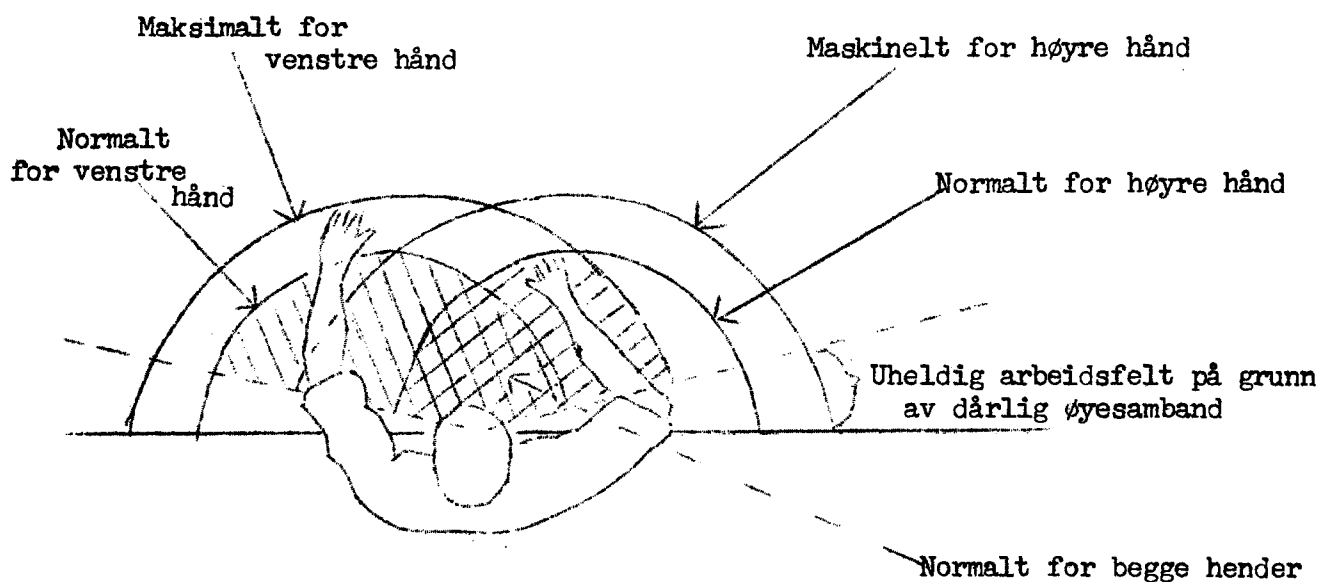


Fig. 4. Maksimale og naturlige arbeidsområder

9. Fastsetting av arbeidstidsbehovet, ytelsesvurdering ved tidsstudier.

Arbeidstidsbehovet er gjerne definert som det antall arbeidstimer som trengs for å gjennomføre en bestemt produksjon under bestemte arbeidsforhold når arbeidet utføres av normalarbeidere etter rasjonelle metoder og med god arbeidsorganisering. (Arbeidstidsforbruk er definert som den tid som er gått med for en bestemt produksjon under de rådende forhold i det enkelte tilfelle).

Tall for arbeidstidsbehovet må bygge på tidsstudier hvor arbeidsforhold, arbeidsmetode og tempo er beskrevet.

Ved oppstilling av slike normtall kommer en inn på arbeiderens tempo.

Ved arbeidsstudier i industrien søker en å utføre slike studier av arbeid med såkalt normalt tempo. Hvis arbeidsstudiemannen synes at tempoet avviker fra dette, blir den observerte tiden korrigert med en faktor som arbeidsstudiemannen fastsetter. Dette er naturligvis meget vanskelig. Arbeidsstudiepersonalet i industrien blir stadig trent i å utføre ytelsesvurdering og det påstås at metoden ikke innebærer større feilmarginer enn $\pm 5\%$. Ved treningen brukes fortrinnsvis filmer av sentrale arbeidsoppgaver i vedkommende industri. De forskjellige scenene i disse filmene er ytelsesvurdert og disse vurderingene blir da normgivende for tempoet. I arbeidsforskningen i land-bruket blir også ytelsesvurderingen brukt i enkelte land (England, Nederland), men de fleste arbeidsstudiefolk ser på ytelsesvurderingen som lite brukbar for landbruksarbeid. Her i Norge blir den i alminnelighet ikke brukt i landbrukets arbeidsforskning. En søker heller å få tatt observasjoner på så mange arbeidere at gjennomsnittet skulle gi et godt uttrykk for arbeidstidsbehovet for det arbeid som er studert. Det er laget forskjellige kataloger for arbeidstidsbehovet for forskjellige landbruksarbeid. Slike kataloger søker å gi tall for arbeidsbehovet for de forskjellige metoder og under de viktigere produksjonsbetingelser.

Dette fører til at slike kataloger blir ganske omfattende. Omfattende kataloger er laget i flere land (Tyskland, Nederland bl.a.). Det arbeides nå med at arbeidet skal fremmes internasjonalt gjennom O.E.C.D. som arbeider med et slikt prosjekt for Europa.

.....

10. Bearbeiding og analyse av arbeidsstudiedata.

Ved bearbeidingen av en arbeidsstudie summeres først deltidene for de ulike deloperasjonene. I de tilfelle det er av interesse å analysere nærmere forberedelsestider, avbrottstider m.v. blir det gjort en særskilt spesifikasjon av disse hvor de blir gruppert og årsak angitt. Fortsettelsen i beregningene er avhengig av formålet med studiet. Om det f.eks. gjelder en metodestudie vurderer en de beregnede tider, deloperasjon for deloperasjon og undersøker mulighetene for å redusere arbeidsforbruket for de enkelte deloperasjoner, altså en analyse av arbeidet. Ved denne analysen kan en bruke den tidligere nevnte spørsmålserien. Gjennom den detaljerte og fullstendige kartleggingen av arbeidet, kan det vurderes hvordan de ulike alternativ for gjennomføringen virker på det totale tidsforbruket. Ut fra de enkelte detaljtidene kan det foretas et utviklingsarbeide med tanke på de ulike mulighetene for å utføre arbeidet.

Ved analysen benytter en ulike statistiske metoder. Et frekvensdiagram gir gode muligheter til å bedømme arbeidsforhold og arbeidere. En metodesikker arbeider vil få spisse frekvensfordelinger med en sterk opphopning rundt den typiske tid, og relativt få lengre tider. Viser frekvensdiagrammet stor spredning, må en søke å finne grunnen til dette. Får en to topper i frekvensdiagrammet kan det tyde på forhold ved arbeiderne (ikke naturlig tempo) eller at avlesningspunktene ikke er riktig valgt. For å få et tallmessig uttrykk for spredningen brukes de vanlige statistiske spredningsmål.

Når en skal beregne den normale tid, som arbeidet bør ta under visse gitte forutsetninger, er det mange ting å være oppmerksom på. Ved slike beregninger må en naturligvis være oppmerksom på under hvilke forhold studiene ble tatt, om det var noen unormale forhold. Slike forhold kan forlenge tidene, men en må heller ikke glemme at en kan ha unormalt gunstige forhold under studiene. I arbeidsstudielitteraturen er det angitt forskjellige beregningsmåter for å komme fram til den verdi en skal velge blant de observerte tider. Det vanligste er å velge etter:

- a) Det aritmetiske gjennomsnitt.
- b) Median-verdien
- c) 30% verdien (den verdien en får, om en ordner tallserien fra den minste verdi og tar den verdi som ligger på 30% nedenfra, eksempel: ved 100 verdier velges den 30. nedenfra.)

Av disse metoder dominerer det aritmetiske gjennomsnitt. Median-metoden har den fordel at den ikke blir påvirket av ekstrem-

verdier slik at det i mange tilfelle kan være hensiktsmessig å angi medianen ved siden av det aritmetiske gjennomsnitt.

For å komme fram til arbeidstiden for et arbeid må en til virketiden legge til den normale tid for ventetid og personlig avbrottsstid. (kviletid og personlige behov i arbeidstiden). Vanligvis blir avbrottsstida angitt som prosent av virketida.

11. Funksjonell tidsbestemming, nomogram.

Ved funksjonell tidsbestemming kan tiden finnes etter funksjoner som viser sammenhengen mellom tidsforbruket og visse verdier eller karakteristikk for vedkommende faktor. Som eksempel kan nevnes at tidsforbruket ved handplanting av kål med plantehakke avhenger av plantestørrelsen, om plantene har klump eller ikke og jordfastheten (Ratvik, Østeby og Narvestad). Andre eksempel er potetplukking hvor tidsforbruket pr. meter rad avhenger av antall knoller pr. meter og hesjing av gras hvor tiden avhenger av førtørkingsgraden. En kan beregne matematiske funksjoner for sammenhengene mellom arbeidsinnsats og arbeidsresultat, hvor de faktorene som influerer er med som uavhengige variable. I de aller fleste tilfelle gir enkle funksjonstyper som $y = ax + c$ god tilpassning, men det hender at det er nødvendig å bruke funksjonstyper som $y = ax_1 + bx_2 + c$ og $y = ax_1^2 + bx_2 + c$ og liknende funksjoner.

For at slike framstillingsmåter skal være praktiske, må de faktorene en velger som uavhengige variable være lett målbare i praksis.

Ved enkle funksjonssammenhenger med en, eller to variable, kan sammenhengen vises grafisk. Men ved flere variable blir det vanlige diagrammet arbeidskrevende og uhensiktsmessig å bruke. I slike tilfelle kan en med fordel bruke nomogrammer. Konstruksjon og bruk av nomogrammer skal en ikke gå inn på her.

B. Utnyttelsen av arbeidsstudiene og resultatene
fra arbeidsforskningen i landbruket.

Arbeidsstudier og resultater fra arbeidsforskningen blir benyttet til mange formål bl.a. ved driftsanalyser, arbeidsplanlegging, mekaniseringsproblemer og planlegging, konstruksjon og vedlikehold av driftsbygninger. En vil berøre enkelte av disse felter i fortsettelsen.

1. Utnyttelsen i driftsøkonomien.

Driftsledelse er å gjøre de nødvendige valghandlingene i bedriftens organisasjon og produksjonsplanlegging, og gjennomføre den valgte produksjonen.

Driftslederne står stadig overfor valg handlinger når det gjelder innsats av arbeidskraft og kapitalutstyr som substituerer arbeidskraften. Disse oppgaver blir etterhvert av større og større betydning i en tid hvor utvalget av nye tekniske hjelpemidler stadig øker, og arbeidsmetodene ofte skifter. En vil derfor gi en kort oversikt over de problemer som reiser seg innenfor dette felt.

Kravet til høgre reallønner gjør det nødvendig å utnytte de mulighetene som ligger i mekanisering og effektive driftsbygninger. Investeringene på disse felter krever imidlertid ofte betydelig kapital. I mange tilfelle er ikke en større kapitalkostnad oppveid av mindre arbeidskostnader og/eller økning i produksjons-inntekter. Dette er en følge av at bedriftslederne ikke ~~noye nok~~ har vurdert de økonomiske sider ved tiltakene. Ellers kan mekaniseringen ha mange ikke økonomiske årsaker, noe vi alle kjenner til. Ofte er mekaniseringen fremmet etter prøve- og feilemetoden. Dette bør en søke å unngå ved omhyggelig vurdering av de tekniske og økonomiske sider ved de enkelte trinn i mekaniseringen av en produksjon. En omhyggelig planlegging ved nybygg og ombygging av driftsbygningene er muligens enda viktigere på grunn av slike investeringers langsiktighet og store kapitalkostnader.

Arbeidskraft kan ikke bli lagret. Arbeidsdagen må utnyttes til produktive oppgaver, hvis ikke er den tapt for alltid. Ved landbruksarbeid er en sterkt influert av klimatiske forhold og det er en stor oppgave for ledelsen å redusere effekten av slike forhold ved å ha forskjellige arbeidsoppgaver å sette arbeidsstyrken på. Videre må en søke å motvirke sesong arbeidstopper og en må søke å skaffe effek-

tiv sysselsetting i mindre arbeidskrevende perioder.

Det er i dag en utvikling mot spesialisering for på den måte å øke produktiviteten. Eksempler er broilerproduksjon, ren mjølkeproduksjon etc. Ved planleggingen av slike produksjonsopplegg er det meget viktig å kjenne arbeidskapasiteten av arbeidskraften under forskjellige forhold da det ofte er denne faktoren som bestemmer omfanget.

Prestasjonslønn er en effektiv måte å øke produktiviteten på. Betalingsmåten er brukt i en viss utstrekning for handarbeid, men i liten utstrekning ved arbeider med tekniske hjelpemidler. Problemet er fra et driftsøkonomisk synspunkt like viktig for maskinarbeider da virksomheten i slike tilfelle innebærer større økonomiske interesser enn ved handarbeid.

Før produksjonen skal starte opp må det være klart hva som skal produseres og hvordan produktene skal produseres.

Anslag for produksjonen bygger på tidligere produksjonstall, i egen bedrift eller andre bedrifter som arbeider under liknende produksjonsbetingelser. Vareinnsatsen som gjødsel m.v. gis det rammer for. Gjennomføringen av produksjonen kan skje ved forskjellige innsats av arbeidskraft og kapital (maskiner etc.). Ved det siste valget må en sørge for at brukets arbeidskrafts resurser og produksjonens arbeidskraftbehov blir overensstemmende samtidig som en tar omsyn til kapitaltilgangen. En slik planlegging krever opplysninger om arbeidskraftbehov, arbeidskrafttilgang, arbeidslønninger og kostnader ved de aktuelle maskinene.

For å lage en slik plan for en bestemt produksjon eller et spesielt arbeid må vi altså ha følgende data å bygge på:

for å beregne arbeidskraftbehovet:

- 1) Hvilke arbeidsoppgaver går inn i produksjons-programmet.
- 2) Arbeidsmetoder som skal velges.
- 3) Arbeidsbetingelsene (kan ikke alltid forutsees).
- 4) Arbeidsbehovet for den enkelte arbeidsoppgave
- 5) Periodene de enkelte arbeider må gjennomføres.

for å beregne arbeidskraftresursene:

- 1) Kapasiteten av arbeidskraften.
- 2) Anslag for hvilken tid den enkelte arbeider er disponibel i de forskjellige sesonger.
- 3) Arbeid den enkelte kan klare (er villige til) å gjøre.

c for å beregne arbeidskostnader og kostnadene for de tekniske hjelpemidler (operasjonskostnadene):

- 1) Arbeidsbehovet.
- 2) Arbeidslønninger inklusive de sosiale kostnadene.
- 3) Maskinkostnadene.

Et arbeidsbudsjett blir vanligvis laget for et år. Arbeidskraftbehovet kan bli beregnet pr. uke, fjorten dager, pr. måned eller mest vanlig pr. arbeidssesong (ønn) (Landbruksøkonomisk Institutt). Fastlegging av de periodene hvor arbeidet må gjennomføres, avhenger av produksjon, klima og jordbrunnsforhold, avsetningsforhold etc. Mange oppgaver har strenge tidsrammer, slik som mange arbeider i planteproduksjonen. Vi snakker om tidsbundet arbeid og alle overganger til ikke tidsbundet arbeid. Ikke tidsbundet arbeid bør utnyttes til å fylle ut mindre arbeidskrevende perioder.

Opplysninger og data for arbeidsbehov er for enkelte landutarbeidet i spesielle kataloger som tidligere nevnt. Når en ikke har slike tall, eller tallene ikke synes å stemme for ens egen bedrift, må en støtte seg på observerte tall for arbeidsforbruket. Resultater fra arbeidsregnskap er da mest nærliggende.

Vi kan sette opp følgende krav til et system for arbeidsbudsjettering:

- a. Framgangsmåten må være lettforståelig for driftslederen og veiledningsfunksjonærene.
- b. Budsjetter bør kunne settes opp på kort tid etter liten trening.
- c. Budsjetter må på en enkel måte kunne innpasses i gardens driftsplan.

2. Arbeidsstudier i mekaniseringsarbeidet.

Det er mange arbeidsoppgaver i en landbruksbedrift. Det blir derfor behov for mange maskintyper og redskaper.

De fleste maskinene blir bare brukt i bestemte sesonger og få timer pr. år. Traktoren og melkemaskinen er noen av unntakene. En jordbruker vil derfor sjelden bli noen spesialist i bruken av alle sine maskiner. Dette gjør at maskinene bør være enklest mulig. En grunn til mange vanskeligheter er den store variasjon i utformingen som en finner av den enkelte maskin.

Arbeidsstudier kommer inn både når det gjelder konstruksjonen og for å gi muligheter til en bedre utnyttelse av maskinen.

a. På konstruksjonsplanet.

På konstruksjonsplanet kommer arbeidsstudier inn ved:

- a. Tilpassing av de tekniske hjelpemidler til arbeidsoppgavene.
- b. Standardisering av viktige elementer.
- c. Tilpasse hjelpemidlene til arbeiderne.
- d. Sikkerhetstiltak.

Ved tilpassingen av hjelpemidlene for arbeidet er det følgende tre punkter som er viktige.

- 1) Maskinen må være slik konstruert at arbeidsområdet er størst mulig, dvs. at maskinene kan brukes ved flest mulig forskjellige arbeidsbetingelser.
- 2) For maskiner som skal brukes i forbindelse med traktor må tilknyttingen være enkel.
- 3) Maskinene må være mest mulig enkel og sikker i bruk.

På eksperimentstadiet må de nye konstruksjonene metode- og tidsstudies slik at kapasitet og brukbarhet under forskjellige forhold blir sikkert bestemt. Den samme testing må maskinprøveinstitusjonene benytte. Slike rapporter er meget nyttige for å vurdere den praktiske og økonomiske hensiktsmessighet av de tekniske hjelpemidlene.

Når det gjelder tilpassing av hjelpemidlene til arbeiderne, (human engineering) er dette et felt som det er blitt lagt stor vekt på i den senere tid. Resultatene har også vært gode, men fremdeles er det mange konstruksjoner som blir markedsført uten å tilfredsstille rimelige krav på dette punkt.

Landbruksmaskineriet står tilbake når det gjelder sikkerhetstiltak, både med omsyn til operatøren og selve maskinen. Det er nødvendig for produsentene å se på denne saken med større oppmerksomhet.

b. Arbeidsstudier for bedre utnyttelse av maskinene.

- 1) Planlegging for bruken av maskinene. Maskinkostnaden har etter hvert blitt en betydelig del av landbrukets kostnader. Det er derfor viktig for driftslederen å kunne forutse maskinkapasiteten så nøyaktig som mulig slik at ikke unødige mye kapital blir bundet. Det er nødvendig å ha en klar produksjonsplan hvor både arbeidskraft og maskiner blir trukket inn. For dette formål er det nødvendig å ha

data for kapasitet og kostnad for de forskjellige maskiner. Slike data gjør det mulig å komme fram til den billigste måte for løsning av oppgavene.

2) Operatørens teknikk. Vi vet alle hvilke muligheter en flink operatør har til å utnytte en maskin. Her er en ikke på meget viktige instruksjonsoppgaver som må søkes løst etter moderne instruksjonsmetoder, hvor de sentrale sider (nøkkelpunktene) i arbeidsutførelsen blir framhevet.

3) Bruk av arbeidsstudier i planlegging, konstruksjon og vedlikehold av driftsbygningene.

En betydelig del av det totale arbeidsforbruk på en gård foregår i eller ved driftsbygningene. Denne andelen varierer naturligvis med driftsretningen. For svinekjøttproduksjon og hønsehold er prosenten nær 100, på mjølkeproduksjonsbruk 50 til 70% av det totale arbeid på garden. For bruk hvor hovedproduksjonen er planteprodukter for salg, er denne prosenten langt mindre.

En må si at arbeidsstudier og arbeidsstudieprinsipper er meget viktig både ved planløsningen av nye bygninger og utbedring av gamle. Disse problemene blir imidlertid gjennomgått i andre fag, slik at en her ikke skal gå inn på disse spørsmål.