

8. Forskning og prøving - Redskaper, maskiner og teknisk utstyr

ved Alf Nordby

8.1. FORSKNING

I alle europeiske land drives forskning og prøving vedrørende maskiner, redskap og teknisk utstyr for landbruket. Dette gjelder sjølsagt også USA, Canada, Australia og i noen utstrekning en del land i Asia og til dels Afrika (1 og 2).

I Norden og Europa ble forskning av noe omfang først satt igang etter den annen verdenskrig. Mange institutter og institusjoner ble opprettet eller omorganisert i årene 1945 - 1950. Prøving av maskiner og redskaper tok til lenge før.

8.1.2 Organisering av forskning

Organisasjon og utbygging av forskning og prøving varierer fra land til land. Det utføres som regel forskning ved høyskoler og universiteter som samtidig gir undervisning i landbrukets maskinlære og driftsteknikk. Omfanget varierer fra land til land. I tillegg er det ofte ett eller flere frittstående, offentlige eller halvoffentlige institutter eller institusjoner som også driver forskning og/eller prøving.

I de seinere år er landbruksforskningen eller deler av den omorganisert i de nordiske land og f.eks. i Tyskland, Nederland og England. Her i landet har dette foreløpig vesentlig omfattet forskningen i skogbruk og forsøksgårdene i plantekultur. Norsk institutt for skogforskning ble opprettet i 1973. Statens forsøksgårder er omorganisert til Statens forskningsstasjoner. Forskningsstasjonene har styre og eget sekretariat i Ås.

Landbruksteknisk institutts virksomhet er vurdert av flere komitéer (4 og 5). I Lidtveits (4) utredning ble LTI's forhold til NLH vurdert sammen med de tilsvarende forhold for andre frittstående institusjoner som Statens plantevern, Det norske skogforsøksvesen og Statens frøkontroll. Alle de nevnte institusjoner er fortsatt "frittstående".

I dag ser det ut til at de frittstående institusjonene får beholde sin nåværende organisasjonsform. Landbruksdepartementet ønsker å trekke personalet ved de "frie" institusjoner inn i undervisningen ved NLH. Dette gjelder ikke generelt,

men først og fremst undervisningen innenfor de spesielle felt hvor forskerne ved de frie institusjoner har kunnskaper og kompetanse som bør nyttes ut i denne undervisningen.

8.1.3 Inndeling i fagområder

Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd (3) hadde tidligere en tradisjonell inndeling av landbruksforskningen i fagområder som landbruksteknikk, landbruksøkonomi, veterinærmedisin osv. I "Langtidsplan for landbruksforskningen" (3) er det brukt en annen inndelingsmåte og en ny terminologi (forskningsfelt, forskningsprogram og forskningsprosjekt).

Forskningsfelt er en gruppering av problemstillinger som har en avgrenset praktisk målsetting og som forskningen skal medvirke til å belyse eller løse.

Forskningsprogram er en gruppering av problemstillinger innen hvert enkelt forskningsfelt. Programmene er tidsbegrensete og skal ved hjelp av symboler eller kronebeløp vise hvor sterk forskningsinnsatsen skal være fra år til år innen programperioden.

Forskningsprosjekt er betegnelse på den virksomhet som skal belyse eller løse en bestemt oppgave innenfor den problemstilling og målsetting som er trukket opp i forskningsfeltene og -programmene. Forskningsprosjektene utføres vanligvis innenfor en bestemt budsjett- og tidsramme. Hovedelementene i forskningsprosjektene er forskningsmedier og vitenskapsdisipliner.

Ved omtalen av de enkelte forskningsfelter starter en med naturgrunnlaget for plantedyrking og eventuell annen anvendelse av de disponible arealer. Deretter går en inn på hvordan dette naturgrunnlaget sammen med biologiske og tekniske hjelpemidler nyttes i plantedyrkingen osv.

8.1.4 Bevilgning til forskning

Bevilgningen til Landbruksforskningen i Norge gis over budsjett I, II og III.

Budsjett I

Her gis bevilgningen over Landbruksdepartementets budsjett (Stortingsprop. nr. 1).

Budsjett II

Budsjett II er bevilgning til Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd (NLVF). (En viss prosent av overskuddet fra Norsk Tipping A/S.)

I de seinere år har det også i tillegg blitt bevilget midler til NLVF over Landbruksdepartementets budsjett. For 1976 utgjorde dette 9 mill. kr.

Budsjett III

Budsjett III er midler som de offentlige myndigheter og næringslivet stiller til disposisjon for å få utført bestemte forskningsoppdrag. I 1975 utgjorde dette ca. 3,2 mill. kr. Det vesentligste ble bevilget over jordbruksavtalen.

Av de totale bevilgninger til landbruksforskningen dekker budsjett I ca. 75 % og budsjett II ca. 17 %.

Bevilgningene til forskning i landbruket utgjør i 1976 over 100 mill. kr.

I de fleste europeiske land har det vært en sterk utvikling innen landbruksforskningen i 1950- og 1960-årene. Dette gjelder både bevilgninger, lokaler, personale og utstyr. Sist i 60-årene har situasjonen forandret seg. Bevilgningene til landbruksforskningen har i flere land i realiteten stagnert. Stort sett øker bevilgningene, men økningen har i de seinere år ofte ikke vært stor nok til å oppveie pris- og lønnsøkning.

I f.eks. Danmark og Nederland har bevilgningene til landbruksforskningen stagnert eller blitt redusert. Dette gjelder også landbruksteknikk. Bl.a. skal personalet reduseres med en viss prosent.

I all landbruksteknisk forskning er det en klar tendens. For å nytte ut bevilgningene best mulig, satses det mer på utstyr for måling, registrering og bearbeiding av data enn før. Tidligere ble alle undersøkelser på tradisjonell måte utført ute på feltet. I dag utføres mer av undersøkelsene innendørs. Dette kan f.eks. gjelde fordeling av væske, gjødsel, frø m.m. Slitasje- og tretthetsundersøkelser og -prøver kan ofte utføres inne. Simuleringsteknikk er også tatt i bruk, bl.a. innen ergonomien. Dette at en ikke er så bundet av tidspunkt og sesong gjør at en totalt kan utnytte ressursene bedre gjennom året.

8.1.5 Valg, prioritering og gjennomføring av forskningsoppgaver

Forskningen drives ofte på prosjektbasis. Disse løses ofte helt av et institutt. Det er også tverrfaglige prosjekter som omfatter teknikk - plantekultur, teknikk - plantevern, teknikk - husdyrernæring osv.

Innenfor den rammen som bevilgningen over statsbudsjettet gir de ulike institutter og institusjoner står disse ganske fritt når det gjelder valg og prioritering av arbeidsoppgaver. Sammen med budsjettframlegget for 1976 la Landbruksteknisk institutt fram følgende materiale:

- I Forklaringer og spesifikasjoner vedr. de enkelte postene
- II Aktuelle arbeidsoppgaver i 1976
- III Arbeidsprogram 1975
- IV Årsmelding 1974

Bevilgningen blir gitt på grunnlag av budsjettframlegget. Her har instituttet nevnt de vesentligste prosjekter som en tar sikte på å gjennomføre og hva de enkelte krever av mannskap, utstyr m.m.

Noen fristående institusjoner har styre som f.eks. Statens plantevern og Norsk institutt for skogforskning. Landbruksteknisk institutt har et internt arbeid. valg.

Ved LTI arrangeres hvert år instituttmøter der hele personalet møter. Her diskuteres forslag til arbeidsprogram, nye stillinger m.m. På grunnlag av diskusjonen på instituttmøtene setter så arbeidsutvalget opp budsjettframlegg m.m.

Et vesentlig bidrag til norsk landbruksforskning både når det gjelder personale, utstyr m.m. kommer fra Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd. De enkelte institusjoner sender inn søknader som vurderes og prioriteres av utvalg og råd. Arbeidsutvalget vurderer innstillinger fra de ulike utvalg og framsetter forslag om bevilgning for rådet. Rådets innstilling må godkjennes av Stortinget.

NLVF tar også opp forskningsoppgaver på grunnlag av innstillinger fra komitéer oppnevnt av NLVF. For en del prosjekter oppnevnes det komitéer som står for gjennomføringen.

Stortingsmelding nr. 104 (1975-1976) kommer med tilråding om rådgivende organer i landbruksforskningen. De skal være felles for Landbruksdepartementet, NLVF og eventuelt andre topp- eller samrådsorganer for forskning.

I Stortingsmeldingen regner en med at det er behov for 8 slike rådgivende organ, derav ett for landbruksteknikk. Arbeidsoppgavene til rådene skal være å vurdere og prioritere forslag og prosjekter, medvirke til langsiktig planlegging og utforming av forskningsprogrammer og virke for tverrfaglig og tverrinstitusjonell samordning og arbeidsdeling.

Ved NLH er det opprettet en forskningsnemnd. Dens oppgave er blant annet å skaffe seg oversikt over den forskning som utføres, utarbeide forskningsprogrammer og søke å få til en god utnyttelse av ressursene ved NLH. Fra 1977 er det foreslått at representanter for brukerne skal bli medlemmer av forskningsnemnda.

Industrien bruker oppdragsforskning for å løse både små og svært store oppgaver. Som eksempler kan en her i landet nevne SINTEF i Trondheim og Sentralinstituttet for industriell forskning i Cslo. Dette er ikke vanlig i landbruksforskningen i Norden. Enkelte institutter ved NLH har hatt oppdragsforskning for bl.a. Norsk Hydro og Fellesmeieriet. En del av maskinprøvene er oppdragsvirksomhet. En orienterende prøve er f.eks. en oppdragsvurdering for forhandler eller produsent.

Fabrikaner av traktorer, maskiner og teknisk utstyr utfører omfattende utviklingsarbeid og forskning. Målsetningen er stort sett å forbedre fabrikkens produkter og (eller) å utvikle nye. Hvor mye dette utgjør foreligger det få opplysninger om.

I bl.a. Tyskland, England og USA satser traktor- og landbruksmaskinindustrien antagelig langt mer enn Staten på forskning og produktutvikling. Dette betyr naturligvis ikke at industrien er uinteressert i offentlig forskning. I England, Tyskland og USA har de offentlige institusjoner en del oppdragsforskning for industrien. Resultater fra privat forskning blir ofte holdt innenfor firmaet inntil firmaet er sikret visse resultater av sitt arbeid og sine kapitalutlegg.

Opgavene eller prosjektene innen landbruksteknikk og omfanget av disse varierer fra land til land. Vekstvilkårene for de ulike planteslag, grunnlaget for husdyrhold og ikke minst landbruksproduksjonen sett i forhold til andre næringsgreiner må virke inn på valg av prosjekter og på omfanget av forskningen.

I Norden legges det stor vekt på forskning innen maskiner og driftsteknikk når det gjelder forproduksjonen. I Norge har det f.eks. vært kontinuerlige undersøkelser vedrørende maskiner og redskap for nydyrking og grøfting. Likevel avtar det dyrkede areal år for år. Det har også blitt satset ganske mye på den tekniske sektor når det gjelder produksjon av matvarer som poteter, grønnsaker, frukt og bær. Ergonomien er forholdsvis ny som forskningsdisiplin i landbruket. Dette området vil bli viktig i tida framover.

8.2. PRØVING AV MASKINER OG REDSKAPER

Offentlig prøving av maskiner og redskaper utføres i enkelte land, f.eks. i Sverige og Danmark, ved egne institusjoner. I andre land utføres prøving og forskning ved den samme institusjon, f.eks. i Norge, Nederland og England.

Dette byr på opplagte fordeler. Det gir bl.a. en bedre utnyttelse av instrumenter, utstyr og lokaler. I mindre land som Norge kan en da lettere få til det nødvendige faglige miljø. Forskning og prøving kan utfylle hverandre. Dette gjelder både metodikk, planer og gjennomføring.

I dagens samfunn bidrar Staten i mange land til prøving (testing) av forbrukerartikler. Det kan være alt fra kjøleskap og mixmastere til biler. Prøving av landbruksmaskiner og redskaper og nytten av prøvingen blir i dag ofte diskutert og vurdert. I flere land som f.eks. i England reduseres prøvevirksomheten. Det er lett å peke på fordeler som prøving kan gi praktikerne. De kan få informasjon om maskiner og redskaper som kan være til stor hjelp ved valg og bruk. Dårlige maskiner og redskaper kan på grunnlag av ugunstige prøveresultater få en begrenset omsetning eller forsvinne fra markedet. Produsenter kan få nyttige råd for forbedring og videreutvikling av redskaper og maskiner. Betingelsen for at en kan dra full nytte av dette i praksis er at resultatene publiseres raskt. Dessuten må både presentasjonen av resultatene og "språket" i prøvemeldingen være så klare at interesserte får svar på sine vesentlige spørsmål.

Innen prøvevirksomheten i Europa prøves de samme redskaper og maskiner i mange land. Et vanlig argument fra prøvestasjonene for dette er at forholdene er ulike. Omfattende målinger ved prøvene, f.eks. avgitt effekt fra traktorer, og fordeling og utmating av gjødsel, frø og væske utføres omtrent på samme måte i de ulike land. Dette skulle tilsi at resultatene fra ett sted burde være aktuelle over alt. Dette forutsetter standardisering av regler og metoder for prøving. Her har OECD lagt ned et stort arbeide som en nå begynner å utnytte i praksis.

På grunnlag av Norsk Standard nr. 1171 (Regler for prøving av hydrauliske dyser) og Norsk Standard nr. 1170 (Regler for prøving av åkersprøyte) utgis det i 1973 en nordisk standard. Prøver er allerede utført etter standarden ved Statens Maskinprovningar, Alnarp. Meddelande nr. 1126, 1127 og 1128 gjelder bl.a. Hardi åkersprøyter som selges her i landet. Disse sprøytene er det derfor unødvendig å prøve i andre land foreløpig. I alle de nordiske land er det nå prøver igang med åkersprøyter. Når arbeidet fordeles skulle det være mulig å få ut resultater raskt nok til at praktikerne kan dra nytte av dem.

Prøvingen utføres i de fleste land etter innarbeidede metoder. Det brukes ofte meget moderne utstyr for måling, registrering og bearbeiding av data. Men tiden fra innlevering av en prøvemaskin til prøvemelding foreligger, er omtrent den samme som før, ofte ca. ett år eller mer. Dette er i mange tilfelle for lang tid til at resultatene kan nyttes fullt ut i praksis.

Det er få prøveinstitusjoner som virkelig har tatt konsekvensen av dette. Et unntak var Instituut voor Tuinbouwtechniek (ITT), Wageningen. Her var det en avdeling for "Gebruikswaarde - onderzoek". Fritt oversatt blir dette: "Undersøkelser av bruksverdien". På grunnlag av prøver utga en "Globale beordelingen". Det vil si en "bred" vurdering av utstyret. I motsetning til prøving andre steder gjøres dette raskt unna. De strengt nødvendige målinger utføres og utstyret vurderes av kvalifiserte fagfolk. Meldingene kan foreligge 3 - 4 måneder etter at utstyret er levert til prøve. En kan spørre om dette gir en fullgod prøving. Det er det nok delte meninger om. I mange tilfelle gir meldingene de opplysninger som praktikerne er interessert i. Da får en heller risikere at ikke alle prøvemeldinger er fullkomne.

8.3. INSTITUSJONER OG ORGANISASJONER I NOEN LAND

8.3.1 Norge

Institutt for maskinlære, Norges landbrukshøgskole,
1432 Ås-NLH.

Arbeidsområde: Undervisning - forskning.

Landbruksteknisk institutt, 1432 Ås-NLH.

Arbeidsområde: Forskning, prøving og rådgiving.

8.3.2 Sverige

Institutionen för arbetsmetodik och teknik, Lantbrukshögskolan,
S-75007 Uppsala 7.

Arbeidsområde: Undervisning - forskning.

Jordbrukstekniska Institutet, S-75007 Uppsala 7.

Arbeidsområde: Forskning.

Statens Maskinprovningar, S-75007 Uppsala 7.

Arbeidsområde: Maskinprøving.

SLA's Arbetsstudieavdeling, (Skog- og landarbeidsgiverforeningen),
Box 15051, S-16115 Bromma.

Arbeidsområde: Arbeidsstudier.

Svenska Sockerfabriks AB (S.S.A.), Betmekaniseringsavdelingen,
S-24500 Staffanstorp (i Skåne).

Arbeidsområde: Rasjonalisering av sukkerbetedyrkingen.

8.3.3 Danmark

Afdelingen for landbrugsmaskiner, Jordbrugsteknisk Institut,
Den Kgl. Landbohøjskole.

Kontor og undervisning: Thorvaldsensvej 40, DK-1871 København V.

Maskinhaller for forskning og øvelser for studenter:
Vridsløsemaglevej 19, DK-2630 Tåstrup.

Arbejdsområde: Undervisning - forskning.

Statens Redskabsprøver, Bygholm, DK-8700 Horsens.

Arbejdsområde: Prøving av landbruksmaskiner og utstyr.

Landbrugets rationaliseringsfond, De Landbrugstekniske Undersøgelser,
Ørritslevgaard, DK 5450 Otterup (Fyn).

Arbejdsområde: Undersøkelser innen landbruksarbeidets rasjonalisering.

8.3.4 Nederland

Instituut voor Tuinbouwtechniek, Dr. S.L. Mansholtlaan 10, Wageningen.

Arbejdsområde: Forskning og prøving innen hagebruksteknikk.

Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie, Dr. S.L. Mansholtlaan 12,
Wageningen.

Arbejdsområde: Forskning og prøving innen landbrukets maskiner og redskaper,
driftsteknikk.

Fra 8.4. 1974 er de to nevnte institutt samt Instituut voor Landbouwbedrijfsge-
bouwen slått sammen i Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen. (IMAG)

Afdeling Landbouwtechniek, Landbouwhogeschool, Dr. S.L. Mansholtlaan 12,
Wageningen.

Arbejdsområde: Undervisning - forskning.

8.3.5 England

National Institute of Agricultural Engineering, Wrest Park, Silsoe, Bedford,
MK45 4HS.

Arbejdsområde: Forskning innen hele landbruksteknikken. Litt prøving.

N.I.A.E. Scottish Station, Bush Estate, Penicuik, Midlothian, EH26 0PH.

Arbejdsområde: Vesentlig forskning innen hele landbruksteknikken.

Litt prøving.

National College of Agricultural Engineering, Silsoe, Bedford, MK45 4DT.

Arbeidsområde: Vesentlig undervisning.

Newcastle University, Department of Agricultural Engineering,
Newcastle upon Tyne.

Arbeidsområde: Undervisning - forskning.

Reading University, Department of Agriculture, Early Gate, Reading.

Arbeidsområde: Undervisning - forskning.

8.4 OMTALE AV INSTITUSJONENE, ARBEIDSPROGRAM, PROSJEKTER, RESSURSER, BEVILGNING OG PERSONALE

8.4.1 Norge

Her i landet er det to institusjoner som arbeider innenfor landbrukets maskinlære og driftsteknikk, Landbruksteknisk institutt og Institutt for maskinlære. Driftsteknisk avdeling ved Norsk institutt for skogforskning (NISK) utfører undersøkelser over driftsteknikken i skogbruket. Institutt for bygningsteknikk kommer i sin virksomhet inn på grensefeltet. Her skal vi imidlertid ikke ta for oss landbrukets driftsbygninger, lagerrom, veksthus m.m.

Landbruksteknisk institutt (LTI) ble opprettet ved Stortingets vedtak av 28.4.1947. Formålet med instituttets opprettelse var å få utført prøving av landbruksmaskiner og redskaper og å drive forskning over teknisk utstyr og arbeidsmetoder i jord- og hagebruk, å arrangere kurs og å utgi meldinger og publikasjoner fra virksomheten.

LTI er administrativt organisert som en frittstående institusjon og sorterer direkte under Landbruksdepartementet. Ledelsen av LTI er tillagt professor og bestyrer ved Institutt for maskinlære, Norges landbrukshøgskole, med dosenten i maskinlære som stedfortreder. Instituttbestyreren har ved siden av seg et internt arbeidsutvalg som består av avdelingsledere, kontorsjef samt representanter valgt av personalet.

I de første år hadde instituttet en stab på omlag 10 personer. På den tid da instituttet ble opprettet var det viktig å spre informasjon om landbrukets mekanisering. Det ble derfor satset mye på kursvirksomhet og demonstrasjoner. Etter hvert har dette blitt overført til fagskoler og spesialskoler (Bløstad og Vikeid).

Forskningen har forandret seg vesentlig i de 25 årene LTI har arbeidet. I de første år ble det lagt ned mye arbeid på å utvikle nytt utstyr og nye maskiner. Dette er både vanskelig og tidkrevende. Sjøl om en har utviklet en maskin er ikke problemet løst. Det er ofte vanskelig å få satt den i produksjon. Det er likevel eksempler på at utstyr utviklet ved LTI har blitt produsert i tusenvis, f.eks. LTI syreutstyr for slagghøster og dyse for ryggståkesprøyte. Av maskiner og utstyr som er produsert i mindre antall kan nevnes maskiner for grøfting i skog og nydyrking, en granulatspreder, sprøyter for skogplanteskoler og jordbærfelt, båndpriklemaskiner, korn- og grastørker, en silomaskin og forskjellige maskiner for feltforsøk i plantekultur. Sådanne maskiner for feltforsøk, utviklet ved LTI, brukes i dag over hele verden.

Forskningen fikk etterhvert en annen karakter. I 1963 flytta instituttet inn i nye lokaler, LT-bygget ved Drøbakveien. (Tidligere hadde instituttet holdt til i den gamle maskinhallen ved posthuset på NLH.) NLVF's bevilgninger førte også til at forskningen kom mere over på prosjektbasis. Stipendieprogrammet ved NLVF og Kellogg Foundation førte til utdanning av unge forskere som etterhvert ble en verdifull tilvekst til personalet ved LTI.

I dag utføres forskning på følgende felter: Ergonomi, grashøsting, grastørking og -brikettering, tørking og lagring av korn, berging av halm, høsting og berging av oljevekstfrø, måling av krefter mellom traktor og redskap, melkemaskiner, plantevernutstyr, høstemaskiner for grønnsaker og bær, så- og plantemaskiner, maskiner for nydyrking og grøfting, teknisk utstyr for jord- og plantekulturforsøk og håndtering av gjødsel. En mer detaljert oversikt over instituttets arbeidsoppgaver finnes i LTI's årsmeldinger. De utgis ca. midtsommers etter det kalenderår de omhandler.

Virksomheten ved Maskinprøveanstalten ved NLH ble i 1948 overført til LTI. Maskinprøveanstalten ble opprettet allerede i 1911. Det utføres i dag både offisielle og orienterende prøver ved LTI. Resultatene fra de offisielle prøver offentliggjøres i meldinger fra LTI. Sammendraget av meldingene trykkes også i "Bondebladet".

Orienterende prøver tjener i første rekke som en vurdering for forhandler eller fabrikant. Resultatene sendes innmelderen som maskinskrevne eller stensilerte rapporter. Omsettes maskinene på det norske marked kan melding om orienterende prøver brukes i undervisnings- og veiledningsarbeid.

I Norge, som i de fleste andre land, er det ingen prøveplikt. Maskiner og utstyr som kommer til prøve innsendes av forhandlere og fabrikanter, eller prøveavdelingen spør om å få dem til prøve. Prøvene utføres både som enkeltprøver og som sammenlignende prøver. Det er lagt ned et stort arbeid på å utvikle prøvemetoder. Her drar en også nytte av det arbeidet som utføres av OECD. Forbruket av brensel og måling av kraftuttakstelsel utføres etter OECD regler (OECD Code for Agricultural Tractors). OECD har også utarbeidet regler og metoder for prøving av en del arbeidsmaskiner.

Siden prøveavdelingen tok til er det inntil 1974 utgitt ca. 350 meldinger om offisielle prøver. I perioden 1948-1966 ble det utgitt 243 prøvemeldinger. Av disse omfattet 72 traktor og traktorutstyr, 54 høstmaskiner, 23 jordarbeidingsredskaper og maskiner, 22 transportutstyr og 19 plantevernutstyr.

I de seinere år har prøveavdelingen utført mange prøver med førervern. Resultatene danner grunnlag for Direktoratet for arbeidstilsynets godkjenning av utstyret.

Laboratorieprøvene foregår i LTI's lokaler i Ås. Det vesentligste av de praktiske prøver foregår også i Ås.

Distriktsavdelinger

I 25-års perioden har LTI hatt flere distriktsavdelinger. Siden disse tidligere for en stor del drev kursvirksomhet, har de etterhvert blitt skilt ut fra instituttet og organisert som sjølstendige skoler.

I dag har LTI en distriktsavdeling på Voss. I 1959 overtok instituttet gården Rykke. I 1973 ble et tidsmessig nybygg med verksted, kontorer m.m. for denne avdelingen fullført.

Avdelingen på Rykke har som hovedoppgave: "Forskning og prøving vedrørende mekanisering og driftsteknikk på brattlendte bruk". Arbeidet utføres på Voss og i nabokommunene.

Avdelingen tjener også som base for forskere fra hovedavdelingen i Ås og eventuelt fra andre institusjoner ved gjennomføring av enkelte prosjekter.

LTI hadde tidligere en distriktsavdeling på Vikeid i Nordland. Maskinfører skolen der oppe sorterer nå direkte under Landbruksdepartementet. LTI har fortsatt ansvaret for forskningen og har en vitenskapelig assistent stasjonert på Vikeid.

Tabell 1. Bevilgninger til LTI i perioden 1971-1975

	Statsbudsjettet, Kap. 1110	NLVF
1971	x) 3 892 800	186 800
1972	3 256 000	250 300
1973	3 331 000	303 400
1974	3 445 000	348 600
1975	4 074 000	340 300

x) inkludert 690 000 til verkstedbygg på Rykke.

I tillegg kommer mindre bevilgninger fra andre kilder. Dette utgjør til sammen fra 50 000 til 100 000 kroner pr. år.

Tabell 2. Personalet ved LTI

	Totalt	Vit. pers.	Lønnet av NLVF
1971	65	21	4
1972	60	21	5
1973	60	21	5
1974	62	21	7
1975	62	21	7

LTI har mange kontakter med forskere og institusjoner utenlands. Hvert år er det mange utenlandske besøk ved instituttet. Flere utenlandske forskere har vært ved LTI i kortere tid. Noen har oppholdt seg ved instituttet fra et halvt og opptil ett år.

Institutt for maskinlære (Norges landbrukshøgskole)

Instituttet er ansvarlig for undervisningen i maskinlære ved NLH og har dette som hovedoppgave. Dessuten utfører personalet forskning. Dette foregår stort sett i LTI's lokaler. Lærerne ved Institutt for maskinlære deltar også i prosjekter ved LTI. Professoren og dosenten i maskinlære er henholdsvis leder og stedfortredende leder ved LTI. Det er derfor et utstrakt samarbeid mellom de to institutter. Enkelte av personalet ved LTI deltar også litt i undervisningen ved NLH. Undersøkelser i forbindelse med hovedoppgavene ved Institutt for maskinlære utføres ved LTI. Lisensiatstuderende utfører også mesteparten av sine undersøkelser ved LTI.

Bevilgninger

For 1976 var bevilgningen ialt ca. 470 000 kr. Av dette var ca. kr. 20 000 til utstyr.

Personale

Dette består av professor, dosent, lektor og to amanuenser, ialt 5 stk. I tillegg kommer et personlig professorat til avdelingslederen ved prøveavdelingen. Dessuten disponerer Institutt for maskinlære en landbruksmaskinlærer som lønnes over LTI's budsjett. Personalet har vært det samme i de siste to år. For å gjennomføre øvelser og demonstrasjoner etter den nye studieplan, er det søkt om en landbruksmaskinlærer til.

Drift av LT-bygget, inkl. strøm, oppvarming m.m. dekkes ved bevilgninger til Landbrukstekniske institutters bygg, kap. 111, i Stortingsproposisjon nr. 1. Bevilgningen i 1976 var ca. 0,8 mill. kr. Landbruksteknisk institutt, Institutt for maskinlære, Institutt for bygningsteknikk og Institutt for hydroteknikk holder til i LT-bygget.

8.4.2 Sverige

Sverige har som det framgår av pkt. 8.3 flere institusjoner som utfører forskning vedrørende landbrukets maskiner, redskaper m.m. To av disse er plassert i Ultuna ved Uppsala. De vesentligste opplysningene om svenske forhold har jeg fått av professor Kjell Svensson (7).

Institutionen för arbetsmetodik och teknik er en institusjon ved "Lantbruks-högskolan" og sorterer derfor administrativt under landbrukshøgskolen. Institusjonen er relativt ny. Dens hovedoppgaver er:

1. Undervisning i emnene:
 - a) Arbeidsmaskiner og arbeidslære
 - b) Motorlære og -teknologi
 - c) Materiallære
2. Forskerutdannelse i "Landbrukets arbeidsmetodikk og teknikk"
3. Forskning innen emnene rasjonell bruk av maskiner og arbeidskraft samt prinsippene for de ulike maskiners arbeidsmåte.

I 1973 var bl.a. følgende prosjekt på arbeidsprogrammet:

Ulike problem ved sålabber, kombinert jordarbeiding - såing, instrumentering ved jordarbeidingsundersøkelser, feltenes mekaniske egenskaper ved jordarbeiding om våren, mekanisk bekjempelse av ugras, måling av traktorarbeide med selvregistrerende instrument, arbeids- og maskindata, optimering av maskinsystem og transportlinjer, varmlufttørking, prosessteknikk, utnyttelse av lusernefor, høsting, handtering, lagring og maling av åkerbønne, tekniske innretninger og utstyr i husdyrrom og utvikling og prøving av forsøks teknisk utstyr.

Som en ser spenner prosjektene over et vidt felt innen landbruksteknikken. I de seinere år er det nedlagt et stort arbeide ved institusjonen når det gjelder måle metodikk, måleutstyr og utstyr for dataregistrering.

Fra "Lantbrukshögskolans" budsjett fikk institusjonen ca. 1 mill. sv. kr. i 1973. Fra forskningsråd og fonds var bevilgningene for 1973 ca. 300 000 kr.

Personalet pr. 1.5.1973 var 18 stk., av disse var 4-5 stk. vitenskapelig personale.

Jordbrukstekniska Institutet er et bransjeforskningsinstitutt opprettet i 1945. Instituttets virksomhet reguleres gjennom avtale mellom Staten (Kungl. Maj:t) og Stiftelsen Svensk Jordbruksteknisk Forskning (representant for næringslivet). Et rammeprogram fastsettes for tre år om gangen, 1.7.1972 - 30.6.1975.

Etter instituttets statutter skal instituttet i samarbeid med andre institusjoner utføre teknisk-vitenskapelig forskning og utvikle maskiner og metoder, følge utviklingen av landbrukets maskiner og elektriske hjelpemiddel samt utføre undervisnings- og opplysningsvirksomhet om tekniske hjelpemidlers rasjonelle bruk.

Arbeidsprogrammet bestemmes etter forslag av institusjonens styre. Programmet gjennomføres i samarbeid med den tekniske seksjon innen Lantbrukshögskolans forsöskkollegium. Det er således en viss koordinering med virksomheten på Lantbrukshögskolan.

På arbeidsprogrammet i den nåværende treårsperiode står bl.a. følgende punkter:

Varmluftstørking av gras m.m., förhandtering, høytårn, silo, kraftför, jordarbeiding, bruk av elektrisitet, automatisering av arbeider i driftsbygninger,

sikkerhets- og normspørsmål når det gjelder bruk av elektrisitet i landbruket, miljøvernspørsmål, verne- og komfortspørsmål når det gjelder traktorer og andre sjølgående maskiner, handtering av korn, handtering av kunstgjødsel, og reparasjonsservice.

Virksomheten finansieres vesentlig av midler fra Staten.

For 1973 var dette ca. 2,4 mill. sv. kr.

Ca. 35 personer er tilsatt ved instituttet. Ca. 15 stk. har høyere utdanning.

Instituttet utgir meldinger (meddelanden). Hittil er det utkommet ca. 150 stk. Her publiseres resultatene fra omfattende undersøkelser. En melding pr. år, "Aktuelt från Jordbrukstekniska Institutet", er samtidig årsmelding. Det er også utgitt 72 spesialmeldinger.

SLA's Arbeidsstudieavdeling er en del av Skog- og Landarbeidsgiverforeningens virksomhet. Den er helt privat og finansieres gjennom bevilgninger fra hovedorganisasjonen og dels ved bestilte utredninger etter sjølkost. Virksomheten er vesentlig arbeidsstudier og arbeidsorganisasjon innen jord- og skogbruk. Den årlige bevilgning er sv.kr. 600 000 og personalet pr. 1.5.1973 8 stk.

Svenska Sockerfabriks AB (SSA's) avdeling for mekanisering av betet tar vesentlig for seg problemer innen rasjonalisering av sukkertetedyrkingen. På grunn av aksjebolagets økende interesse for andre kulturer så som poteter og grønnsaker er disse også tatt opp på forskningsprogrammet. Parallelt med denne avdelingen har bolaget en avdeling som tar opp mer biologisk betonte problemer innen jordarbeiding, gjødsling, frø, metoder og preparat for ugrasbekjempelse m.m.

Opplysninger om bevilgninger foreligger ikke. Det er "moderkonsernet" som bevilger midler til forskning. Alt i alt arbeider ca. 15 personer i de to institusjoner.

AB Findus har en egen forskningsavdeling, NORECO. Her tar en i noen grad også for seg tekniske spørsmål. Det utvikles bl.a. maskiner for høsting av konserveskulturer.

Enkelte andre institusjoner har også prosjekt der en kommer inn på tekniske spørsmål, eller de har samarbeidsprosjekt med de tekniske institutter. Dette

gjelder særlig Institutionen för husdyrbruk og Institutionen för växtodling ved Lantbrukshögskolan.

Maskinprøving

I Sverige er det en egen institusjon for maskinprøving, Statens Maskinprøvingar. Den sorterer direkte under Jordbruksdepartementet. Maskinprøvingarna ledes av et styre og har en forstander som sjef.

Virksomheten er fordelt på fire avdelinger: Ultuna (hovedavdeling), Alnarp (avdeling for landbruksmaskiner og i noen grad også for hagebruk), Umeå (landbruks- og skogbruksmaskiner) og Alnarp (avdeling for prøving av meieri-maskiner). I Växjö i Syd-Sverige (prøving av skogsmaskiner) er det en liten avdeling under oppbygging. Framtiden til denne avdelingen er meget usikker.

Det utgis meldinger om prøvene. Hittil er det utgitt over 2100 prøvemeldinger.

Bevilgning i 1973 var ca. 2,8 mill. sv. kr. I 1973 var det ansatt ca. 30 personer ved institusjonen.

Det foretas også visse spesialutredninger ved Statens Maskinprøvingar som f.eks. gengassdrift, støy og vibrasjoner som yrkesskader i land- og skogbruk, og problemer når det gjelder verneutstyr. Bevilgninger til disse formål varierer fra år til år.

Statens Maskinprøvingar er fra 1975 tillagt en omfattende kontrollvirksomhet, bl.a. kontroll av gravemaskiner.

8.4.3 Nederland

Oppbyggingen og organiseringen av forskning og prøving innen landbrukets redskaper og maskiner i Nederland skiller seg ut fra andre europeiske land. Hagebruk og gartneri er viktig i nederlandsk landbruk. Dette har det blitt tatt hensyn til ved utbyggingen av forskningen etter den annen verdenskrig.

Instituut voor Tuinbouwtechniek (ITT - Institutt for hagebruksteknikk) - ble opprettet i 1945. Det sorterer direkte under Landbruksdepartementet. Instituttet ledes av et styre med representanter fra næringsorganisasjonene, landbrukshøgskolen, veiledningstjenesten og departementet. Det er også en rådgivende komité med representanter fra høyskoler, universiteter og andre vitenskapelige institusjoner.

Den interne organisasjon har vekslet noe med utbyggingen av instituttet. Ifølge årsmelding (9) har instituttet følgende organisasjon:

- Avd. 1 Prosess- og bygningsteknikk
- " 2 Redskaper og maskiner
- " 3 Arbeidsorganisasjon og arbeidsstudier
- " 4 Økonomi og statistikk
- " 5 Hagebruk (dyrkingsteknikk)
- " 6 Undersøkelse av bruksverdi
- " 7 Administrasjon inkludert bibliotek og foto
- " 8 Sentrum for hagebruksteknikk - Publikasjoner
- " 9 Teknisk tjeneste - Tegnekontor og verksted
- " 10 Forsøksfelt

Listen over prosjekter er lang (8). I avd. 1 var det f.eks. flere prosjekter i veksthusbygging, kunstig klima og automatisering, og sortering av epler og pærer i gang siste år. I avd. 2 arbeidet man f.eks. med hindring av nattefrost, maskinhøsting av jordbær, og med mekanisering av grønnsakdyrking under glass, utplanting av jordpotter, og høsting av frukt. De andre avdelinger har også et omfattende program.

Som nevnt har ITT også en egen prøveavdeling - avd. 6 for bruksverdiundersøkelser.

Instituttet har tatt opp kompliserte og omfattende problemer. Dette gjelder bl.a. utvikling av nye maskiner og nytt utstyr. En del av utstyret utviklet ved ITT er satt i produksjon, som f.eks. høstemaskin for rosenkål, plantemaskin for potta planter og tåkesprøyter.

Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie (ILR) er også frittstående. Institutt for landbruksteknikk og rasjonalisering er ITT's nabo og "kollega". Dette instituttet arbeider innen jordbruket.

Instituttet hadde i 1965 følgende organisasjon:

I Avdeling for forsøk med maskiner og redskaper

Her er det seksjoner oppdelt etter kulturer som korn, frøkulturer, bønner og erter, rotvekster, andre seksjoner er oppdelt etter maskiner for konservering, jordarbeiding, traktorer og transportutstyr samt en seksjon for testing.

II Avdeling for arbeidsundersøkelser

Her er seksjonene inndelt etter kulturer og etter produksjonen på gårdene.

III Spesielle avdelinger

Her finner en verksted, to forsøksgårder m.m. Arbeidsprogrammet spenner over er vidt felt (8) når det gjelder forskning. Resultatene publiseres i den såkalte grønne serie - "publikaties". Dette er forsøksmeldinger.

ILR har også prøvingen av landbruksmaskiner i Nederland. De utføres på tradisjonell måte. Men det legges stor vekt på sammenlignende prøver. Tidligere ble dette kalt for "gruppeprøver". I de seinere år går det under betegnelsen "merkeundersøkelser". I meldingene om disse prøver gjøres det rede for metodikken. Resultatene for de ulike fabrikata stilles sammen i tabeller og grafiske framstillinger og diskuteres. I meldingen er det også tatt inn rapporter om enkeltprøver.

I Wageningen er det også et frittstående institutt for landbruksbygg (ILB). Det skal vi ikke ta med her. Det blir nevnt i sammenstillingen over bevilgninger og personale.

Som tidligere nevnt så ble ITT, ILR og ILB i 1974 slått sammen til ett institutt - IMAG - Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen. Instituttet har over 200 ansatte. IMAG skal dekke de samme arbeidsområdene som de tre instituttene dekket tidligere. En utførlig beskrivelse av målsetting og organisering finnes i en spesiell publikasjon fra IMAG, "Orgaanbeschrijving".

Landbruksuniversitetet i Wageningen har et "Institute of Agricultural Engineering". Det er ansvarlig for undervisning i maskinlære og for utdanning av forskere. Det foregår også en del forskning ved dette instituttet, som har 27 ansatte.

Tabell 3. Bevilgning (gylden) til frittstående landbrukstekniske institutter i Nederland (1973)

	ITT	ILR	ILB
1969	2 063 000	3 763 000	1 416 000
1970	3 250 000	4 374 000	1 601 000
1971	3 799 000	5 104 000	1 845 000
1972	3 942 000	5 343 000	1 949 000
1973	4 104 000	5 703 000	2 023 000

I tillegg til disse bevilgninger kommer midler fra ulike fond m.m. For ITT utgjør dette ca. 300 000 gylden pr. år.

Den totale bevilgning til landbruksforskning i Nederland for 1970 var ca.. 111 mill. gylden.

Tabell 4. Antall ansatte ved de landbrukstekniske institutter i Nederland

	ITT	ILR	ILB
1970	109	134	38
1972	102	127	34
1974	92	114	33

I Nederland er både forskning, prøving og høyere undervisning godt utbygd.

8.4.4 England

England startet tidlig med undersøkelser innen "Agricultural Engineering". Landet har også i lang tid hatt en betydelig produksjon og eksport av landbruksmaskiner og redskaper.

Alt i 1924 arbeidet en organisasjon i Oxford med undersøkelser over landbruksmaskiner. På grunnlag av denne organisasjonen ble National Institute of Agricultural Engineering (NIAE) opprettet i 1942. I 1949 ble instituttet flyttet til Wrest Park i Silsoe, Beds., der det fortsatt holder til. Samtidig fikk instituttet en filial i Skottland.

National Institute of Agricultural Engineering er det største instituttet innenfor denne forskningsdisiplin i Vest-Europa. Det er et frittstående institutt, som sorterer under "The Agricultural Research Council" (ARC). ARC fordeler midler fra "Department of Education and Science" til omlag 20 forskningsinstitusjoner i landbruket, bl.a. Rothamsted, Long Ashton og East Malling.

Instituttet har styre og en rådgivende komité. I tillegg er det mange underkomitéer og arbeidsgrupper. På grunnlag av arbeidet i komitéene skal styret prioritere arbeidsoppgavene, sette opp arbeidsprogram og fordele midlene.

Instituttet ledes av en direktør. Det har vært flere gjennomgripende og svært omdiskuterte omorganisasjoner ved instituttet siden 1960. Det var i 1973, og er fremdeles, fem "divisions" hver med sine "departments" og "sections".

1. Engineering Division
2. Control and Instrumentation Division
3. Tractor and Machine Division
4. Crop Engineering Division
5. Farm Building and Information Division.

Instituttet har et omfattende og vidtfavnende arbeidsprogram. De viktigste prosjekter innen de fem "divisions" blir her nevnt ved stikkord:

- Div. 1. Slitasje på metall i jordarbeidingsredskap, mekanikk i jord, traktorhytter, selvstyrende maskiner.
- Div. 2. Arbeidet her går stort sett ut på å utvikle målemetoder og utstyr for prosjekt i de andre "divisions". En tar også opp enkelte prosjekt sjøl. Dette gjelder særlig undersøkelser i veksthus vedrørende emner så som lysgjennomgang, luftoppvarming, "vifte-lufting", jorðdamping, måling av "vindtrykk" på veksthusstak og reingjøring av glass.
- Div. 3. Konstruksjon og konstruksjonskriterier for traktorhytter, traktorstøt, vibrasjoner, testing av traktorer etter OECD og BS (British Standard), maskinhøsting av solbær, maskinhøsting av jordbær, utstyr for slått, hakking og bearbeiding av gras, kjøling av grønnsaker og bær på feltet, jordarbeiding i grønnsakkulturer, sammenligning av to- og fire-hjuls-traktorer, utforming av traktorhjul og jordpakking med traktor.

- Div. 4. Utvikling av skurtreskere, tørking av forskjellig planteslag, sortering av grønnsaker og frukt, transport av frukt fra treet til høsteskasser, transport i veksthus, topping av sukkerbeter, maskiner for såing og tynning av radkulturer, sprøyting av frukttre, sprøyting av radkulturer og korn, "produksjon" av dråper og avsetning på planter, utvikling av matematiske modeller for grønnsakproduksjonen og for høsting m.m.
- Div. 5. Gjødselhandtering, mekanisk foring, ventilasjon av husdyrrom, bunker-siloer og uttak, bygninger og utstyr for grønnsaklagring, rimeligere isolerte bygninger m.m. Under denne div. sorterer også et informasjonsdep.

De fleste av prosjektene tilhører såkalt anvendt forskning. Men en del av prosjektene tenderer mot grunnforskning. NIAE har satset mye på å utvikle nytt utstyr og nye maskiner. Det er imidlertid ikke mye av dette som er satt i produksjon. NIAE (ARC) har bl.a. patentert en traktortrukket solbærhøster og en tåkesprøyte for traktor. Disse maskinene produseres nå i England og eksporteres til andre land.

Tidligere var det en egen prøveavdeling ved NIAE. Av arbeidsprogrammet for 1972 (10) går det fram at det idag bare prøves traktorer. Såvidt en kjenner til prøves det heller ikke maskiner og redskaper andre steder i England.

I 1973 var det 420 ansatte ved NIAE. Av disse er 162 forskere, 51 teknikere og 18 tegnere. Forskerne har forskjellig utdanning. De fleste er sivilingeniører og landbruksingeniører eller universitetskandidater med landbruksfag. Det er også noen matematikere og fysikere.

Fra ARC ble NIAE bevilget ca. 18 mill. norske kroner i 1972. I tillegg blir det bevilget en del fra andre kilder. Til sammen var budsjettet på ca. 20 mill. kr.

NIAE utgir årsmelding. "Newsletter" kommer tre ganger årlig. Mesteparten av arbeidene publiseres i "Journal of Agricultural Engineering".

Filialen i Skottland har ca. 30 ansatte. Avdelingen arbeider spesielt med aktuelle problemer i skotsk jordbruk.

Newcastle University, Department of Agr. Eng. og Reading University, Department of Agriculture utfører også undersøkelser med maskiner og redskaper i landbruket. Disse institusjoner har undervisning som viktigste oppgave.

Instituttene får midler fra universitet, fonds og også litt fra industrien, Til undersøkelsene med maskiner og redskaper i Reading er budsjettet i 1973 på ca. 800 000 kr. Fra Newcastle foreligger det ingen opplysninger.

National College of Agricultural Engineering i Silsoe har høyere undervisning som sin viktigste oppgave. Hittil er det utført lite forskning her, men det er blitt noe mer etter hvert.

8.5 SAMMENLIGNING AV INNSATSEN I ULIKE LAND

Når en skal diskutere innsatsen kunne en f.eks. se den i forhold til avkastningen i landbruket. Det er imidlertid vanskelig å finne aktuelle og sammenlignbare opplysninger om dette.

I tabell 5 er bevilgningen til forskning vedrørende landbruksteknikk (i flere land innbefatter dette landbruksbygningsteknikk), sammenlignet med befolkning og dyrka areal. Når det gjelder bevilgning i forhold til areal ligger Norge, Sverige og England på samme nivå. Nederland skiller seg klart ut med større bevilgninger.

Bevilgning pr. innbygger er omtrent den samme i Sverige og Nederland. Norge ligger noenlunde midt imellom disse to land og England. Dette viser iallfall at Nederland satser sterkt på forskning innen denne disiplin.

Det er ellers mange faktorer som kan virke inn på bevilgningene til forskningen. Hvis forholdene i et land skiller seg sterkt ut fra forholdene i andre land ved bruksstørrelse, arrondering, topografi, klima m.m. er det rimelig å anta at dette får konsekvenser for bevilgningene. Landbruksmaskinindustriens stilling i vedkommende land er også en viktig faktor. Avtaler mellom landbruksorganisasjonene og Staten kan virke inn både på bevilgningene totalt og på fordelingen på de forskjellige fagområder innen landbruksforskningen.

Tabell 5. Bevilgning til forskning og prøving i forhold til befolkning og dyrka areal i 1973

	Bevilgning mill.kr. /mill. daa dyrka	Bevilgning mill.kr. /mill. befolkning
Norge	0,5	1
Sverige	0,37	1,4
Nederland	2,4	1,6
England	0,36	0,45

Tabell 6. Jordareal, befolkning og bevilgning i 1973

	Jordareal mill. daa		Befolkning mill.		Bevilgning til forskn. og prøving vedr. maskiner, redskaper m.m. Mill. norske kroner
	Total	Landbruk	Total	Prosent i jordbruk	
Norge	324	8,14	3,88	13	4
Sverige	449	30,5	8,05	9	11
Nederland	36	8,67	13,02	6	21
England	244	70,26	55,7	3	25

LITTERATUR

1. Agricultural Research Institutions in Europe. Vol. I og II, FAO.
2. International Scientific Organizations. 791 s. Washington 1962.
3. Langtidsplan for landbruksforskningen. NLVF, 99 s. Oslo 1973.
4. Lidtveit, Aslak: Norges landbrukshøgskoles forhold til en del frittstående institusjoner i landbruket. Stensiltrykk, 54 s. Oslo 1970.
5. Framtidig virksomhet og organisasjon ved Landbruksteknisk institutt. Komitéinnstilling, 56 s. Oslo 1967.
6. Arsmeldinger fra LTI.
7. Pers. korrespondanse med professor Kjell Svensson, Ultuna i 1973.
8. Index on Agricultural Research in the Netherlands, 23 s. Haag 1971.
9. Jaarverslag ITT, Wageningen.
10. Programme of Research 1972-1973. NIAE, England.
11. FAO Production Yearbook.
12. Orgaanbeschrijving van het Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen (IMAG), Wageningen, april 1974.